

**«O‘ZBEKISTON TEMIR YO‘LLARI»
AKSIYADORLIK JAMIYATI**

TOSHKENT TEMIR YO‘L MUHANDISLARI INSTITUTI

**«Temir yo‘l transportida avtomatika, telemexanika va telekommunikatsion
texnologiyalar » kafedrası**

**«TEMIR YO‘L AVTOMATIKA VA TELEMEXANIKA
DISKRET QURILMALAR NAZARIYASI VA AXBOROT UZATISH»**

FANIDAN

O‘ Q U V–U S L U B I Y M A J M U A

1.1. MA’RUZALAR

TOSHKENT – 2017

KIRISH. DISKRET ELEMENTLAR VA QURILMALAR. TEMIR YO'L TRANSPORTIDAGI JARAYONLARNI AVTOMATLASHTIRISHDA DISKRET TEXNIKANING O'RNI VA AHAMIYATI

REJA:

- 1.1. Kirish. Avtomatik tizim haqida tushuncha
- 1.2. Avtomatik tizimning turlari
- 1.3. Diskret qurilmalar (DQ) va diskret elementlar (DE) haqida tushunchalar
- 1.4. Raqam tizimlariga kirish kursi
- 1.5. Fanning predmeti va mazmuni

Tayanch so'z va iboralar

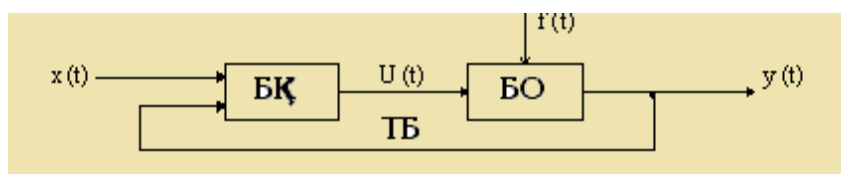
Boshqaruv yoki nazorat operatsiyalar, boshqariluvchi obekt, boshqarish qurilma, tizim blok, avtomatik tizim, kuchlanish, tok, havo bosimi, signal, berk tizim, diskret tizim, diskret avtomatik tizim, diskret vaqt funktsiyasi, sanoq tizimlari

1.1. KIRISH. AVTOMATIK TIZIM HAQIDA TUSHUNCHA

Ob'ektning bitta yoki bir nechta kattaligi ustidan boshqaruv yoki nazorat operatsiyalarni mustaqil ravishda bajaradigan tizim avtomatik tizim deb ataladi.

Har qanday tizim ikkita asosiy qismdan iborat:

1. Boshqariluvchi obekt -BO
2. Boshqarish qurilmasi –BQ



1.1-rasm. Tizim blok - sxemasi

Tizim blok - sxemasining umumiy ko'rinishi:

- $x(t)$ - tizimga berilgan ta'sir.
- $y(t)$ - boshqariladigan yoki sozlanadigan kattalik.
- $U(t)$ - tizimning boshqaruv ta'siri.
- $f(t)$ - tizimning pomexli ta'siri.
- TB - teskari bog'lanish

Boshqariluvchi ob'ekt sifatida maxsus tartibli tashqi ta'sirga asoslangan texnik vositalarning yig'indisi xizmat qilishi mumkin (mashinalar, uskunalar, apparatlar, qurilmalar, va b.).

Avtomatik tizim (AT) boshqarish qonuniga mos keluvchi va bir - biri bilan o'zaro ta'sirlanuvchi obektlar majmui va boshqaruv qurilmalaridan iborat.

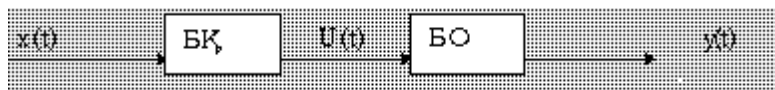
Avtomatik tizim ta'siri fizik kattaliklar orqali namoyon bo'ladi (kuchlanish, tok, havo bosimi va b.). Bu ta'sirlar yuboruvchi kattaliklar deb nomlanadi. Ular signallarga aylantiriladi.

Signal deb, jo'natilgan ma'lumotga mos keluvchi bir ma'noda o'zgaradigan fizik jarayonga aytiladi. Avtomatik tizimlar berk va ochiq tizimlarga bo'linadilar.

Berk tizimda BO va BQ bir - biriga ta'sir qiladi, ya'ni tutashgan berk ta'sir zanjiri mavjud.

Ochiq tizimda bitta aloqa ishtirok etmaydi: teskari bog'lanish (TB) aloqasi yoki to'g'ri aloqa (TA).

TB ishtirok etmagan holda tizim boshqarish ko'rinishida bo'ladi:



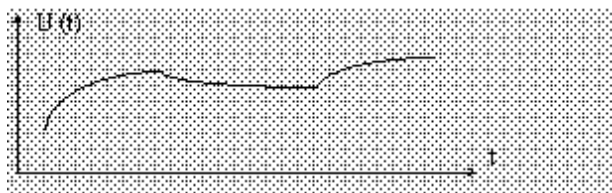
To'g'ri aloqa yo'q paytida tizim quyidagi ko'rinishni oladi:



Signalni qayta ishlash va uzatish usuliga ko'ra, avtomatik tizimlar (AT) quyidagilarga bo'linadilar:

1. Uzlaksiz;
2. Diskret.

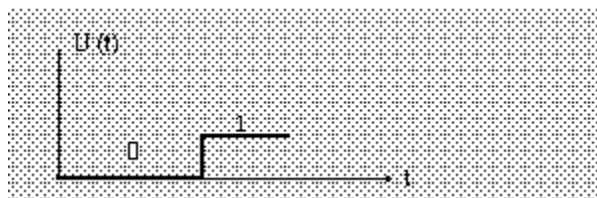
Uzlaksiz tizimda har bir lahzada signalning belgilari uzatiladi va qayta ishlanadi, ya'ni uzluksiz tizimdagi signallar vaqtning uzluksiz funktsiyasi bilan ifodalanadi.



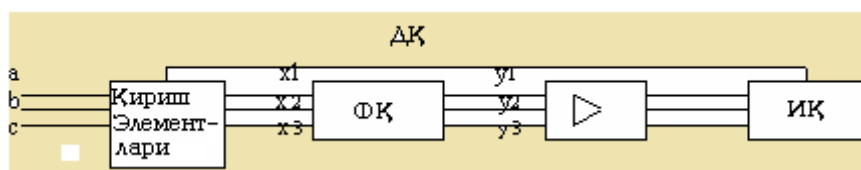
Diskret tizimda signal uzatilishda va o'zgartirishda diskret usulidan foydalaniladi. Signallar diskret tizimda diskret vaqt funktsiyasi bilan ifodalanadi.

Diskret avtomatik tizim diskret boshqaruv qurilmasi (DQ) yoki boshqarish qurilmasidan (BQ) tashkil topgan. Diskret boshqarish qurilmasi diskret elementlardan (DE)dan iborat.

Diskret qurilma va diskret elementlar diskret signallarni qayta ishlaydi va uzatadilar. Agar signal faqat ikkita qiymatdan iborat bo'lsa, unda u mantiqiy deb ataladi.



Umumiy holda diskret qurilma (DQ) quyidagi ko'rinishda bo'ladi:



Kirish elementlari kirish ta'sirlarni (a,v,s)ni qabul qiladi va ularni diskret signallarga aylantirib beradi (x1,x2,x3). Odatda signallar 2ta qiymatdan iborat.

Kirish elementlari sifatida boshqarish kaliti, knopkalar datchiklar va boshqalar foydalaniladi.

Funksional qism (FQ) berilgan dastur ishiga muvofiq kirish signallarni chiqish signallariga o'zgartirib beradi.

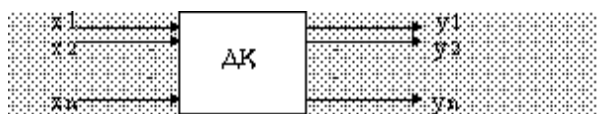
FQda qurilma ishidagi mantiqiy operatsiyalar amalga oshiriladi. U diskret elementlarda bajariladi (mantiqiy elementlar, kontaktli va kontaktsiz).

Kuchaytirgich signallarining quvvatini oshiradi. Ijrochi qism (IQ) qurilmaga yuklangan funktsiyani bajaradi.

Ijrochi elementlar sifatida kontaktorlar ijro etuvchi relelar, elektromagnitlar, signal beruvchi chiroqlar, dvigatel va boshqalardan foydalaniladi.

To'rtta ko'rsatilgan qismdan barcha mantiqiy operatsiyalar va bog'liqliklar FQda amalga oshiriladi. Shuning uchun DQning ko'rib chiqishda fakat FQni nomini qoldirgan xolda ko'rib chiqamiz.

Bunday turdagi funksional qism quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

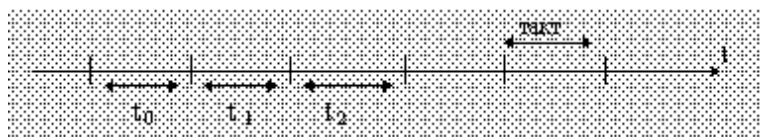


Bu qurilmada barcha kirish va chiqishlari ikkilik qiymatida olinadi. Uzatiladigan va qabul qilinadigan signallar ikkita qiymatdan iborat - 0 va 1 bo'ladi.

Endi DQ ishini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

1. DQning kirishiga diskret vaqt daqiqalarida 0 va 1 belgilarining bir nechta kombinatsiyasi beriladi.

2. Bu kombinatsiyalar sxemaning chiqishida to'la aniqlangan 0 va 1 shartli belgilarini yuzaga keltiradi.



DQ takt bo'yicha ishlaydi va bu taktlar diskret vaqt o'lchovlari bilan aniqlanadi.

Takt davomida DQda hech narsa o'zgarmaydi deb xisoblanadi. qurilma holati o'zgarishi faqat takt o'zgarishida ro'y beradi.

Takt davomiyligi barcha elementlarning o'tkinchi jarayonlari tugashi shartidan tanlanadi.

1.2. AVTOMATIK TIZIMNING TURLARI. SANOQ TIZIMLARI

DQ da axborotlar (buyruqlar) son bilan belgilanadi. Son tili oddiy til kabi o'zini alifbosiga ega. Unlik son tilida o'nta simvoldan foydalaniladi. Bu simvollar 0,1,2,.....9 va ularning soni o'nta bo'lgani uchun sanoq tizimni o'nlik sanoq tizim deyiladi, tizimdagi simvollar soni esa sanoq tizimning negizi deb ataladi.

Oddiy o'nlik sanoq tizimni olamiz. Undagi butun musbat son summalangan har xil darajadagi 10 soni ko'rinishida bo'ladi. Summalarning koeffitsientlari 0 dan 9 gacha qiymatlarni qabul qiladi.

Masalan 756 yozuvi shuni bildiradiki, undagi son yetti yuz birlik, ellikta birlik va olti birlik dan iborat, ya'ni:

$$756 = 7 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 \quad (1)$$

Odatda sonlar biron bir miqdorni sanashda ishlatiladi (xolatlar soni, poezd bosib y'tgan kilometrlar soni va ?.k.).

Umuman aytilganda miqdorni sanash uchun oʻlagan negizli sanoq tizimlaridan foydalanish mumkin. Agar sanoq tizimi negizini “k” orali belgilasak, unda (1) ni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$(756)_{10} = (7k^2 + 5k + 6)_{10} \quad (2)$$

Agar chap va ying tizimlardagi tenglik bir xil sanoq tizimidan foydalanilsa, uning negizi ham ma'lum bo'lsa, unda ying va chap tizimlardagi indeks tengligini yozish shart emas, ya'ni k₁₀ tengligini (g) qayta yoziladi va quyidagicha bo'ladi:

$$756 = 7k^2 + 5k + 6 \quad (3)$$

Bu erdagi tenglik (3) ni chap tizimi yozuvini isartirilgan shaklda sonning yozuvi deb ataymiz, ying tizimini esa - algebraik shaklda sonning yozuvi deymiz.

Sondagi belgilar miqdorini sonning tartibi (uzunligi) deb ataymiz. Unda sondagi algebraik shakli yozuvi tushunchasi quyidagi k'irinishga ega bo'ladi:

$$a_n k^n + a_{n-1} k^{n-1} + \dots + a_2 k^2 + a_1 k + a_0 \quad (4)$$

Bu erda: $a_0, a_1, \dots, a_n$ - koefitsientlar;

k- sanoq tizim negizi;

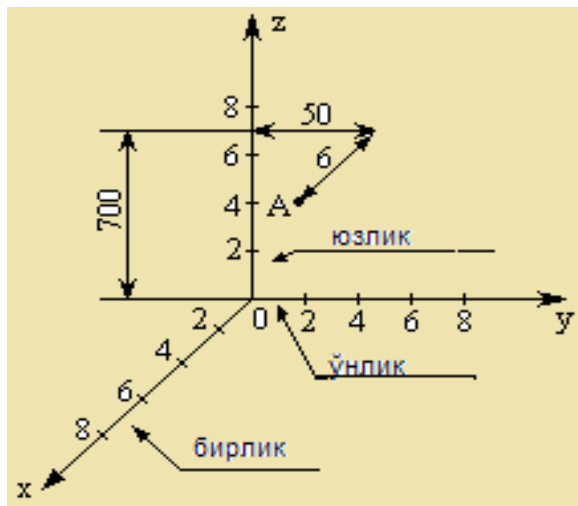
n = 1 - sonning tartibi.

Qisqartirilgan shaklda tenglik (4) quyidagicha yoziladi:

Algebraik va isartirilganidan shakldagi yozuvidan tashqari, sonning geometrik shakli ham mavjud. Bu shaklda son nuqta orali ifodalanadi. Misol uchun 756 soni k'irinishi A nuqta shaklida 5 - rasmda k'irsatilgan.

Geometrik k'irinishda har bir koefitsientni qiymati koordinataning bir y'ni doirasida o'ldiriladi, 5-rasmda “ a_0 ” qiymati x y'ni bo'yicha, a_1 esa -u y'ni bo'yicha va a_2 - z y'ni bo'yicha k'irsatilgan. Agar A nuqta koordinatalarini z u x tartibida yozsak, 756 soni kelib chi'adi. Bu son uch y'lchamli fazoda tasvirlangan. Bundan ham uzun sonlarni yozuvida k'yp y'lchamli fazodan foydalaniladi.

Yuqorida ta'kidlanganidek, xar qanday sonni (miqdorni) yozishda sanoq tizimini istagan negizligisidan foydalanish mumkin.



5 - rasm. Sonning geometrik k'irinishi

Sanoq tizimlari ular kompyuter, jumladan, har qanday raqamli tizimi tomonidan qayta ishlanishi mumkin oldin ma'lumotlar keltirilgan qanday tushunish nuqtai nazaridan muhim tergov sanoq tizimlari. Bu - raqamli elektronika asosiy mavzularidan biri. Bu bobda biz tez-tez ma'lumotlarni vakili qilish uchun ishlatiladigan turli soni tizimlari muhokama qiladi. Biz o'nlik tizimi bilan muhokama boshlanadi. Bu raqamli elektronika nuqtai nazaridan muhim bo'lmasa-da, bu

qisqa reja boshqa qator tizimlarida ishlatiladigan asosiy tushunchalar ba'zi tushuntirib beriladi. Bu bunday ikki, sekizlik va hexadecimal soni tizimlari kabi, tez-tez ishlatiladigan tizimlar, bir qator tomonidan ta'qib qilinadi.

1.3. DISKRET QURILMALAR (DQ) VA DISKRET ELEMENTLAR (DE) HAQIDA TUSHUNCHALAR

Biz doimo kundalik hayotimizda bilan muomala qilinadi bo'lgan turli jismoniy miqdorda soni qadriyatlar bilan ta'minlash uchun ikki asosiy yo'llari bor. Bir yo'li, deb nomlangan analog, kutilgan ikki nuqta o'rtasidagi qadriyatlar uzluksiz qator sifatida qator raqamli qiymatini ifoda hisoblanadi. Misol uchun, 0 dan 100 ° C joyda sozlanishi pech harorat o'lchash qurilma aniqligi qarab, shunday qilib, 65 ° C, yoki 64,96 ° C, yoki 64.958 ° C, yoki hatto 64,9579 ° C va bo'lishi o'lchanishi mumkin. Xuddi shunday, elektron tutashuv ma'lum bir tarkibiy qismi bo'ylab kuchlanish 6,5 V yoki 6.49 V yoki 6.487 V va 6.4869 V. taqdimot bu usul asosiy tushunchasi kabi o'lchanishi mumkin - doimiy raqamli qiymati miqdori o'zgarishi va nazariy imkon cheksiz har qanday bo'lishi mumkin, deb bu ikki nuqta o'rtasidagi qadriyatlar. Yana bir yo'li raqamli diskret qadriyatlar bosqichlarida qator raqamli qiymatini ifodalaydi deyiladi. Raqamli qiymatlari asosan ikkilik raqamlar yordamida vakili. Misol uchun, pech harorat hokazo 64 ° C, 65 ° C, 66 ° C, deb qadamlar 1 ° C vakili, va mumkin. analog vakillik uzluksiz ishlab chiqarish imkonini beradi esa, bu alohida mahsulotlar raqamli vakilligini ishlab chiqaradi, Xulosani. Analog tizimlari band yoki analog shaklida ifodalangan turli jismoniy miqdorda ustida ishlash qurilmalar o'z ichiga oladi. Raqamli tizimlari raqamli shaklda ifodalangan jismoniy miqdorda b8and qurilmalar o'z ichiga oladi.

Raqamli usullar va tizimlarida kichik hajmi yanada murakkab vazifalar mavjudligi etakchi loyihalashtirish, nisbatan ancha oson bo'lish afzalliklari va yuqori aniqlik, programlanabilirlik, shovqin immunitet, oson saqlash va integratsiya elektron shaklidagi o'ynashish qulaylik mavjudligini bor. real dunyo, biroq, analog hisoblanadi. Eng jismoniy miqdori - joy, tezlik, tezlashtirish, kuch-quvvat, bosim, harorat va masalan, oqim tezligi - tabiatda analog bor. Bu miqdorda vakili analog o'zgaruvchilar sayisallastirilmak yoki biz raqamli texnik foydalanish bilan birga keladi xususiyatlari va vositalari foyda olish uchun bo'lsangiz, kiraverishda diskritize kerak nima uchun o'sha. Odatda, bir tizimda, analog usuli va ezilgan bilan shug'ullanadigan, analog o'zgaruvchilar Konverter, birlik kiraverishda dijitalizedir analog-to-raqamli va qayta-aylanadi Konverter qutisiga analog raqamli yordamida mahsulot analog shaklida qaytib. Analog-to-raqamli analog Konverter, mikrosxemalar va raqamli kitobning oxirgi qismida batafsil muhokama qilinadi. Quyidagi bo'limlar tez-tez raqamli ma'lumotlar vakillik uchun ishlatiladigan turli xil soni tizimlari muhokama.

1.4. RAQAM TIZIMLARIGA KIRISH KURSI

Biz qisqacha tizimlari barcha qator uchun umumiy bo'lgan parametrlarini tasvirlab, turli soni tizimlar bizning muhokama boshlanadi. Bu parametrlar va tizimlar raqamiga o'z nisbatan bir tushuncha har xil tizimlar ishlaydi qanday tushunish uchun muhim hisoblanadi. tizimi sonini aniqlash, turli xususiyatlari, mustaqil raqamlar sonini, tizimda ishlatiladigan qator, qator va raqamlar berilgan raqami bilan yozilishi mumkin maksimal miqdorini tashkil etuvchi raqamlar turli joylarda qadriyatlar o'z ichiga oladi. eng asosiy uch xususiyati parametrlari orasida bir qator tizimida ishlatiladigan mustaqil raqamlar yoki belgilar soni. Bu tizim ildizi yoki baza sifatida tanilgan. Barcha shunday tanish, u 10 mustaqil raqamdan, ya'ni 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 9-bor, bir ildiz 10 bor, deyish mumkin - biz bilan o'nlik raqamlash tizimi, In .

Xuddi shunday, faqat ikki mustaqil kod 0 va 1 bilan ikkilik son tizimi, soni 2 tizimining ildiz bo'ladi. sakkiz qirrali va hexadecimal soni tizimlarida mos ravishda 8 va 16, ildizi (yoki tayanch) bo'lgan. Biz tizimining ildiz, shuningdek, boshqa ikki xususiyatlarini belgilaydi, quyidagi bo'limlarda ko'rasiz. integer raqamlar kursi turli joylarda qadriyatlar r0, r1, r2, R3, va hokazo, o'nlik nuqtadan tutash raqam bilan boshlangan. kasr qismi uchun ular - r-1, r-2, R-3, va hokazo, yana

o'nlik nuqtadan keyingi raqam bilan boshlangan. Bu erda, R - tizimi ildiz. Bundan tashqari, bu raqam tizimida n raqamlar bilan yozilgan mumkin maksimal miqdori, yirtilib etiladi.

10 va 10 o'nlik sanoq Sistemasi-ildiz tizimlari shuning turli raqamlar yoki ramzlari. Ular faqat bu 10-uy jihatidan taqdim etiladi '9 »keyin 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 va 9. barcha oliy raqamlari bor. '9 »keyin eng yuqori tartibini raqamlarini yozib jarayoni ikkinchi soniga yozib bo'lgan (ya'ni, « 1 ») birinchi," 19 "uchun" 10 "dan quyidagi 10 raqamlarini olish boshqa raqamlar, birin-ketin, ortidan. raqamlari '0' '9 »uchun, bir boshqa keyin ortidan ilk uchinchi raqam (masalan, « 2 ») yozib olingan« 29' uchun "20" dan quyidagi 10 raqamlari. Biz ikki raqam barcha mumkin bo'lgan kombinasyonlari charchab va 99 'etib kelgan qadar jarayon davom etmoqda. Keyin, biz uch raqamlar bilan birikmalar bilan boshlanadi. tomonidan ta'qib eng past raqamga iborat dastlabki uch xonali son '0' (ya'ni, 100) va jarayon cheksiz davom etadi.

Aralash kasr son qadriyatlar raqamlar turli joylarga, bir o'nlik nuqtadan bilan 100, 101, 102 va hokazo (integer qismi uchun) va 10-1, 10.2, 10-3 va hokazo (kasr qismi uchun) boshlangan.

Kasr son qiymati yoki magnitudasi turli raqamlar, zamon yig'indisi sifatida namoyon, yoki ularning qiymatlari og'irliklari joylashadi mumkin. kasr son 3586.265, ba'zi tamsayı holda misol sifatida (masalan, 3586) 3586 sifatida ifodalanishi mumkin $= 6 \times 100 + 8 \times 101 + 5 \times 102 + 3 \times 103 = 6 + 80 + 500 = 3586 + 3000$ va kasr qismi $2 \times 10^{-1} + 6 \times 10^{-2} + 5 \times 10^{-3} = 0.2 + 0.06 + 0.005 = 0.265 = 265$ sifatida ifodalanishi mumkin.

Biz ko'rdik, deb joyning qiymati - manfaatdor tizimi va lavozim raqamlar ildizi vazifasi. Biz, shuningdek, har bir raqam tushunchasi, raqamlar holatiga va tizimi ildizi qarab, bir joy ahamiyatga ega shu boshqa yana tegishli tizimlari uchun amal qiladi, quyidagi bo'limlarda topilgan.

Ikkilik sanoq sistemasi. Ikkilik sanoq sistemasi - ildiz tizimini 2 ikki mustaqil raqamlar sifatida "0" va "1" bir qator. Barcha katta ikkilik sonlar "0" va "1" bo'yicha taqdim etiladi. ÜStDüzey ikkilik sonlar "1" holda o'xshaydi keyin yozish uchun tartibi o'nlik tizimida tushuntirdi. Misol uchun, tizim birinchi 16-raqamli ikkilik soni, 1111 10000 keyin 0, 1, 10, 11, 100, 101, 110, 111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110 va 1111. keyingi soni bo'lardi besh raqamlar bilan eng past ikkilik soni. Bundan tashqari, faqat 16 maksimal (= 24_ raqamlari to'rt raqam bilan yozilgan bo'lishi mumkin ilgari qilgan ko'rinishi qo'llab-quvvatlaydi. Qismi uchun (ikkilik raqami, shunday qilib, aralash ikkilik raqami 20, 21, 22, turli raqam joyda qiymati va nuqtadan boshlab integer) va 2-1, 2-2, 2-3 va hokazo (kasr qismi uchun).

Misol.

Tizimining ildiz nima tasodifiy 0, 1, mustaqil raqamlar soni, va X bilan bir tizimi o'ylab ko'ring? sistema raqamiga birinchi 10 raqamlarini sanab.

Echimi.

• ildiz taklif tizimi sonini 3. Ushbu tizim birinchi 10 raqamlari soni: 0, 1, X, 10, 11 bo'ladi, 1X, X0, X1, XX va 100.

Afzalliklari.

Mantiq operatsiyalari - har qanday kompyuter asosi, kompyuterda bir yechim shuningdek arifmetik amalni jalb mumkin bo'lsa ham. Matematika mantiq Jorj Boole kirish zamonaviy kompyuter boshlanishi edi. Bu matematika mantiq ikkilik qayd '0' va '1' kamaydi. Matematika mantiq yaxshi tashkil etilgan va mantiq muammolari barcha turdagi bilan muomala juda foydali bo'lishi uchun isbot qilindi, chunki matematika mantiq (shuningdek, Boolean algebra deb nomlanuvchi) ikkilik tizimiga qisqartirildi, chunki, shuningdek, ikkilik sonlar tizimi boshqa tizimlar ustidan ochiq-oydin chet bo'ldi kompyuter tizimlarida foydalanish uchun.

Ushbu tizim boshqa bir muhim afzalligi ma'lumotlar barcha turlari qulay 0s va 1s bo'yicha taqdim etilishi mumkin haqiqat edi. Shuningdek, apparat ishlatish uchun ishlatiladigan asosiy elektronika qulay va samarali ikki ochiq turli xil yo'llar bilan foydalanish mumkin. Misol uchun, bir bipolyar tranzistor nazorat qilinishi mumkin, yoki kamaytirish yoki qondirish juda samarali hisoblanadi.

Nihoyat, davrlari, va hokazo Bundan tashqari, olib tashlash, ayirish, bo'lish, deb arifmetik operatsiyalarni amalga oshirish uchun zarur, ma'lumotlar 0s va 1s shaklida jalb etiladi, oddiy bir masala bo'lib kelgan.

O'nlik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tish. Avval aytilganidek, bir butun son va kasr qismi alohida ishlagan oshirilmogda. integer ikkilik teng bir qismi uchun navbat raqami 2 integer qismini bulish va omil bo'lmaydi deb qoldiqlarini yozib olishingiz mumkin '0'. teskari tartibda yozilgan qoldiqlari, ikkilik teng tashkil etadi. oshirish natijasi '0' emas esa kasr qismi uchun, izchil o'nlik raqam 2 va yozuv olib borishda kasr qismini urilib topiladi. oldinga tartibda yozilgan Ayiq natija, ikkilik teng kasr emas.

Part o'nlik raqam. ayirish natijasida, bir kasr qismi holda nolga yuboriladi ko'rinadi Agar yo'q bo'lsa teng bit talab soni olingan qadar, jarayon faqat davom ettirish mumkin. splash usuli - ikki-o'nlik konvertatsiya Bu usul, odatda, ikki sifatida tanilgan. jarayon eng yaxshi misol yo'li bilan tushunish mumkin.

Misol.

Biz ikkilik ekvivalenti (13.375) 10 topasiz.

Echimi.

- Tom integer = 13

Divisor	Dividend	Remainder
2	13	—
2	6	1
2	3	0
2	1	1
—	0	1

Ikkilik javob (13), shuning uchun 10 (1101) 2

Kasr qismi = .375

0 qo'pol uchun $\times 2 = 0,75$ 0.375,

$0,75 \times 2 = 0,5$, tartibda 1 oshirish

1 oshirish uchun $0,5 \times 2 = 0$

Ikkilik teng (0.375) 10 = (.011) 2

Shuning uchun, ikkilik teng (13.375) 10 = (1101.011) 2

1.5. FANNING PREDMETI VA MAZMUNI

Fan o'rganadigan predmet DQni sintez va taxlil qilish nazariyasi xisoblanadi.

Fanning mundariyasi quydagilardan iborat:

1. Haqiqiy DQning harakatini tasvirlovchi matematik modellari.
2. DQ nazariyasi va matematik modellar asosida DQni sintez va tahlil qilish usullari.
3. DQ zamonaviy element bazalarini o'rganish.
4. Temir yo'l avtomatika, telemexanika va aloqada DQning havfsiz va ishonchli ishlashini ta'minlash usullari.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Avtomatik tizim o'zida nimalarni namoyon qiladi?
2. DQ va DE tushunchalari?
3. DQ modeli va uning ishini umumlashtiradigan ketma-ketlik (algoritm).
4. Avtomatik tizim haqida tushuncha
5. Har qanday avtomatik tizimning ikkita asosiy qismi?

6. Avtomatik tizim ta'siri qanday kattaliklar orqali namoyon bo'ladi?
7. Diskret tizimda signallar.
8. Sanoq tizimlari.
9. O'nlik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tish.
10. O'nlik sanoq sistemasidan o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tish.

2-MA'RUZA

DISKRET ELEMENTLAR VA DISKRET QURILMALAR. DISKRET ELEMENTLAR. ASOSIY TAVSIFLARI VA PARAMETRLARI. DISKRET ELEMENTLARNING TASNIFLANISHI VA MISOLLAR

REJA:

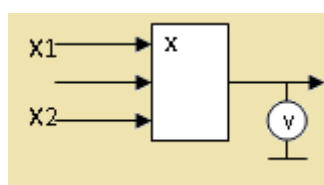
- 2.1. Diskret element (DE) holatini baholash
- 2.2. DE ning asosiy tavsif va parametrlari
- 2.3. DE turlari
- 2.4. Asosiy DE misollari

Tayanch so'z va iboralar

Avtomatika elementi, miqdoriy, sifatli yoki axborotli signallarni o'zgartirish, uzluksiz va diskret elementlar, releli ta'sir va tavsif, boshlang'ich yoki dastlabki (o'lgach), oraliq (boshqaruvchi), so'nggi (ijrochi) elementlar, elektr elementlar, elementlarning tavsiflari, mutloq va nisbiy xatolar, sezgirligi (uzatish) koeffitsienti, teskari bog'lanish koeffitsienti ishonchligi, mutloq xato, nisbiy xato, sezgirlilik, ishonchlilik, xavfsizlik, tezkor ishlash, tayyorlilik, ta'mirga yaroqlilik, buzulmaslik, uzoqqa chidamlilik, saqlanuvchanlik.

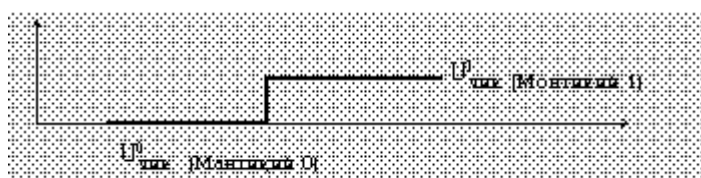
2.1. DISKRET ELEMENT HOLATINI BAHOLASH

DENing (yoki keyinchalik mantiqiy element ning) holati chiqish potentsiallari bo'yicha aniqlanadi.



2.1-rasm. DENing chiqish potentsiallari bo'yicha

Agar kuchlanish chiqishda yuqori bo'lsa, Uchiq q1 aks holda, Uchiq q0.



2.2-rasm. DENing asosiy parametrlari va tavsiflari

DE quyidagilar bilan tavsiflanadi:

1. Manba ko'rinishi (o'zgarimas yoki o'zgaruvchan tok);
2. Manba kuchlanishi qiymati (3Vdan 100Vgacha va ortiq);

3. Element ist'emoi qiladigan quvvat qiymati;
4. Vaqt parametrlari (signalning ushlanish vaqti, bir holatdan boshqa holatga o'tish vaqti va boshqalar);
5. Releli tavsif - rele xalqasining kengligi;
6. Ichki holatlar soni;
7. Ish haroratining oralig'i (diapazon);
8. Elementlarning geometrik o'lchamlari;
9. Og'irlik, vazni va boshqalar.

DEning asosiy parametrlariga quydagilar kiradi:

- a) uzatishning statik tavsiflari;
- b) element ning tezkorligi;
- v) dinamik parametrlar;
- g) halaqitga chidami OR (ILI)k;
- d) yuklash qob OR (ILI)yati;
- e) sezish bo'sagasi;
- j) ishlash ishonchi OR (ILI)gi.

Mantiqiy sxemalarning asosiy parametrlarini uch guruhga b'lish mumkin:

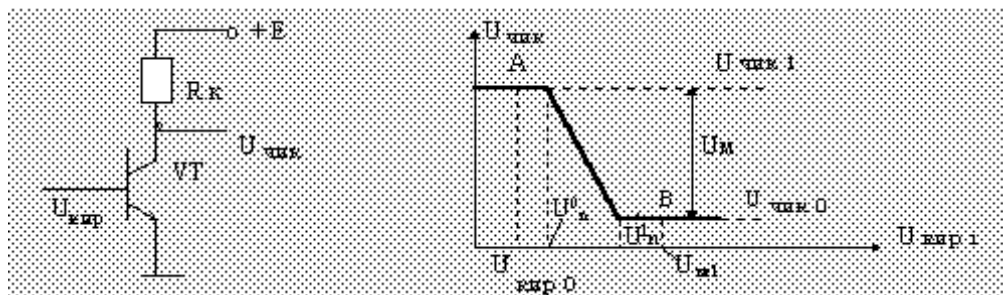
1. Statik - 1 yoki 0 statik ?olatdagi element lar ishlashini tavsiflaydi;
2. Dinamik - 0 dan 1 ga yoki 1 dan 0 ga y'tish jarayonida element ishlashini tavsiflaydi.
3. Funktsional va boshqalar.

2.2. DE NING ASOSIY TAVSIF VA PARAMETRLARI

Statik parametrlar asosan uzatish funktsiyasining statik tavsiflari b'ycha ani?lanadi.

Uzatishning statik tavsifi element ning biror bir kirishdagi kuchlanishining chi?ish kuchlanishiga bo?li?ligini namoyon ?iladi.

$$U_{chiq}=f(U_{kir})$$



2.3-rasm. Tranzistordagi invertor

Uzatishning statik tavsiflari tranzistordagi invertor misolida k'rib chi?amiz.

U^0 - kuchlanishning eng yu?ori k'rsatkichi manti?iy nolning ilk b'sag'asi - tranzistor yopi? xolatda;

U^1 - kirish k'rsatgichini minimal ?iymati, tranzistorni ochi? ?olga keltirish - manti?iy birning b'sag'asi;

U_{kir0} va U_{chiq1} – kirish kuchlanishining nominal ?iymati ?abul ?OR (ILI)ngan manti?iy 0 va 1- kirish signali b'ycha manti?iy 0 va 1 ning darajasi.

U_m - chiqishning mantiqiy tofovuti.

$$U_m = U_{chiq1} - U_{kir0}.$$

Mantiqiy 0 va 1 ning statik ?olatdagi ishchi nu?talari – A va B nuqtalaridir.

Tranzistorning bir holatdan boshqa bir holatga o'tish vaqt uzunligi kyp marotaba kypaytirOR (ILI)b, element ning statik holatdagi holat ta'sirida chidamlOR (ILI)gi kyprib chi'iladi.

Statik holatda holakitga chidamlOR (ILI)k o'iymati manti'iy 0 yoki 1 ishchi nu'tasi kuchlanishi va tegishli bysag`aning o'iyimat ayirmasi or'ali ani'laniladi.

$$U_{\text{халакит}}^+ = U_n^0 - U_{\text{кпр}}^0 ;$$

$$U_{\text{халакит}}^- = U_{\text{кпр}}^1 - U_n^1 ;$$

$U_{\text{халакит}}^{\pm}$ ning o'iymatlari iloji boricha katta bylishi kerak. Masalan, TTL element larining xala'itga chidamlOR (ILI)gi 0.4 ga teng: KMOP element larida u 0.3 dan 0.4 gacha 0,3Umanba dan 0,4Umanba gacha.

Umanba esa, 9B dan 12B gacha.

Sezuvchanlik bo'sag'asi - bu DE bir holatdan boshqa bir xolatga o'tganda, kirishdagi kuchlanishning chegaraviy o'iymatidir.Статик холатда o'rtacha талаб қОR (ИЛИ)надиган қувват:

$$P_{\text{срм}} = \frac{P_1 + P_0}{2} ,$$

Bu yerda, P1 va P0 – 1 va 0 holatda mehnat talab qiladigan quvvat.

Dinamik parametrlar:

1. Dinamik quvvat - 0 dan 1 ga va aksincha o'tish vaqtida element y'otadigan quvvat (Рдин).

Pdin almashuv chastotasiga bog'liq.

DEning iste'mol t'ilyi? quvvati y'idagiga teng:

$P = P_{\text{ср}} \square P_{\text{дин}}$; бу ерда $P_{\text{дин}} < P_{\text{ср}}$, унда $P \approx P_{\text{ср}}$.

2. Dinamik xala'itga chidamlOR (ILI)k holat signal parametrlari: davomiyligi, amplitudasi, shakli, amda manti'iy element larning tezkorligiga bog'li?.

Halaqit signalning davomiyligi kamayishi, amdaelement lar tezkorligi kamayishi bilan tegishli xala'it amplitudasi ysib boradi.

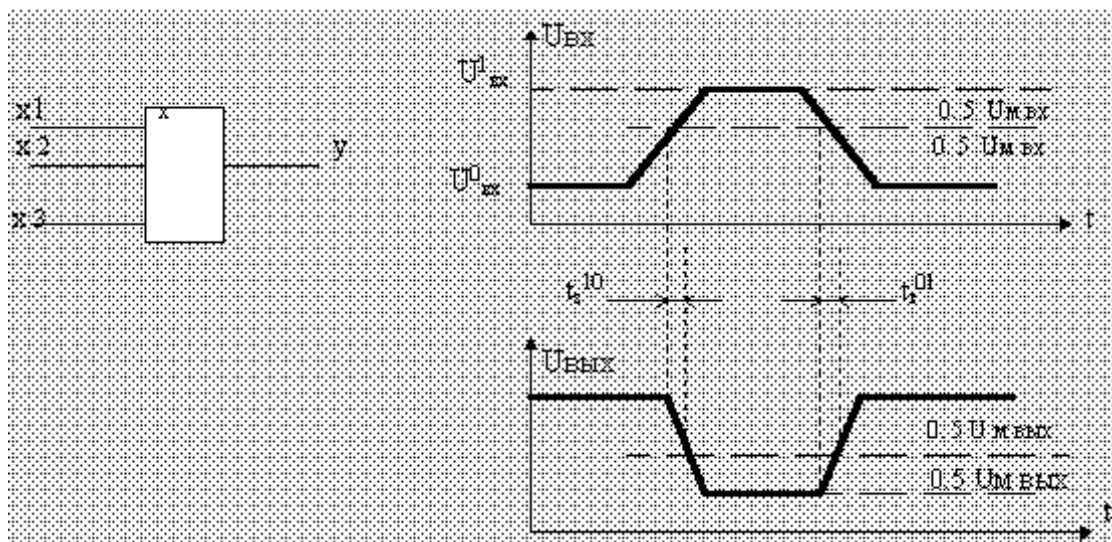
3. Element larning tezkorligi potentsial element lar uchun impuls ushlanishini o'rtacha vaqt isoblanadi va signal tar'alishining o'rtacha vaqt deb nomlanadi.

$$t_{\text{ыртушл}} = \frac{(t_y^{10} + t_y^{01})}{2} ,$$

Bu yerda: t_y^{10} - ulash vaqtning ushlanishi, ya'ni element ning 1dan 0 ga o'tish davrida chi'ish signali ushlanishining yuzaga kelishi;

t_y^{01} - ychirish vaqtning ushlanishi, ya'ni element ning 0 dan 1 ga o'tish davrida chi'ish signali ushlanishining yuzaga kelishi.

Elementning o'tish tavsifi:



2.4-rasm. Funktsional foydalaniluvchi parametrlar

1. Mantiʻiy element larning yuklanish ʻobOR (ILI)yati - chiʻish bʻyicha tarmoʻlanish koeffitsienti K_{Tar} . Element ning yuklanish ʻobOR (ILI)yati uning chikishiga ulash mumkin bʻlgan bir turdagi element lar soni

bilan aniklanadi. Misol uchun IMSlarda $K_{Tar} \geq 15$.

Kirish bʻyicha ʻyshOR (ILI)sh koeffitsienti $K_{k\ddot{y}sh}$.

$K_{k\ddot{y}sh}$ - bu funktsiyani amalga oshiruvchi kirishlar soni. IMS uchun $K_{k\ddot{y}sh} \geq 8$.

2. Element lar chidamlOR (ILI)gi - element lar sifati asosiy texnik kʻyrsatkichlaridan biridir.

ChidamlOR (ILI)gi - bu berilgan doirada foydalanish parametrlar joylashgan vaʻt birligini saʻlagan ʻolda berilgan funktsiyani bajaruvchi element ning xususiyati.

ChidamlOR (ILI)k - buzOR (ILI)shlar oʻimining zʻyrligi Lʻyrt 1ʻsoat bilan tʻyliʻ ifodalanadi.

Shunday ʻOR (ILI)b, elektromexanik releda Lʻyrtq10-3-10-4 1ʻsoat; yarimʻtkazgich element larda Lʻyrtq10-6 1ʻsoat;

IMSda Lʻyrtq10-7-10-8 1ʻsoat.

3. Ishchi ʻaroratning diapazoni, masalan, yarimʻtkazgich element larda $-50^{\circ} \dots 70^{\circ}$;

IMSda $-70^{\circ} \dots 125^{\circ}$ tashkil etadi.

4. ʻajmi, korpus tuzOR (ILI)shi, vazni, baʻosi - bu tajribaviy parametrlardir.

2.3. DE TURLARI

DE quyidagilarga boʻlinadi:

1. Funktsional belgilariga ʻarab:

a) mantiʻiy (mantiʻiy funktsiyalarni bajaradi);

b) triggerlar (aʻborotni saʻlash uchun);

v) hisoblagich, ʻzgartirgich, shifrador, deshifradorlar va boshʻa element lar.

2. Signalning fizik tabiatiga ʻarab:

a) pnevmatik (siʻilgan ʻavo energiyasi);

b) gidravlik (suyuʻlik bosimi);

v) elektrik (elektrik signallar).

3. Chiʻish signali tavsifi bʻyicha:

- a) potentsial;
- b) impulsli.

4. Chiʻish signalning ʻiymatlari soni bʻyicha:

- a) ikkOR (ILI)k yoki mantiʻiy raʻamli;
- b) chiʻish signalning ʻiymati ikkidan kʻyprogʻi - bʻysagʻali element lar.

5. Foydalanadigan element lar bazasi bʻyicha:

- a) elektromagnitli;
- b) yarim ʻytkazgich element larda;
- v) integralli mikrosxemalarda;
- g) mikroprotssessorli element lar.

IkkOR (ILI)k DE yoki mantiʻiy DE kʻyproʻ tarʻalgan. Ularning belgilari - ikkOR (ILI)k sanoʻ tizimida operatsiyalarni bajarish.

Mantiʻiy element lar misollari. Mantiʻiy element lar mantiʻiy operatsiyalarni bajarish uchun mʻyljallangan. Oddiy mantiʻiy operatsiyalarga ʻuyidagilar kiradi:

1) inversiya operatsiyasi, inkor etish INKOR, EMAS. Bu operatsiyani amalga oshiruvchi diskret element invertor deb ataladi;

2) dizyunktsiya operatsiyasi yoki mantiʻiy ʻyʻshish, YoKI. Bunda element - dizyunktor yoki OR (ILI) (YoKI) deb ataladi;

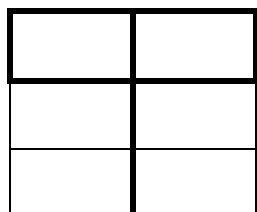
3) konyunktsiya operatsiyasi yoki mantiʻiy kʻypaytma, VA. Element konyunktor yoki I (VA) deb ataladi.

Chiʻish va kirish signallar orasidagi bogʻliʻlikni bir necha usullar bilan ifodalash mumkin:

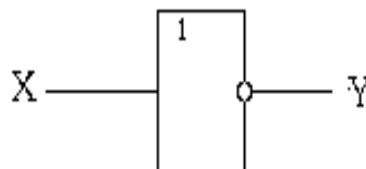
- 1. Jaikkil yordamida, ʻaʻiʻiylik jaikkili deb nomlanuvchi;
- 2. Matematik ifodalar yordamida, ya'ni formulalar va b.

2.4. ASOSIY DE MISOLLARI

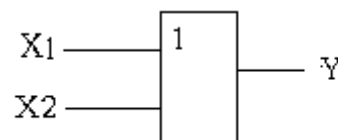
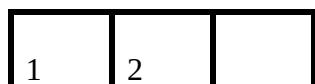
INKOR element i



$$Y = \overline{X}$$



YOKI elementi



$$Y = X_1 \vee X_2$$

Yoki

$$Y = X_1 \sqcup X_2$$

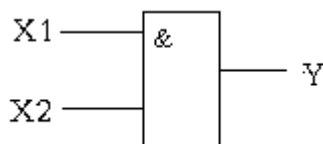
VA elementi

1	2	

$$Y = X_1 \wedge X_2$$

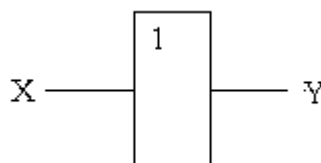
yoki

$$Y = X_1 \bullet X_2$$



Qaytaruvchi (takrorlagich)

$$Y = X$$



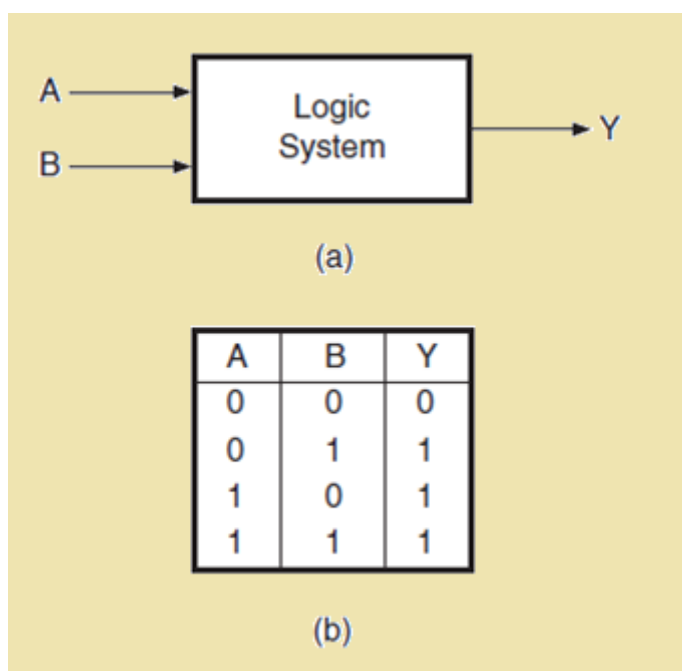
Mantiqiy elementlar. Mantiqiy elementlar -Shuningdek, Boolean so'zlar sifatida tanilgan eng mantiq element ary ifoda, amalga oshirish uchun foydalanish mumkin elektron davrlari. Mantiqiy element - eng poydevori muvofiq deb mantiqi. uchta asosiy mantiqiy element, masalan, YOKI (OR) element va elementlar va hech elementlar bor. va NOR element E, element E EXCLUSIVEOR va EXCLUSIVEOR element E. - bu element ary klapanlar olingan boshqa mantiqiy element element E EMAS ularning asosiy vazifalari bilan bog'liq mantiqiy element E va hokazo tamponlar, haydovchilar, deb bir necha tegishli qurilmalar, bilan, bu bobda narxlarida. asosan tegishli jadvallar va ha?i?iyligi Boolean so'zlar orqali mavzu davolash. Bob mos ravishda Misol hal tomonidan tasvirlangan. bobning oxirida, bunday muhandis yordam berish uchun mantiq element s turli tizimlari va ularning funktsional tavsiflari dan mantiq elementlari sifatida mashhur raqamlar nuqtai nazaridan axborot muhim bayonotlar mavjud ularni qo'llash o'ng qurilmalar tanlashda olimlar amaliy. PIN-kod Ulanish jadvallarini kuzatuvchi veb-sayti http://G`G`www.wiley.comG`goG`maini_digital ko'rsatilgan.

Keyingi bobda muhokama raqamli integral mikrosxemalar shaklida qurol apparat turli mantiq funktsiyalari o'rganmagan turli tizimlari mantiq element.

Musbat va manfiy elementlar. Double o'zgaruvchilar, biz bilamiz, deb, ya'ni mantiqi '0' YOKI (OR) mantiqi '1', ikki davlat yoki (OR) mumkin. Bu mantiq davlatlar kompyuter kabi raqamli tizimlarida, naMisol turli xil kuchlanish sathi YOKI ikkilik vakili (OR) turli oqim darajasini ikkilik. (OR) mantiq joriy '1' darajasi va mantiq '0' ikki darajada kam ijobiy ikki keskinliklar ijobiy yoki bo'lsa, mantiq tizimi sifatida ijobiy mantiq tizimi deb ataladi. (OR) deb yana ikki keskinliklar ijobiy yoki mantiq joriy darajalari '0' va ikki darajada ijobiy kamroq mantiq '1', bo'ladi, mantiq tizimi sifatida salbiy mantiq tizimi deb ataladi. Misol yanada bu tushunchani misol quyidagi. Ikki darajasi kuchlanish 0 V va +5 V, ijobiy mantiq tizimi mantiq 0 V bo'lsa "0" va +5 V mantiq '1', bo'ladi. salbiy mantiq tizimida, 0 V «1» mantiq va +5 V '0' mantiq bo'ladi. ikki darajasi kuchlanish 0 V ijobiy mantiq tizimida va -5 V, 0 V '1', mantiq va -5 V mantiq '0' bo'lsa. salbiy mantiq tizimida, 0 V mantiq '0' va -5 V mantiq '1', ifodalaydi.

Qizig'i shundaki, biz ijobiy yoki (OR) salbiy mantiq tizimida bir element kabi muomala ijobiy mantiq tizimida I. SHUNDAY kilib, YOKI (OR) apparat element inkor qilinadi bobning oxirgi qismida topish kabi. Teskari, shuningdek, rost. Xuddi shunday, ijobiy yoki salbiy emas, YO'Q- VA, va aksincha.

Haqiqiylik жаиккили. Zhaikkil haqiqiyliги ro'yxati ikkilik mantiq va tegishli ishlab chiqarish tizimlari kirishnyh o'zgaruvchilar barcha mumkin birikmasi. Mantiqiy tizimi mahsulotlari, mantiqiy ifoda topilgan ko'pincha tizimi juda mantiq Kirish bilan mahsulotlarini bog'lab, bir Boole ifodasini deb atash mumkin. Qachon ikki tomonlama kirishnyh o'zgaruvchilar soni - Beatty fakat, keyin u erda fakat ECCI mumkin Kirishi, ya'ni "0" va "1". soni Kirish ikki to'rt mumkin kombinatsiyalar, rasm ko'rsatilgan Kirish ikkilik aytganda 00, 01, 10 va 11. PACM 4,1 (b) k'rsatadi stol haqiqiyliги mantiqiy tizimi kirishnyh bo'lishi mumkin. 4,1 (a). Mantiqiy tizimi Fig. (A) 4,1 bunday deb $Y = 0$ fakat U boshqa barcha mumkin bo'lgan kombinasyonlari $= 0$ va $B = 0$ kirishnyh, mahsulotlar $Y = 1$. Xuddi shunday, uch o'zgaruvchilar ikki unsurlar belgilangan kirishnyh, iloji birikmalar soni kirishnyh sakkiz bo'ladi, ya'ni, 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 va 111-Bu bayonot mantiqiy ikkilik n Kirishi bor bo'lsa, u haqiqiyliги 2^n mumkin birikmasi kirishnye bor, yoki zhaikkil, deb aytish uchun umumiy (OR) mumkin boshqa so'zlar bilan aytganda, 2^n qatorda. Rasmi 4,2 k'rsatadi stol haqiqiyliги mantiqiy va uchta Kirishi bilan, va biz bobda keyinchalik ko'ramiz, deb u, 8 (= tasodiflar 23_ qator bo'lib, u -. Bu erda aytib o'tilgan mumkin zhaikkil haqiqiyliги bilan uchta Kirish zhaikkil haqiqiyliги bilan uchta Kirish va elementlar. va shakl. 4,2 berilgan bo'lib, element ijobiy mantiq tizimi keyin chiziladi va tartib belgilanmagan bo'lsa, shuningdek, bu kitobda barcha yanada munozaralarda, biz ijobiy mantiq tizimini qo'llaydi.



2.5-rasm. Mantiqiy tizim ikkilik kirishi.

Mantiq element va tegishli asboblar

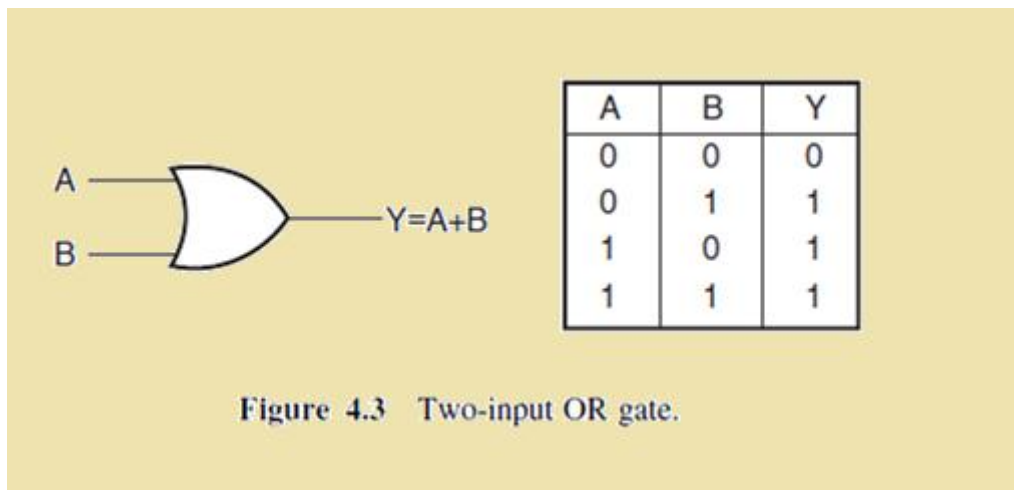
A	B	C	Y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1

Figure 4.2 Truth table of a three-input logic system

2.6-rasm. Haqiqiylik jadvali

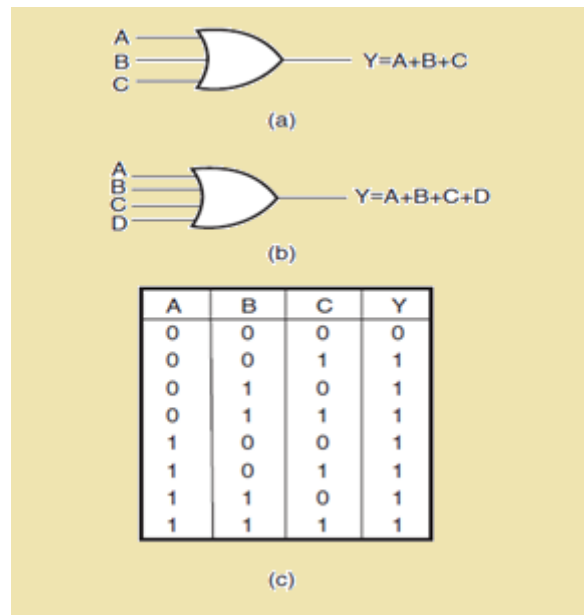
Mantiqiy elementlar. Mantiqiy elementlar - kompyuter, jumladan, har qanday raqamli tizimlari, asoslari eng. Ba'zi asosiy mantiq ifoda amalga oshirish uchun foydalanish mumkin apparat YOKI (OR) elektron tutashuv bir parcha - asosiy mantiqiy element har bir. Boolean algebra qonunlari dual o'zgaruvchilar manipulyatsiyasini qilish va mantiqiy ifodalar soddalashtirish uchun foydalanish mumkin bo'lsa-da, ular aslida mantiq element E. deb atalgan elektron mikrosxemalar yordamida raqamli tizimida amalga oshirilmoqda Uch asosiy mantiqiy element YOKI (OR) element va element emas, balki element.

YOKI (OR (OR)) element va YOKI (OR (OR)) Ustun (va element) Ikki YOKI (OR) dan ikki mantiqiy o'zgaruvchilar (yoki) yoki amalga oshirish uchun operatsiyalarini amalga oshiradi. ikki mustaqil mantiq o'zgaruvchilar A va B $Y = A + B$ deb yozilgan va Y Teng A YOKI (OR) B va bir ortiqcha B. YOKI ikkilik mantiqiy YOKI bilan (OR) elementi sifatida o'qiydi (OR) ustidan YOKI (OR) operatsiya Qo'shimcha Göynük va bir chiqish. Kam faqat Mahsulotlar YOKI (OR) element, barcha uning Kirish past. yuqori kirishnyh mahsulotlari, boshqa barcha mumkin bo'lgan kombinatsiyonlari. ijobiy mantiq tizimi tomonidan talqin Bu bayonot keyingi hisoblanadi. Mahsulotlar YOKI (OR) mantiqiy element hisoblanadi '0' uning Kirish mantiq barcha '0' faqat. mahsulotlar, barcha mumkin bo'lgan boshqa kombinatsiyonlar kirishnyh - mantiqa "1". PACM 4,3 kaysatadi va haqiqiylik ikkilik Kirish YOKI (OR) element bilan belgi-jadval. ikkilik Kirish YOKI (OR) element bilan Operation bayon mantiqiy ifoda $Y = A + B$ (4,1) misol sifatida, biz to'rt mantiqiy parametrlarga ega, va biz mantiqiy mahsulotni (+ D _, u C + B A edi + bilish bo'lsangiz Y $a + b =$ tirtta Kirish YOKI (OR) element uning Kirish sifatida a, B, C va D bilan mahsulotlari.



2.7-rasm. Ikkilik kirish OR (YOKI) element.

$$Y=A+B+C$$



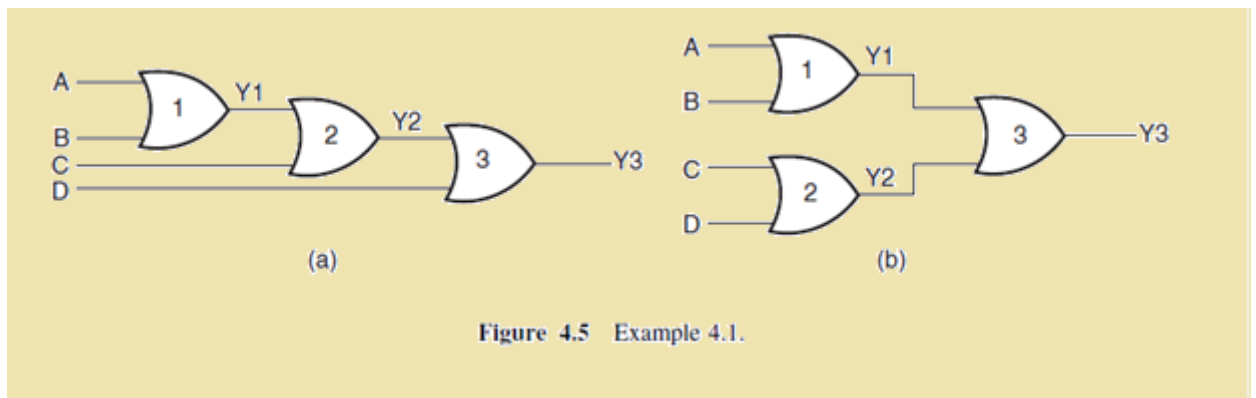
2.7-rasm. (a) Uchta kirish OR (YOKI) element , (b) to'rtta kirish OR (YOKI) element va (c) haqiqiylik jadvali uchta kirish OR (YOKI) element.

Data 4.4 (a) va (b) uchta Kirish va t'rtta Kirish YOKI (OR) element bilan belgisini ko'rsatadi. PACM 4.4 (c) uchta Kirish YOKI (OR) element bilan k'rsatadi stol haqikiyligi. operatsiya threeinput va t'rtta Kirish YOKI (OR) elementi tushuntirib mantiqiy ifodalar $Y = A + B + C$ va $Y = A + B + C + D$. bo'ladi.

Misol:

Qanday qilib siz ikkilik Kirish YOKI (OR) element faqat bilan elementi yordamida t'rtta Kirish YOKI (OR) bilan apparat foydalanish vositasi? Echish

PACM 4,5 (a) bir t'rtta Kirish YOKI (OR) elementi modellashtiradi ikkilik Kirish YOKI (OR) element bilan bir imkon zhoylashgan k'rsatadi. A, B, C va D Kirish mantiqiy va Y 3 chiqish hisoblanadi. PACM 4,5 (b) boshqa iloji tartibni k'rsatadi. xolatda sek. 4,5 (a), mahsulotlar yoki (OR) element 1 $Y_1 = (A + B$. Ikkinchi



Mantiq Element qurilmalar va tegishli YOKI (OR) element mahsulotlari mahsulotlari = $Y_2 + Y_1 + C = a + B + C$. Xuddi shunday, mahsulotlar yoki (OR) 3 element $Y_3 = Y_2 + D = a + B + C + D$ bo'ladi. xolatda sek. 4,5 (b), mahsulotlar yoki (OR) element 1 $Y_1 = a + B$. ikkinchi yoki (OR) element ishlab chiqarish mahsulotlari $Y_2 = C + D$. uchinchi yoki (OR) berilgan element $Y_1 + Y_2 = a + B + C + D = Y_3$ ishlab chiqarish.

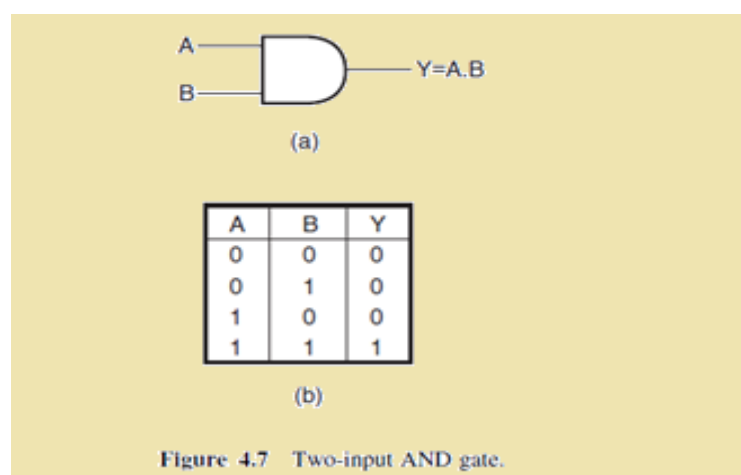
Misol:

To'lqin tartibi chiqish yoki (OR) elementi va kirishnye Fig pulsed to'lqin shakli oling. 4.6 (a).

Echish

Rasmi 4,6 (b) k'rsatadi to'lqin shakl chiqish. Bu Keyingi zhaikkil ha'qiqiyli YOKI (OR) elementi chizilgan mumkin.

VA (ii) a'zo VA (AND) mantiq element Ikki YOKI ega (OR) ko'proq Kirish va bir chiqish hisoblanadi. Mahsulotlar va yuqori faqat elementlari uning barcha Kirish yuqori bo'lsa. Boshqa barcha hollarda, mahsulotlar past. Mahsulotlar va element mantiqoy ekanligini "1" faqat uning Kirish barcha mantiq '1', degan ma'noni anglatadi ijobiy mantiq tizimi tomonidan talqin qachon. boshqa barcha hollarda mahsulotlari - mantiqa '0'. PACM 4.7 ko'rsatilgan ikkilik Kirish VA elementi bilan mantiqiy ramzi stol ha'qiqiyli (a) va (b), navbati bilan. Ma'lumotlarni 4,8 (a) va (b) mos ravishda uchta Kirish va t'yrta Kirish VA elementi bilan mantiqiy belgilar ko'rsatadi. PACM 4,8 (c) Kirish VA element t'yrta ha'qiqiyli suhbat beradi. mahsulotlar - operatsion ikki mustaqil mantiq o'zgaruvchilar A va B Y Teng A va B beri, $Y = A \cdot B$ o'qish kabi yozilgan va ikki B. ko'paytiriladi va, A va B mantiqiy o'zgaruvchilar va Y joriy etildi. Va element amalga oshiradi va:



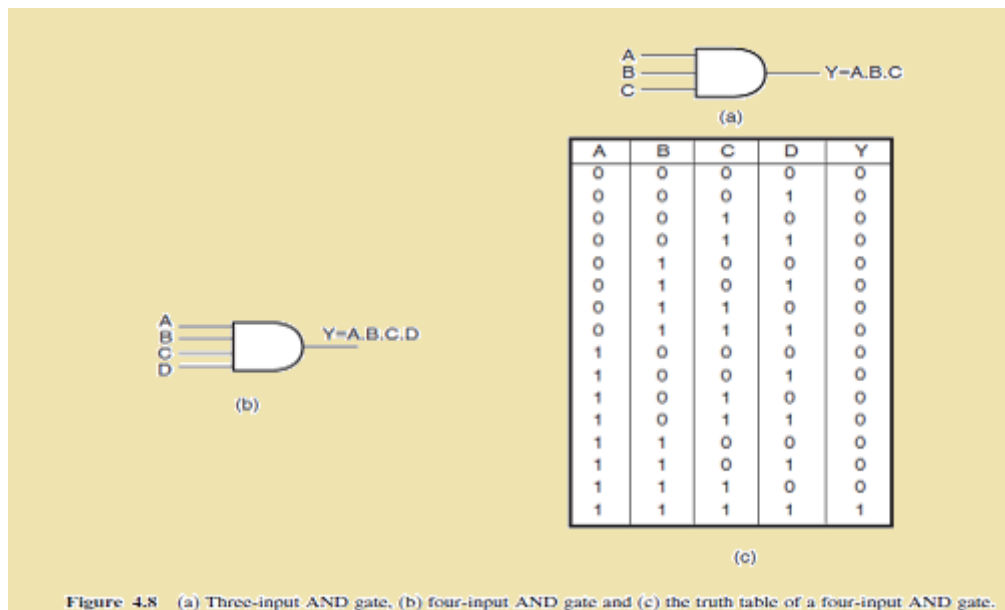


Figure 4.8 (a) Three-input AND gate, (b) four-input AND gate and (c) the truth table of a four-input AND gate.

Mantiq Element qurilmalar va tegishli

- ikkilik Kirish VA element, $Y = A_B$;
- Kirish VA element, $Y = A_B_C$ uchta;
- tÿrtta Kirish va elementlar, $Y = A_B_C_D$.

Biz yoki (OR) asosiy ta'rifi va salbiy elementi va mantiqiy tizimini tushuniladigan bo'lsa, biz qiziqarli kuzatuv bor. Biz topish, bu salbiy mantiq tizimida ijobiy mantiq tizimlari va komponentlarini Yoki (OR) element. Bundan tashqari, ijobiy va tonish (OR) hisoblanadi YoKI.

Misol 4,3

Display mantiq amalga oshirish bilan foydalanish uchun shartnoma va ikkilik Kirish VA faqat element bilan tÿrtta Kirish elementi foydalaning.

Echish

Ikkilik Kirish VA elementi bilan tÿrtta Kirish Va foydalanish element bilan PACM 4,9 kÿrsatadi ijro apparat foydalanish.

Va element 1 $Y_1 = A_B$ bo'lib, ikkinchi element mahsulotlarini $Y_2 Y_2 = Y_1_C = A_B_C$ ishlab chiqarish. Xuddi shu tarzda, mahsulotlar va element 3 = $A_B_C_D$ $Y = Y_2_D$ va binobarin olib.

EMAS (EMAS) element

EMAS (EMAS) element - Beatty Kirishi, bir mantiqiy biri mahsulotlari, har doim mahsulotlar - qÿshimcha Kirish. kilib SHUNDAY, LOW Kirish aksincha yuqori ish faoliyatini va ishlab chiqaradi. ijobiy mantiq tizimi tomonidan talqin bo'lsa, mantiqa '0' Kirish mantiqa mahsulot bir '1', ishlab chiqaradi, va aksincha. Bu, shuningdek, "etkazuvchi" YOKI (OR) »tartibini almashtirish" sifatida tanilgan. Rasmi 4.10 kÿrsatadi ramzi stol haqiqiyli.

mantiqiy o'zgaruvchilar X ustida operatsiya XOR (OR) $X_$ sifatida mo'ljallangan emas. X Kirish uchun EMAS y, keyin uning mahsulotlari Y EMAS Teng X. SHUNDAY beri, $Y Y X = YOKI (OR) X_$ o'qish berilgan bo'lsa kilib SHUNDAY kilib agar $X = 0_Y = 1$ va $x = 1_Y = 0$ bo'lsa.

Misol:

Mantiq elektron PACM 4.11 (a) va (b), to'lqin tartibi chiqish pull.

Echish

YOKI (OR) zhoylashgan element Fig. 4.11 (a), mahsulotlar 0 'tufayli Birge inverter mavjudligi "Ikki yildan buyon Kirish hech qachon bo'lmaydi mantiq, 1'state" mantiq doimiy bo'ladi. Va Holatda zhoylashgan element Fig. 4.11 (b), mahsulotlar mantiq doimiy bo'ladi '0' sifatida ikki Kirish xech qachon bo'lmaydi mantiq '1', Birge tufayli inverter mavjudligi.

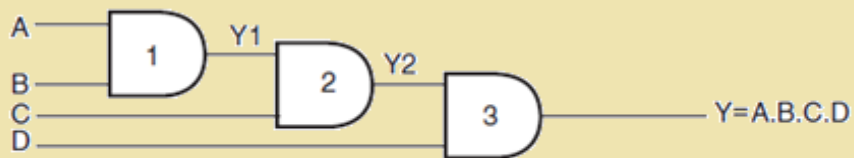


Figure 4.9 Implementation of a four-input AND gate using two-input AND gates.

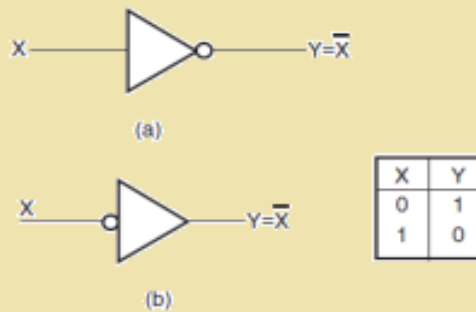


Figure 4.10 (a) Circuit symbol of a NOT circuit and (b) the truth table of a NOT circuit.

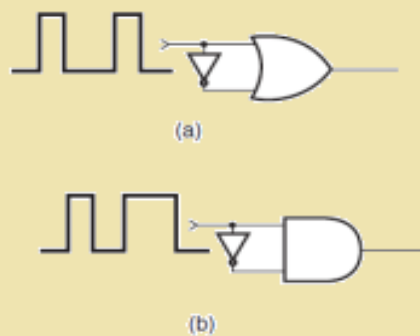


Figure 4.11 Example 4.4.

Nazorat savollari.

1. DE holati qanday baholanadi?
2. Uzatishning statik tavsifi nimani o'zida namoyon qiladi?
3. Mantiqiy elementlarning asosiy statik va dinamik parametrlari o'zida nimani namoyon qiladi?
4. Funktsional va foydalanish parametrlarga nimalar kiradi?
5. DE turkumlarini keltiring.
6. Oddiy mantiqiy element misollarini keltiring va ularning ifodalash usullarini keltiring.
7. Mantiqiy elementlarga misollar.
8. Statik parametrlar qanday aniqlanadi?
9. INKOR element?
10. OR element?

DISKRET QURILMA HAQIDA TUSHUNCHA. DQNING TASNIFLANISHI. DQ NAZARIYASINING ASOSIY VAZIFALARI

REJA:

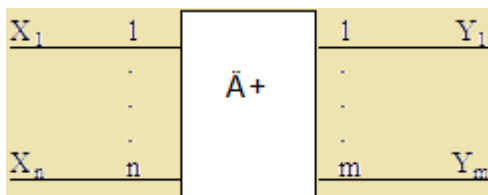
- 3.1. DQ tasnifi.
- 3.2. DQ uzatish va axborotni qayta ishlash kanal sifatida.
- 3.3 Diskret qurilmalar nazariyasida foydalaniladigan bir necha tushunchalar va ta'riflar.
- 3.4. Signallar va ularni kodlanishi.

Tayanch so'z va iboralar

Diskret qurilma, qabul qiliuvchi, oraliq va ijrochi qismlar, elektr datchiklar, kirishning fizikaviy tarkibi, qabul qiluvchi qismining ishlash prinsipi, chiqishning fizikaviy tabiatiga, kirish signalini son va turi bo'yicha tasniflash, bevosita, oraliq va diskret o'zgartirgichga ega datchiklar, ijro elementlari, elektr magnitli, temir yo'l avtomatika va telemexanira tizimlaridagi datchiklar

3.1. DQ TASNIFI.

Demak, DQ quyidagi model bilan ifodalanadi:



3.1-rasm. DQ modeli

1,...,n-DQ kirishlari;

1,...,m-DQ chiqishlari;

m n, ko'pincha $n > m$,

$X_1, \dots, X_n$ -kirish o'zgaruvchilar yoki kirish qiymatlari;

$Y_1, \dots, Y_m$ -chiqish o'zgaruvchilar yoki chiqish qiymatlari.

Kirish ($X_1, \dots, X_n$) va chiqish ($Y_1, \dots, Y_m$) qiymatlarning o'zgaruvchilari 1 yoki 0. Barcha signallar ikkilik son tizimidadir.

DQ quyidagi belgilar bilan turkumlarga bo'linadi:

1) ishlatiladigan elementlar xili bilan:

- releli;
- tranzistorli;
- integral sxemada.

2) Elementlarning sinxron ishlash xili bilan:

- asinxron -signallarning DQ elementida kirishdan chiqishgacha o'tish vaqti (kechikish vaqti) elementda faqat fizik jarayon bilan aniqlanadi va tashqaridan siraham boshqarilmaydi. Bu qurilmalar umumiy ohangsiz ishlaydi.

- sinxron DQ-signallarni kirishdan chiqishgacha o'tish vaqti barcha elementlar uchun bir xil va maxsus tashqi qurilma bilan aniqlanadi (masalan, takt manbasi bilan).

3) ichki holatlar soni bilan:

- bir taktli yoki kombinatsion;
- ko'p taktli yoki ketma-ket. Bu qurilmalar xotiraga ega.

4) qurilmalar axborotni kirishida qabul qilishi va axborotni chiqishida chiqarishining vaqti bo'yicha:

- ketma-ket parallel;
- parallel;

- ketma-ket.

5) Ishlatiladigan soha bo'yicha bo'linadi:

- ob'ektni boshqarish uchun;
- ma'lumotni boshqarish va ishlov berish uchun;
- axborotni uzatish uchun;
- tubdan o'zgartirish va hisoblash uchun.

DQ axborotni uzatish kanal sifatida har qanday DQ axborotni qayta ishlab chiqaradi, ya'ni DQ kirishga biron-bir axborotdan iborat signal kiritilsa u o'zining chiqishidan, kirishiga loyiq bo'lib, boshqa axborotdan iborat signal chiqaradi.

DQ kirish va chiqish kombinatsion holatlari yordamida sonli, alfavitli yoki boshqa ma'lumotni tasvir etishi mumkin.

n-sonli kirishda $2n$ son axborot kodlash mumkin.

DQ nazariyasi signallarni uzatish nazariyasi (SUN) yoki diskret ma'lumotni uzatish nazariyasidagi (DMU) tubdan yzgartirish va diskret ma'lumotni uzatish nazariya qismlari bilan bog'liq.

Shuning uchun DQNd ma'lumotni uzatish metodologiya nazarisi va tamoillar tushunchalari ko'pincha ishlatiladi.

DQN va DMU nazariyalarning qator tushunchalari:

1. Ma'lumot. Qodisalar, voqealar yoki ob'ektlar to'g'risidagi ma'lumotlarning yig'indisi, ma'lumot deb tushuniladi.

2. Xabar. U yoki bu ma'lumotni o'zida saqlaydigan belgilar yig'indisi. Xabar har doim signal ko'rinishda aks ettiriladi.

3. Signal. Signal deb, uzatilayotgan ma'lumotni munosib ravishda bir ma'noli o'zgarishdagi fizik jarayonga aytiladi. U ma'lumotni fazoda va vaqtda uzatish vositasidir.

4. Kodlash. Bu xabarni diskret signalga tubdan o'zgartirish jarayoni.

5. Kod. Bu Ma'lumotni xabarlar elementlari va ularga mos signallar elementlarni ko'rinishidagi uzatiladigan, saqlanadigan va ishlov beriladigan har tomonli usul bo'lib, bu elementlarni qayd qilishi mumkin bo'lgan tizim.

6. Xalaqit (shovqin). Har qanday elektr signallarni buzadigan ta'sir deb tushuniladi.

Signallar va ularning kodlanishi:

1. Ikkilik kodlar (sonli).

Kodlashda va ma'lumotni tasvir etishda keng ishlatiladi.

Sonni yozish uchun, belgilarning eng kam miqdori (sanoq tizimi negizi) ikki bo'lishi mumkin. Bu belgilarni "0" va "1" ko'rinishida ifodalash mumkin, a sanoq tizimi esa ikkilik nomida bo'ladi. n elementlar (simvollar)ning ikkitadan kombinatsiyalarning N soni quyidagidan aniqlanadi $Nq2n$, bu erda n-kodning razryadlari, elementlar soni.

Ikkilik sanoq tizim keng ko'lamda yoyilgan bo'lib, u avtomatika va telemexanikada ham ishlatiladi va quyidagi afzalliklarga esa:

a) judayam sodda. haqiqatdan, bu tizimda faqat 2 ta raqam qatnashadi - "0" va "1", 2 soni esa keyingi razryadni birligi sifatida namoyon bo'ladi. Shunda sonlarni qo'shish qoidasi quyidagi tenglikda beriladi.

$$0 + 0 = 0, \quad 0 + 1 = 1, \quad 1 + 0 = 1, \quad 1 + 1 = (10)_2$$

Ko'paytirish qoidasi esa quyidagicha

$$0 \cdot 0 = 0, \quad 0 \cdot 1 = 0, \quad 1 \cdot 0 = 0, \quad 1 \cdot 1 = 1 ;,$$

b) eng oddiy elementlardan hosil qilinadigan har xil avtomatika, telemexanika va hisoblash qurilmalari ikkilik tizimda ishlaydi. Masalan, neytral rele 2 ta holatga ega bo'lishi mumkin. Rele holatini yoqilmagan tomonini "0" raqamli orqali ifodalash mumkin va aksincha releni yoqilgan tomonini "1" raqami orqali ifodalash mumkin. Boshqa misolga diodni olish mumkin. Agar u ochiq bo'lsa, unda anod va katod orasida qarshiligi juda kichik bo'ladi, bu esa "0" ?olati deb qabul qilinishi mumkin. Agar diod yopiq bo'lsa, unda anod va katod orasidagi qarshilik juda katta bo'ladi (10^6 Om va undan ko'p) bu esa "1" holat deb qabul qilinadi;

v) aloqa kanali orqali uzatiladigan ikkilik sonni signal tizimga o'zgartirish sodda. Haqiqatdan ikkita raqamni aloqa kanali orqali uzatish uchun ikkita belgi bo'lishi kifoya.

Ikkilik tizimning yuqorida sanab ytilgan kulayliklari bilan birga kamchiliklari ham bor. Kamchiliklardan biri - bu kam belgili sonni yozish uchun kyp belgilardan foydalanishdan t'y'ri keladi. Masalan, quyidagi tenglikdan

$$\frac{(756)_{10}}{3 \text{ áâëè}} = \frac{(1011110100)_{2}}{10 \text{ áâëè}}$$

k'y'rinib turibdiki, 756 sonini yozuvini y'nlilik sano? tizimida 3 ta belgi or'ali, xuddi shu sonni ikkilik sano? tizimida ifodalash uchun 10 ta belgidan foydalanish kerak. Yu'oridagi tenglikni q'a'i'yilgiga ishonish uchun, elementar matematika q'oidalaridan foydalanish mumkin:

$$756 = 1 \cdot 2^9 + 0 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0$$

Ikkilik tizimni kamchiliklariga q'aramay, uning afzalliklari k'y'pro?dir, shuning uchun u nafa?at temir y'ylda, kyp bosh?a soxalarda ham q'ullaniladi.

Kodlar, ularning turlari va tavsiflari:

Avval ta'kidlaganidek, avtomatika va telemexanika DQda buyru? butun musbat son bilan belgilanib, s'y'ngra bu son alo?a kanali or'ali uzatilar edi. B'y'ru?larni son bilan belgilash uchun quyidagini ani?lash lozim: (k) kodi negizi deyiladigan sano? tizimning negizini; kod si?imi (N) deyiladigan xar ?anday buyru?ni uzatishga kodir umumiy sonlar yi?indisini; kod uzunligi (n) deyiladigan sondagi maksimal simvol (belgi) lar yi?indisi. k, N, n kattaliklari kodning tavsiflari q'isoblanadi. Matematika kurslarida k'y'rsatilganidek, natural sonlar q'atori buyru?larini belgilashda, tavsif kodlari orasidagi bo?liklik quyidagicha yoziladi:

$$N = k^n \quad (5)$$

Yu'orida k'y'rsatilganidek, avtomatik tizimlarda ikkilik sano? tizimlaridan foydalaniladi. Unda tenglik (5) takror yozilib $N \geq 2n$, Kattalik $2n$ esa quyidagidan olinadi:

$$\text{Bu yerda } 2^n = C_n^0 + C_n^1 + C_n^2 + \dots + C_n^m + \dots + C_n^n \quad (6)$$

birikma sonlarning n elementlardan tashkil topganligi mos holda 0,1,2,...,m,...,n.

Shundan kelib chi??an q'olda, ikkilik kod, natural sonlar q'atoridan foydalanib q'amma birikmalarga mos kod deb nomlanadi.

Bu kod q'utb - chastotali temir y'y avtomatika va telemexanika dispetcherli markazlashtirish (PChDTs) tizimida q'y'llanilmo?da.

Diskret q'urilmalarida ikkilik sano? tizimi q'abul q'ilinganligi uchun, logarifm asosi 2 ga teng va tenglik (5) ni "n" ga nisbatan quyidagini olamiz.

$$n = \left\lceil \frac{\log N}{\log 2} \right\rceil = \left\lceil \frac{\log_2 N}{\log_2 2} \right\rceil = \lceil \log_2 N \rceil \quad (7)$$

Avtomatika va telemexanika tizimini q'o?lagan ishlab chi?arishida kod si?imi (N) bosh?ariladigan yoki nazorat q'ilinadigan ob'ektlar soni bilan ani?lanadi va umumiy q'olatda q'o?lagan butun sonli q'iymatga ega b'y'ladi. Bu q'iymatni formula (7) ga q'y'yib va echishni bajarish natijasida songa b'y'ladi. Nafa?at butun son, q'atto ta?simli q'ismga ega b'y'ladi, (n) kodining uzunligi q'ar doim butun son, shuning uchun <<[>> bu belgilar, "n" ni q'iymatini eng ya?in k'y'plik q'iymatga yaxlitlaydi.

Misol uchun, bizga 8 tadan kyp b'y'lmagan komandalarni uzatish uchun bitta tizim kerak. $N \geq 8$ va q'amma birikmalarga mos kodni ishlatib quyidagini olamiz:

$$n = \log_2 8 = 3$$

Shunday q'ilib, 3 sonida maksimal q'iymatlar simvoli bor. Bu sonlarni ustun k'y'rinishida yozamiz va uni chap va y'ng tomondan t'y'ri chizi?lar bilan chegaralaymiz. Buna?a yozuv

kۆplikdagi sakkiz sonlar matritsasi shakllari deb ataldi. Agar kodni G simvoli bilan belgilasak, unda uni matritsali shakli quyidagi kۆrinishga ega bۆladi. (8)

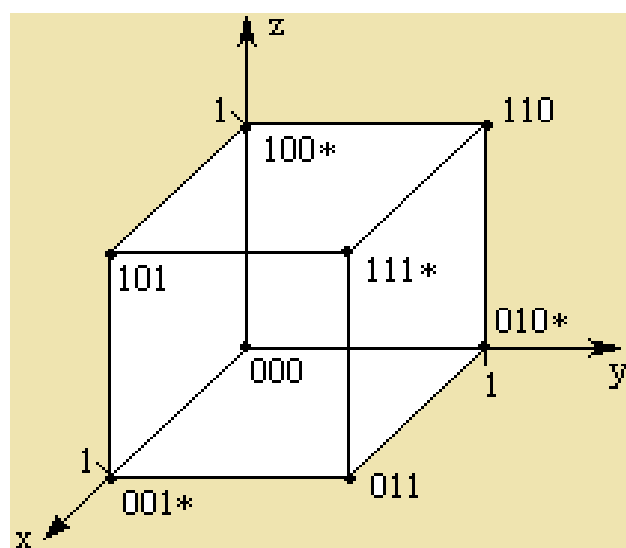
Eslatib ۆtamiz, matritsasining ۆar bir satri kodli kombinatsiya, raťamlari esa simvol deb ataladi. Tenglik (8) dan kۆrinib turibdiki, simvollar yiťindisi turli kodli kombinatsiyalarda ۆar xil. G kodlarida turli kodli kombinatsiyalarda simvollar soni ۆar xil bۆlsa, bunday kodlar noteng taksimlangan kodlar deb ataladi.

Noteng taksimlangan kodning kamchiligi shundaki, u sonli ۆimoyani ۆۆllanilishiga yۆl ۆۆymaydi. ۆaťiťatdan ۆam, agar kodli kombinatsiyani uzatish jarayonida, misol uchun 111 ni, uzatganda aloťa taťsiridagi ۆolatlarga bۆlmagandan bitta simvol yۆťolishi mumkin, unda ۆabul ۆiluvchi tomonda kodli kombinatsiya 11 deb ۆabul ۆilinadi. Bu shuni bildiradiki, konkret ob'ektga bitta komanda ۆrniga (masalan, “strelka 3 minusga ۆť”) shu yoki boshťa ob'ektga begona komanda yuborilgan bۆladi (masalan, “strelka 1 plyusga ۆť”).

Dispatcherlik markazlash ۆurilmalarida teng taksimlangan kodlar ۆۆllaniladi. Bu shunaťa kodlarki, barcha kodli kombinatsiyalarda simvollar soni teng. Biz kodlarni son kۆpligi deb kۆrganimiz uchun, teng taksimlangan kodni noteng taksimlangan koddan yuťori razryadga “0” simvolini ۆۆshib yozish yۆli orťali olishimiz mumkin va shunda u quyidagi kۆrinishga ega:

$$G = \begin{matrix} & \text{қўшимча символлар} \\ \begin{matrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{matrix} & \begin{matrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{matrix} \end{matrix}$$

ۆۆshib yoziladigan simvollar ۆar doim chapdan yozilgani uchun, sonlarni ۆiymati ۆۆzgarmaydi. Kod (9) ni geometrik shakli 6-rasmda kۆrsatilgan bۆlib, unda x ۆťida nolli razryadning ۆiymati ۆۆyilgan, u ۆťida birinchi va z ۆťida ikkinchi razryadlarning ۆiymati ۆۆyilgan.



3.2-rasm. Kodning geometrik ko'rinishi.

Bu erda kod uch yilchamli fazodagi kyplikdagi (8) nuqtalar orqali kysratilgan, ar bir nuqta esa ikkilik son bilan kysratilgan. Umumiy olda n kodi uzunligi ar xil iymatga ega bylishi mumkin va shunda kyp yilchovli fazodan foydalaniladi. Shu tariqa, kodni geometrik kyrinishi - bu kyp nuqtali kyp yilchovli fazo, pastdagilari esa uch yilchovli fazoda yllanilgan, kodlarni tavsif va tushunchasi kyp yilchovli fazoga am mos.

Kod uchun asosiy tushuncha bu kod orasidagi masofa isoblanadi. Bu tushuncha ikkilik kod kombinatsiyasiga am, butun bir kodga am yllanilishi mumkin.

Ikkilik kodli kombinatsiyaga yllanilgan olda bu fazodagi ikki nuqta orasidagi minimal masofadir, bir nuqtadan boshqa nuqtaga ytganda ylchanadi, bu ytish fazodagi parallel ylarda ryy beradi (ya'ni kyp yilchovli figurani chegaralarida). Masalan, 5-rasm uchun kodlar orasidagi masofa "011" va "011" nuqtalar orasida birga teng, bu ytish bir nuqtadan boshqasiga kubni u yidagi parallel chegaralariga byladi. uddi shunday vaziyatda "001" va "111" nuqtalar orasida kod orasidagi masofa ikkiga teng, bu ytish bir nuqtadan boshqasiga kubni ikkala chegarasida ryy beradi, shulardan biri u yiga parallel, boshqasi z yiga.

Kod orasidagi masofa Xemming byyicha dk kabi belgilanadi, uni iymatini aniqlash mumkin, agar uni yiyidagicha ketma-ketlikda ikki xil matematik operatsiyada bajarsa:

Birinchi operatsiya modul 2 byyicha yshish deyiladi va belgisi bilan ifodalanib, yi bilan yuori razryadga birlikni ytkazmasdan arifmetik yshish operatsiyani, namoyon Bu di.

Modul 2 byyicha yshish oidasi:

$$0 \oplus 0k0; 0 \oplus 1k1; 1 \oplus 0k1; 1 \oplus 1k0.$$

Ikkinchi matematik operatsiya ynlik tizimidagi arifmetik yshish isoblanadi.

Misol uchun "001" va "111" nuqtalari (6 - rasm) orasidagi dk aniqlansin:

3.2.-rasmdagi kodni ta'lil ilib, dk turli son iymatiga ega bylgan sonlarning turli juftligini tanlashi mumkin. Lekin, ar anday kodda shunday son juftligini topish mumkinki, bunda dk min buladi. Bu iymat minimal kodlar aro masofa deb ataladi, d xarfi bilan belgilanadi va xar anday kodning muim tavsifsi isoblanadi. Masalan, barcha kombinatsiyali kodlar uchun dq1. d tushunchasini kiritilishining zarurati, tasodifiy tysilarda tasir iluvchi kanali yoki aloqa chizi byyicha signal belgilarini uzatilishi bilan bo'li. Ushbu tysilar tasirida kodli kombinatsiyaning "1" belgisi "0" belgisiga yoki aksincha orqaga aytilishi mumkin. Ushbu odisa simvolning transformatsiyasi (ygarishi) yoki elementar signal transformatsiyasi deb ataladi. Simvol transformatsiyasi d?1 bulganda, xattoki boshqa ob'ektga tegishli bylishi mumkin bylgan boshqa buyru kabi ani? buyru?ga uzatilganligiga olib keladi. Bunga, 6 - rasm byyicha, masalan, 001 komadasini krib chi?ib, ishonch osil ilish mumkin. a?i?atdan, agar 001 kombinatsiya uzatilishda uyidagi transformatsiya bylsa:

a) birinchi simvolda, 101 buyru? abul ilinadi;

b) ikkinchi simvolda, 011 buyru? abul ilinadi;

v) uchinchi simvolda 000 buyru? abul ilinadi.

d tushunchasining kiritilishi zaruratini krib chi?ib, oldimizga "N?4 byyru? (komanda)si?imga ega tizim uchun kodni tanlash" masalasini yyamiz:

Birinchi masalani echishda, d?1 bilan bylgan kod yydagi kyrinishga ega byladi:

$$\begin{array}{l} \text{СИМВОЛ } N \rightarrow \begin{array}{cc} 1 & 2 \end{array} \\ G_1 = \left| \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{array} \right| \rightarrow \begin{array}{l} 1 \text{ команда} \\ 2 \text{ команда} \\ 3 \text{ команда} \\ 4 \text{ команда} \end{array} \end{array} \quad (10)$$

(10) koddagi ?ar ?anday simvolning transformatsiyasi komandaning transformatsiyasiga (y?zgarishiga) olib keladi.

Endi shu masalani echib, dq2 bilan kodni tuzamiz. Buning uchun 6 - rasmdan foydalanib, ?ar ?anday kodli kombinatsiyani (masalan,001) tanlab, keyin kubning ?irralari b?yicha yurib q2 bilan ?olgan kodli kombinatsiyalarni ani?laymiz. 6 - rasmda barcha tanlangan kodli kombinatsiyalar yulduzcha (*) bilan belgilangan, kod esa ??ydagi k?rinishga ega b?yladi:

$$\begin{array}{c} \text{СИМВОЛ } N \rightarrow \begin{array}{ccc} 1 & 2 & 3 \\ \hline 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} 1 \text{ команда} \\ 2 \text{ команда} \\ 3 \text{ команда} \\ 4 \text{ команда} \end{array} \end{array} \quad (11)$$

?ar ?anday kodli kombinatsiyaning (masalan, 001) va uning bitta simvolning transformatsiyasi sodir b?ylishi munosabati bilan kanalda uning ?abul ?ilinishi shartida uzatilishini ta?lil ?ilamiz. Transformatsiyani kabi belgilaymiz.Unda

$$\begin{array}{l} 001 \rightarrow 101 - M_1 \text{ СИМВОЛНИНГ } \text{?} \text{zgar} \text{t} \text{ir} \text{ishi}; \\ 001 \rightarrow 011 - M_2 \text{ СИМВОЛНИНГ } \text{?} \text{zgar} \text{t} \text{ir} \text{ishi}; \\ 001 \rightarrow 000 - M_3 \text{ СИМВОЛНИНГ } \text{?} \text{zgar} \text{t} \text{ir} \text{ishi}; \end{array}$$

Transformatsiyalangan kodli kombinatsiyalarni (12) G2(11) kodga solishtirib k?rishimiz mumkinki, transformatsiyalangan kodli kombinatsiyalarning ?ech biri buyru? b?la olmaydi, ?amda ?ar ?anday bosh?aruv obektiga tasir ?t?aza olmaydi. Shunday ?ilib, bizning misolimizni echishda (11) kodning ??llanilishi, bitta simvolning transformatsiyasini ani?lash, yoki aytganlaridek, birlamchi xatolikni ani?lash imkonini beradi. K?rishimiz mumkinki, ??sh xatoni ani?lash uchun (ikki simvolning transformatsiyasini) kodlar aro minimal masofaning ?iymatini uchtagacha, uchlamchi xatoni ani?lash uchun t?yrttagacha va ?.k. oshirish zarurdir. Endi “d” ?a?ida umumiy ?ulosani chi?aramiz:

“d” ?iymatning oshirilishi ani?lanuvchi xatoliklar karraligini oshiradi.

G1 (10) va G2 (11) kodlar bir xil si?imga ega (4 buyru?lar), lekin turli uzunlikka (G1 kodi ikki simvolga, G2 kodi esa 3 ta simvolga ega).

G2 kodini G3 kodiga nisbatan k?rib, aytish mumkinki, G2 kodida fa?at ikki simvolli buyru?ni bildiradi. Bu ikki simvol G2 kodning axborotli (n4) uzunligi deb, bir simvol esa G2 kodning (p3) ?imoya uzunligi deb ataladi. ?ar ?anday ?imoyafiy ?ususiyatga ega kodlar uchun

$$n = n_u + n_s \quad (13)$$

G2 (11) kodi uchun $n_u = 2$; $n_s = 1$; $n = 3$. Kod simvollarning umumiy mi?dordan ?aysi ?ismi ?imoya ma?sadi uchun ??llanilishini k?rsatuvchi sonli ?iymat orti?lilik, kodning ?zi esa orti?cha kod deb ataladi. Ushbu ta’rif b?yicha

$$D = \frac{n_s}{n_u + n_s} = 1 - \frac{n_u}{n_u + n_s} \quad (14)$$

G2(11) kod uchun Dq0,333 ekanligini ?isoblash murakkab emas.

Orti?lilik kodli kombinatsiyalar uzunliklarini oshishiga olib keladi va kodli kombinatsiyaga oshgan (p3) razryadlarning ani? soni ma'lum b?lgan ?olatida (14) ifoda b?yicha ?isoblanishi

mumkin. Lekin, kўpgina ?ollarda ushbu son noma'lumdir. Unda orti?chalik koeffitsenti (Kizb) bilan tavsiflanadi.

$$K_{uzb} = 1 - \frac{\log N}{\log_2 (n_u + n_s)} \quad (15)$$

Kod simvolning umumiy mi?doridan ?anday ?ismi buyru?lar uzatilishi uchun ?yllanilishini kўrsatuvchi sonli ?iymatning kattaligi kodning tezligi (R) deb ataladi

$$R = \frac{n_u}{n_u + n_s} = 1 - \mathcal{A} \quad (16)$$

Kodlar kombinatsiyalaridagi orti?chalik ikki usulda ?osil b'ylishi mumkin:

Umumiy sonlardan b'ylishi mumkin b'ylgan kombinatsiyalardan alo?ida ?ususiyatlaridan fa?at ba'zilarini (bu ikkilamchi sonlar natural ?atorlari) tanlash bilan. Bunday usul b'yyicha tashkil topgan kodlar ajralmas nomini olganlar.

Kodga kerakli ?ususiyatlarni berish uchun barcha birikmalarga kodning imkoniyatli kombinatsiyalarining barchasiga ?imoya simvollarini ?yshish bilan . Bunday usul b'yyicha tashkil topgan kodlar ajraluvchi nomini olgan.

E'tiborimizni shunga ?aratamizki, simvollar transformatsiyasini ani?lamaydigan kodlar xalakitdan ximoyalangan, orti?cha kodlar esa alakitdan ximoyalangan nomini olganlar.

Orti?cha kodlar nafa?at xatoliklarni ani?lashda, balki ularni t'yrilash uchun ?am ?yllanilishi mumkin. Bunday kodlar korrektirovkalovchi nomini olganlar. Korrektirovkalovchi kodlar uchun

$$d = r + S + 1 \quad (17)$$

Бунда : r— aniqlanuvchi hatoliklar karrasi;

s— to'g'irlanuvchi hatoliklar karrasi.

(17) ifodadan k'yrinib turganidek ?atoliklarni t'yrilash uchun kodlar aro masofalarni oshirish talab ?ilinadi, bu esa katta orti?chalikka, shifratsiya va deshifratsiya apparaturasining keskin murakkablashishiga olib keladi, shuning uchun temir y'yl transportining telemexanik kurilmalarida ?yllanilmaydi.

2. Ikkilik-ynlik kod. Quyidagicha quriladi: har o'nlik raqamni ikkilik to'rt razryadli songa munosib ravishda kodlanadi.

Bu kod kalkulyatorlarda ishlatiladi. Temir yo'l avtomatika va telemexanika tizimlaridagi kodlar.

Barcha birikmalarli kodlar "PChDTs" va "ASDTs" tizimlarida qo'llaniladi.

Ushbu kod uchun

$$N = 2^n; \quad d = 1; \quad D = 0 \quad (18)$$

Barcha birikmalarli kodlar ?imoya ?ususiyatiga ega b'ylmaganligiga ?aramay, uning tizimdagi ?yllanilishi, belgi ytkazgichi ?uvvatidan tasodifiy t'ysi?lar ?uvvati ancha ani?ligi evaziga sodir b'ylishi e?timolligi mumkin b'yladi.

Barcha birikmalarli ikkilamchi kod, telemexanikaning yagona temir y'yl tizimida ?yllaniluvchi t'ysi?dan sa?lanmagan kod b'ylib ?isoblanadi. Biro? u temir y'yl telemexanika tizimida keng tar?algan t'ysi?dan sa?langan kodlarni ?urish uchun asos ?isoblanadi.

Doimiy vazn bilan b'ylgan kod barcha birikmalarli kodli kombinatsiyalar umumiy sonidan fa?at bir xil vazndagi (bir xil birlik sonlari) kombinatsiyalardan tanlash y'yli bilan ?osil b'yladi.

Bunday kod uchun

$$N = C_n^m = \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{m!}; \quad d = 2 \quad (19)$$

bunda m-kod o'irligi.

Doimiy vazndagi kodning eng katta si'imini, juft ?iymatda «n»ni m?nG`2 deb, to? ?iymatida “n”ni -m?(n-1)G`2 deb olish mumkin.

Misol tari?asida n?4 dagi doimiy vaznda b'ylgan kodning ?osil b'ylishini k'yril chi?amiz.

U ?olda barcha birikmalarli kod ?uyidagi 16 kodli kombinatsiyalardan tashkil topadi.

1. 0000	9. 1000
2. 0001	10. 1001
3. 0010	11. 1010
4. 0011	12. 1011
5. 0100	13. 1100
6. 0101	14. 1101
7. 0110	15. 1110
8. 0111	16. 1111

(20)

(20) dan fa?at ikki birlikka ega b'ylgan kombinatsiyalarni (mq2) tanlab, ?uyidagi olti kombinatsiyalarni olamiz.

4. 0011	10. 1001
6. 0101	11. 1010
7. 0110	12. 1011

(21)

K'ypgina ikkilamchi (21) sonlar nq4 va mq2 doimiy vazndagi kodlar ?isoblanadi.

?urilish printsiipi b'yyicha k'yrilaetgan kod ajralmas ?isoblanadi va to? karrali barcha ?atoliklarni (birlamchi,uchlamchi, beshlamchi va ?z.) va juft karraligining ?isman ?atoliklarini (ikkilamchi, t'yrtilamchi va ?z.) ani?laydi. Juft karrali ?atoliklaridan doymiy vazndagi kodni siljish turidagi ?atoliklarini ani?laydi. Siljish turidagi ?atoliklar bilan shundaylari ataladiki, bunda «1÷0» transformatsiya simvollar soni «0÷1» transformatsiya simvollar soniga tengdir. Buni (21) kod ta?lilini tekshirish murakkab emas.

Doymiy vazndagi kodning orti?chaligi “n” va “m” kattaliklariga bo?li?.

Doimiy vazndagi kod ChDTs, SKTs, RPK, Neva, Luch, Dialog turidagi telemexanik tizimlarida ?yllaniladi.

Ta?simplash kodi. Bu doimiy vazndagi kodning bir turidir. Ta?simplash kodining o'irligi 1ga teng. Unda:

$$N = C_n^1 = n; \quad d = 2 \quad (22)$$

Ta?simplash kodida komanda “1” simvolning joylashganligi bilan ani?lanadi, biro? u kodli kombinatsiyada bitta b'ylganligidan, uning asosida

$$D = 1 - \frac{1}{n} = \frac{n-1}{n} \quad (23)$$

Ushbu kodning barcha turlari ichida u maksimal orti?chalik bilan b'ylib, uning ?yllanilishi kodlashtirish va dekodlashtirish sxemalarining soddaligiga asoslangandir. Kod RPK, ChDTs,

DIALOG tizimlarida ?yllaniladi.

“Juft - tok” kodi - birlikning juft soni, yoki birlikning to? sonini yz ichiga olgan kodli kombinatsiyalarning umumiy sonidan tanlash y'li bilan barcha birikmalarga b'ylgan kodlardan tashkil topadi. “Juft - to?” kodi uchun (6) va (14) inobatga olib ?yidagini olish mumkin:

$$N = 2^{n-1}; \quad d = 2; \quad D = \frac{1}{n} \quad (23)$$

“Juft toq” kodi ajralmas ?isoblanadi va ChDTs, Neva, Dialog tizimlarida ?yllaniladi. Ikki karra elementli kod. Ushbu kod barcha birikmalarga b?lgan koddan uning ?ar bir axborot (n4) simvoliga bir (n3) ?imoya simvolini ?yshib ?yish bilan tashkil topadi. Unda ikki karra elementli kod uchun

$$N = 2^{n-1}; \quad d = 2; \quad D = \frac{1}{n} \quad (24)$$

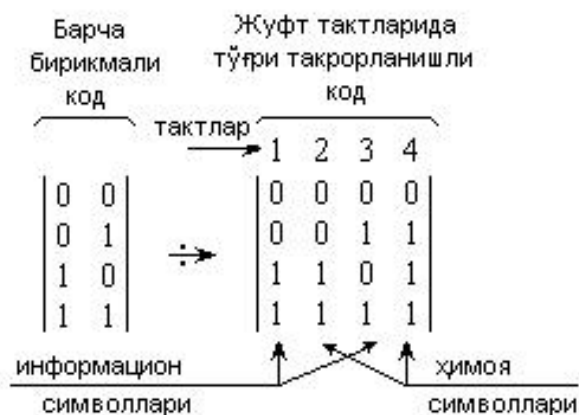
Bunda: N – juft son;
n4=n3 --- har qanday son.

Kodli kombinatsiyalarning axborot simvollarini to? ketma - ketlik nomeriga (1,3,...) ega va simvolining toq taktida uzatilib turadi, himoya simvollarini esa juft ketma ketlik soniga (2,4,...) ega va simvolning juft taktida uzatilib turiladi. himoya simvoli qiymatini aniqlash printsipligiga bog’liq holda (nol yoki bir) ikkilangan elementli kodning ikki turi mavjud.

Birinchi turi ?ar bir nazorat simvolining qiymati avvalgi axborotli ?iymatni takrorlanishini inobatga oladi. Bunday tur juft taktlarida to’g’ri takrorlanish kodi nomini olgan.

Bunday kodni tuzish misoli matritsa k?rinishida k?rsatilgan (26).

Ikkinchi turi ?ar bir nazorat simvolining ?iymati avvalgi axborotli ?iymatni inversiyasi (?arama ?arshisi) ?isoblanishini inobatga oladi. Bunday tur juft taktlarda inversiyali takrorlanish kodi yoki korrelyatsion kod deb ataladi. Korrelyatsion kod tuzishning misoli matritsa k?rinishida k?rsatilgan.



Ikkala turdagi kodlar uchun

$$n = n_u + n_s = 2n_u = 2n_s \quad (25)$$

Sig’imini oshirish maqsadida ikkala turdan foydalanuvchi kod qo’llaniladi va u juft taktlarda to’g’ri va inversiyali takrorlash kodi deb ataladi. Bunday kodning matritsasi t?rtta ustun va sakkiz qatorga ega b?lib, ulardan birinchi t?rttasi ega b?lib, ulardan birinchi t?rttasi (27) dan, qolgan ikkitasi esa (28) dan olinadi. Juft taktlarda t?ri va inversiyali takrorlanish kodi “ Luch ” va” Dialog ” tizimlarida ?yllaniladi. Bu ajralmas b?lib u uchun ?am ?isoblanadi:

$$N = 2^{n/2}; \quad d = 2 \quad (28)$$

Paritet b?yicha ?imoyali kod. Ushbu kod bir nazorat simvolining barcha birikmalariga kod kombinatsiyasiga ?ngdan ?yshish y?li bilan tuziladi. Simvollar shunday ?yshib yoziladiki, ?ar ?anday kodli kombinatsiyasining barcha birligi yi?indisi yo juft ,yo to? son b?lsin. Bunga bo’li? ?olda kod juftlikka tekshirish kodi yoki to’likka tekshirish kodi deb ataladi.

Juftlikka tekshirish kodini ?urish misoli matritsa k?rinishida (29) k?rsatilgan.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 0 \\ \hline \end{array}
 \end{array}$$

↓
ҚҰШИМЧА СИМВОЛ

Paritet b yicha  imoyali kod tavsifsi “juft to?” kodidagi kabidir, biro? s ngisidan farqli u ajraluvchi kod  isoblanadi.

Inversiyali kod (Bauer kodi). Bunday kodda dastlabki kod kombinatsiyasining  ar biriga “n4” uzunlikdagi barcha birikmalariga ma'lum  oyda b yicha “n3”  imoya simvoli   shib boriladi, bunda natijada alo a kanaliga simvollarning   sh sonlari uzatiladi, ya'ni

$$n = n_u + n_s = 2 n_u = 2 n_s \quad (30)$$

Kodning  osil b lish  oidasi   yidagicha: agar dastlabki kodli kombinatsiyada juft son birligi b lsa, unda  imoya kombinatsiyasi dastlabkisini takrorlaydi; agar dastlabki kodli kombinatsiyada to? son birligi b lsa, unda  imoya kombinatsiyasi invertlanadi. Inversiyali kodni  urish misoli matritsa k rinishda (31) k rsatilgan.

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|} \hline 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 \\ \hline 1 & 0 \\ \hline 1 & 1 \\ \hline \end{array}
 \end{array}
 \Rightarrow
 \begin{array}{c}
 \begin{array}{|c|c|c|c|} \hline 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 0 & 1 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 \\ \hline \end{array}
 \end{array}
 \quad (31)$$

Inversiyali kod uchun $N = 2^{n/2}$. «d»  iyomatiga kelsak, u «n» kodining uzunligiga boʻlik. Shunday kilib:

nq4 b lganda dq2, kod barcha bittalik xatoliklarni, 67% ikkki karrali xatoliklarni va barcha uch karrali xatoliklarni ani laydi,

nq6 b lganda dq3, kod barcha bittalik, ikki karrali, besh karra va olti karra xatoliklarni, shuningdek uchlamchi va t rtlamchi xatoliklarni 80%,

nq8 b lganda dq4. t rt karra va barcha sakkiz karra xatoliklarni fa at 22% topmaydi.

Inversiyali kod ajraluvchilarga kiradi va ASDTs tizimida   llaniladi.

Yu orida ta'rifi berilgan orti cha kodlar ularning  osil b lishining fa at birgina  oidasini   llash evaziga barcha birliklarga koddan olinadi. Umuman, simvollarning transformatsiyasidan kodning  imoyalanishini oshirish ma sadida bir  ancha  oidalarni bos ichma - bos ich   llash e timoli mavjuddir. Masalan, «Luch» tizimini dispatcherlik markazlashtirishda birinchi bos ichda «juft - to?» kodining  osil b lishi  oidasi   llaniladi. Ushbu kombinatsiyaning biri bulib 10100 kombinatsiyasi  isoblanadi. Ikkinchi bos ichda kodli kombinatsiyasidan olingan korrelyatsion kod  osil b lish  oidasi   llanilgan. Natijada kodli kombinatsiya 100110100101 k rinishiga keladi. Ikkinchi bos ichni   llash kod si imini oshirmaydi, kodlar aro minimal masofani oshiradi va telemexanika tizimi apparaturasini keskin murakkablashtiradi.

Ikkilik kodlar. Oldingi bobda, t plam ikkilik elementlar Hex badiiy davom muhokama va sakkiz qirrali sistebiz ra am asosiy tushunchalar tavsifi Barcza ra am skhebiz tizimlari ba'zi bilan tanish  nliknoy buzish tizimida boshlangan. eng keng odatda ikkilik ra amlar bir guruh vakili uchun ishlatiladigan kompyuter, sekizlik va hexadecimal sistebiz ra am jumladan ra amli tizimlari, ishlatiladigan - ikkilik sra am Nia vakillik tizimi-da. kodlashtirish tizimi, deb ataladi pryabiz m ikkilik kodni ikkilik va avvalgi bobda muhokama qilinadi, u katta  nliknye ra am joriy qilish

uchun foydalaniladigan qachon band qilish juda qiyin bo'ladi. Bu kamchilikni bartaraf, shuningdek boshqa ko'plab maxsus vazifalarni amalga oshirish uchun, bir necha ikkilik kodlari yillar davomida rivojlanib kelgan. mashhur tʻyplam ikkilik elementlar qismi ispolzuebiz bunday xato aniqlash va tuzatish kabi maxsus vazifalarni bajarish uchun, ispolzuebiz ya'ni raqam borib taqaladi va nomaqbul ma'lumotlar va kodi, vakillik qilish samarali x, shu jumladan, kodi, ushbu bobda batafsil qilinadi.

Ikkilik-o'nlik raqam. Ikkilik-ynlik raqam ikkilikgo teng shaklda berilgan ynlik raqam ikkilikchastnoy vakillik qilish uchun ishlatiladigan kod turi hisoblanadi. YNLIK RAQAMi aylantirish YNLIK RAQAM tomonidan juda oson. Bundan tashqari, juda ham oz qiyin mashqlar, berilgan ynlik raqam oldingi bobda muhokama teng, to'g'ridan-to'g'ri ikkilikchastnoy shaklida taqdim ko'ra teng kodlar taqdim etish hisoblanadi. uning to'rt bit ikkilik munosib bilan umuman raqam va fraksion qismlarda yilda ynlik raqam, ozilgan, almashtirib xar bir ynliknuyu raqam teng. aniqrog'i Dubay 8421 8, 4, 2 va 1, uchun turli MSB boshlab guruhlar to'rt-bit og'irliklari vakillik va o'tish LSB sifatida tanilgan, yuqorida aytilganidek, (23.15) 10 ozilgan (0010 0101 0011.0001) ning Misol ekvivalenti sifatida. Bu xususiyat bu to'rt-bit guruhda har bir bit keltirilgan ynlik raqam vakili, ya'ni, o'rtacha kodiom qiladi.

O'nlikli 8421 kodi

0 0000 0000 0000

1 0001 0001 0001

2 0010 0010 0010

3 0011 0011 0011

4 0100 1000 0100

5 0101 0111 1000

6 0110 1100 1001

7 0111 1101 1010

8 1000 1110 1011

9 1001 1111 1100

Boshqa talabalari, Cody 4221 va 5421 Cody o'z ichiga oladi. Yana, 4, 2, 2 va 1 5421 yilda Dubay 5, 4, 2 4221 va 1 kodlari mos bit uchun og'irliklari vakili. 8421, 4221 va 5421 Cody Zhadval 2,1 kʻrsatadi taqqoslash. Misol, (98,16) 10 1111 1100 1110,0001 dyuym Cody 4221 va 1100 dpi 5421 1001 1011.0001 Cody sifatida yozilgan bo'ladi. SHUNDAY ekan bu 8421 Cody Barcza kodiov ning Ang mashxur hisoblanadi.

O'zgartirish TO'PLAMI IKKILIK ELEMENTLARDAN tomonidan

Berilgan raqam unga tenglashtirilgan ynlik teng ikkilik raqam birinchi harfi va undan keyin uning ikkilik ekvivalentiga bu yzgartirishm aylanadi mumkin. birinchi qadam pryabiz m, va ikkinchi qadam oldingi bobda bayon qilingan. Misol sifatida, badiiy 0010 1001.0111 0101 ikkilik teng miqdordagi topish:

- Raqam: 0010 1001.0111 0101.

- tegishli ynlik raqam: 29,75.

- 29.75 o'zaro teng bir butun raqam I.11 kasr qismi 11101 qismlari bo'lishi qaror mumkin.

- Shuning Uchun, (0010 1001.0111 0101) = (11101,11) 2.

O'zgartirish tp'plam element ikkilik aylantirish jarayoni teskari tartibda amalga oshiriladi jarayon sifatida bir xil bo'ladi. Berilgan ikkilik raqam birinchi unga tenglashtirilib aniqlash va so'ngra tegishli teng yozish teng dasturiy raqam C ynlik aylantirildi mumkin. Misol, ikkilik raqam 10101011.101 ning xisoblaymiz biz teng:

- Ushbu Ynlikny teng ikkilikgo raqam 171,625 bo'lishi aniqlanishi mumkin.

- ekvivalent keyin 0111 0001.0110 0010 0101 0001 kabi ozilgan mumkin.

Grey Kodi. Taqqoslanmagan ikkilik kod, ketma-ket ikki qadriyatlar faqat 1 bit farq qilurmiz - Grey Kodi Frank Gray U Bell Labs ishlab chiqilgan va 1953 yilda patent etildi. Chunki bu xususiyati, xato to'g'ridan-to'g'ri ikki kodlash taqdirda duch kelgan eng yomon-holatda ancha kam ma'lumotlarni shifrlash uchun Kodi Greya ikkilik elementlar tʻyplam yordamida tizimi solarmiz mumkin maksimal xato. ikkilik elementlar va kod Zhadval 2,3 ro'yxati tʻyplam Grey ynliknyh

raqamlari 0-15 qiymati. pererakam, lekin 2.3-jadval to'rt xonali Grey kodi Ekspertiza o'tgan kirish birinchi kiritish uchun ochiq ekanini kўrsatadi. Shunday qilib, o'tgan va birinchi Kirish, shuningdek, faqat 1 bit bilan ajralib turadi. Bu uslub mulkni Kodiana Grey sifatida tanilgan. va'da Kodi Greya uchun bir necha bor bo'lishi mumkin-da muddatli birinchi tўplame ikkilik elementlar yoki shunchaki Kodi Greya Kodi Greya haqida aks salbiy bo'lmagan sonlarning uchun maxsus kod ikkilikmu uchun qo'llaniladigan va da'vat etilgan uzunligi.

Agar raqam bit bilan kodi Grey eslayman mumkin bo'lgan turli xil yo'llari bor. Bir bunday yo'l yuqorida qo'shni oz quyidagi takrorlanadi namuna '2' (11, 00, 11, _ _ _), ortidan kamida muhim bit naqsh quyidagicha eslati qilinadi "4" (1111, 0000, 1111 , _ _ _), va hokazo. Bis ham, n-bit Kodi Greya o'zyinelemeli oldindan belgilash '0' n-1 bit uchun aks kodi Grey undan keyin oldindan belgilash '1', birinchi 2n-1 raqam olish n-1 bit uchun, kul kodi va ishlab chiqarish mumkin qolgan 2n-1 raqam olish. Aks Kodi Greya - Cody faqat teskari tartibda yozilgan. 2.4 jadvalda ko'rsatilgandek pristavkalari usuli - Generation jarayon oliy-bit Grey reflectand yordamida kodiov. kodi Grey vakili o'sha bit o'rtasidagi ustunlar teskari tartibda yozilgan Shu Ang tomonidan ta'qib oraliq qadam Kodiana maktub bering.

Jadval Grey Kodi. Ўнликная Двойная Серая Ўнликная Двойная Грэй

0 0000 0000 8 1000 1100
1 0001 0001 9 1001 1101
2 0010 0011 10 1010 1111
3 0011 0010 11 1011 1110
4 0100 0110 12 1100 1010
5 0101 0111 13 1101 1011
6 0110 0101 14 1110 1001
7 0111 0100 15 1111 1000

Generation 2,4 zhadval oliy-bit Grey kodi raqamlari.

Yagona-bitli Grey Grey foydasiz Cody Grey Kodi uch-bit to'rt-bit Grey Kodi

0 0 00 00 000 000 0000
1 1 01 01 001 001 0001
1 11 11 011 011 0011
0 10 10 010 010 0010
10 110 110 0110
11 111 111 0111
01 101 101 0101
00 100 100 0100
100 1100
101 1101
111 1111
110 1110
010 1010
011 1011
001 1001
000 1000

Ikkilik kod O'zgartirish. Berilgan ikkilik raqam qo'yidagi o'tib, uning Kodi Greya teng aylanadi mumkin:

1. raqam ikkilikgo eng mazmunli bit (MSB) bilan boshlanadi. MSB kulrang Kodiana teng Ang ikkilikgo raqam ning MSB bir xil bo'ladi.

2. har qanday bo'lsa, MSB va raqam ikkilikgo ikkinchi MSB qo'shib va bajarish e'tiborsizlik bilan olingan MSB, Xona Grey kodi tutash ikkinchi Ang muhim bit. Shunday qilib, MSB bit va unga tutash, har ikki "1", tegishli bit Kodi Greya '0' bo'lsa. Ikkinchi MSB tutash

3. uchinchi Ang muhim bit, xona Grey kodi agar mavjud bo'lsa, ikkilikm raqam ikkinchi va uchinchi MSB MSB qo'shib va bajarish e'tiborsizlik bilan olingan.

4. jarayoni davom etmoqda Grey kod raqamlar LSB va raqam ikkilikgo keyingi oliy qo'shni qismi LSB badiiy olish emas, balki qo'shimcha qadar. Aylantirish jarayoni yanada vositalari Misol va ko'rsatgan izchil yzgartirish (1011) 2 unga tenglashtirilgan Kodi Greya tomonidan ko'rsatilgan:

Ikkilik 1011Grey kod 1--

Ikkilik 1011Grey kod 11-

Ikkilik 1011Grey kod 111-

Ikkilik 1011Grey kod 1110

Ikkilik kodlar 25Grey Double Cody Yzgartirish

Bu Grey kodi soni qo'yidagi o'tib, uning ikkilik teng aylanadi mumkin:

1. Eng mazmunli bit (MSB) bilan boshlanadi. MSB ikkilikgo raqam - Grey kodi raqami MSB bir xil.

2. har qanday bo'lsa, Grey kodi soni ikkinchi MSB uchun ikkilikm raqam MSB qo'shib va bajarish e'tiborsizlik bilan olingan ikkilikm raqam yilda MSB (ikkinchi MSB) uchun bit Keyingi.

3. Uchinchi MSB ikkilikm Grey kodi soni uchinchi MSB raqam ikkinchi MSB qo'shib olingan ikkilikm raqam ham. , E'tiborsiz lozim har qanday bo'lsa, yana, ko'tarib. LSB badiiy ikkilikgo raqam olish emas, balki qadar

4. jarayoni davom etmoqda. Aylantirish jarayoni yanada vositalari Misol va uning ikkilik ekvivalentida izchil yzgartirish xona Grey kodni 1110 ko'rsatgan ko'rsatilgan:

Grey kod 1110 Ikkilik elementi to'plami 1--

Grey kod 1110 Ikkilik 10 -

Grey kod 1110 Ikkilik 101

Grey kod 1110 Ikkilik 1011

NAZORAT SAVOLLARI.

1. O'zgaruvchiga, to'plamga, funktsiyaga ta'rif bering.
2. Elementar MAF ga ta'rif bering. n ga bog'liq holda qanday elementar MAF quriladi.
3. MAF ni berish usullarini ayting.
4. Superpozitsiya tamoyili nimadan iborat va u ?achon ?yllaniladi?
5. Kod uchun asosiy tushuncha bu?
6. DQ qanday belgilar bilan turkumlarga bo'linadi?
7. Doimiy vazndagi kodning eng katta sig'imi?
8. Ikkilik kodlar.
9. Kodning geometrik ko'rinishi?
10. Matritsasining har bir satri va raqamlari nima deb ataladi?

4-MA'RUZA

KOMBINATSION DISKRET QURILMALARNING TAXLILI VA SINTEZI. MANTIQUIY ALGEBRA FUNKSIYALARI (MAF). BERILISH USULLARI. BITTA VA IKKITA O'ZGARUVCHANDAN ELEMENTAR MAFLARI

REJA:

- 4.1. Mantiq algebrasining tushuncha va ta'riflari.
- 4.2. MAF ni berish usullari.
- 4.3. To'liq va to'liq bo'lmagan aniqlanmagan MAFlar.
- 4.4. MAFning superpozitsiyasi.

Tayanch so'z va iboralar

Bul algebrasi, mantiqiy algebra, kombinatsion diskret qurilma, kombinatsion diskret qurilmalarning taxlili va sintezi, mantiqiy algebra funksiyalari, kontakti tutashishi- ajralishi, signalning mavjudligi-yo'qligi, mantiqiy o'zgaruvchi, mantiqiy funksiya, elementar mantiqiy funksiya, Karno kartasi, radio operatori

4.1. MANTIQ ALGEBRASINING TUSHUNCHA VA TA'RIFLARI

Bul algebrasi yoki mantiqiy algebra 2ta qiymatni qabul qiladigan o'zgaruvchilar orasidagi aloqani o'rganadi. Bu 2ta qiymatga bir-biriga teskari holatlar, shartlar, harakatlar va boshqalar qo'yiladi.

Misol uchun, kontakti tutashishi- ajralishi, signalning mavjudligi-yo'qligi, kuchlanishning kichik yoki kattaligi, diod, tranzistorning ochiq yoki yopiqligi, rele qo'zg'atilgan yoki qo'zg'atilmaganligi va hokazo.

Asosiy ta'riflar va tushunchalar. Mantiq algebrada barcha ifodalar, o'zgaruvchilar va funksiyalar 2ta qiymatni qabul qilishi mumkin. O'zgaruvchi qiymati ikkita belgi (simvol) 0 va 1 qabul qiladi. Bu belgilar mantiq algebrada hech qanday miqdoriy nisbatda olinmaydi va son ham bo'lmaydi, balki o'zgaruvchilarni xolatini belgilaydigan simvollaridir. SHuning uchun mantiq algebrasi sonli algebra emas, balki xolatlar algebrasi xisoblanadi.

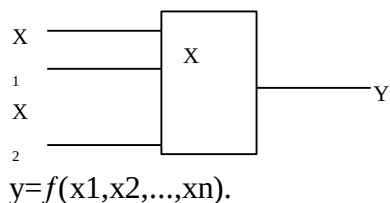
Mantiqiy o'zgaruvchi tushunchasi - bu faqat ikkita qiymatni qabul qiladigan kattalik, ya'ni 1 va 0 ($X_1, \dots, X_n$).

Mantiqiy funksiya (MAF) deb, funksiya hamda undagi argumentlar (mantiqiy o'zgaruvchilar) faqat ikkita qiymatni 0 va 1 ni qabul qiladigan funksiya ataladi.

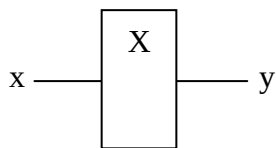
Mantiqiy funksiya chiqish o'zgaruvchilari kirish o'zgaruvchilarga kanday bo'lanishini ifoda etadi:

$$y=f(x_1;x_2).$$

Elementar mantiqiy funksiya deb bitta chiqishli elementning ishini ifoda etadigan funksiya ataladi.

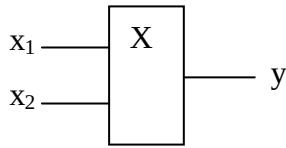


MAF kirish o'zgaruvchilar sularga qarab bitta o'zgaruvchi funksiyasiga, ikkita o'zgaruvchi funksiyasiga va ko'p o'zgaruvchilar funksiyasiga bulinadi.



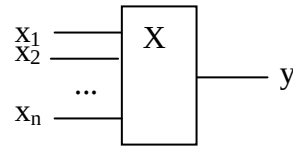
$$y=f(x)$$

$$n=1$$



$$y=f(x_1,x_2)$$

$$n=2$$



$$y=f(x_1,x_2,\dots,x_n)$$

$$n=\infty.$$

Mantiqiy funksiyani kirish o'zgaruvchilar qiymatlarining har xil kombinatsiyasi kirish xolati yoki to'plami deb ataladi.

Berilgan n kirish o'zgaruvchilar uchun, kirish xolatlar yoki to'plamlar sUlar cheklangan va m ga teng bo'ladi.

$$m=2^n;$$

$$n=1; m=2^1=2 (0, 1);$$

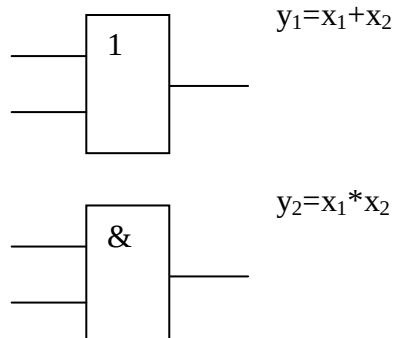
$n=2; m=2^2=4$ (00, 01, 10, 11);

$n=3; m=2^3=8$ (000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111);

Kirish o'zgaruvchilar har qanday to'plamiga funksiyaning bironta qiymati berilsa, bu bilan funksiyalardan bittasini berish mumkin.

Masalan: $n=2; m=2^n=4$

1	2	1	2	3	4



Bu to'plamlar uchun yning boshqa qiymatlarini berish mumkin, ya'ni boshqa funksiyalar berish. n ta kirish o'zgaruvchilari uchun funksiyalarning umumiy sUlar ko'yidagi ifoda bilan aniqlanadi: $N=2^m$ (bu erda m -to'plamlar sUlar), m ni ifodaga qo'yib, $N=2^{2n}$ ni xosil kilamiz.

4.2. MAF NI BERISH USULLARI

MAF ni berish usullari:

1. Jaikkilli usul, bunda MAF ni haqiqiylik jaikkili yordamida tuziladi;
2. Analitik ifoda yordamida;
3. Karno kartalari yordamida ;
4. SHartli belgili grafik yordamida va boshqalar.

Haqiqiylik jaikkilida har bir kirish o'zgaruvchilar to'plamiga chiqish o'zgaruvchi qiymati mos ravishda qo'yiladi.

Misol: $n=3$ (X_1, X_2, X_3); $m=2^n=8$.

1	2	3	
	0	0	0
	0	0	1
	0	1	0
	0	1	1
	1	0	0
	1	0	1
	1	1	0
	1	1	1

Bu MAF ning analitik ifodasi qo'yidagi buladi:

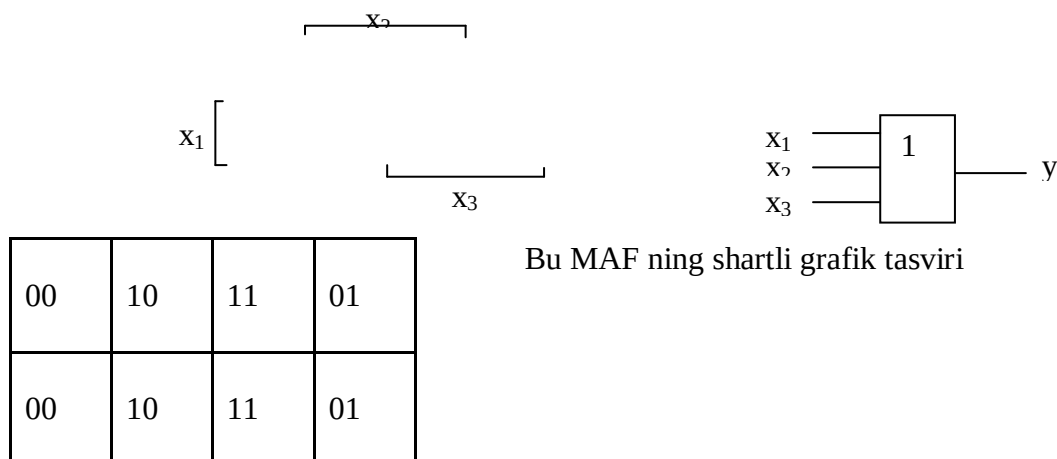
$$y = x_1 \vee x_2 \vee x_3 = \square x_1 \square x_2 \square x_3.$$

Karno kartasi kataklardan iborat. Kartaning kataklar sUlar kirish o'zgaruvchi to'plamlarning sUlariga teng. Har bitta kirish o'zgaruvchi to'plam mos ravishda kartadagi o'zining bitta katakka ega, bunda kirish o'zgaruvchilari kartaning tashqi tomonlarida joylashadi,uning satr va ustuniga qarshi.

Satr yoki ustunlar uchun, qayerda o'zgaruvchi qavs bilan olinmagan uchun o'zgaruvchi 0 ga teng. Agar o'zgaruvchi qavs Bilan olingan bo'lsa – unda u 1-ga teng. Bu qiymatlar kartada yozilmaydi, balki nazarda tutiladi.

Har bir kirish o'zgaruvchi kartani yarimga bo'ladi.

Bitta yarmida bu o'zgaruvchi qiymati 1 ga teng, boshqasida 0 ga teng. Kartaning katagiga funksiyaning 0 yoki 1 (kirish o'zgaruvchilar kombinatsiyasiga qarab), qiymati yoziladi. Karno karta yordami bilan MAFni tuzishga misol:



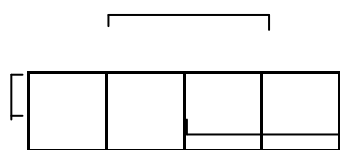
4.3. TO'LIQ VA TO'LIQ BO'LMAGAN ANIQLANMAGAN MAFLAR

To'liq va to'liq aniqlanmagan funksiyalar. Funksiya to'liq berilgan va aniqlangan hisoblanadi, agar uning kirish qiymatlar to'plami hamma qiymatlari ko'rsatilgan bo'lsa.

Funksiya to'liq emas aniqlangan hisoblanadi, agar kirish o'zgaruvchi to'plashning hech bo'lmasa bitta funksiya qiymati ko'rsatilmagan bo'lsa.

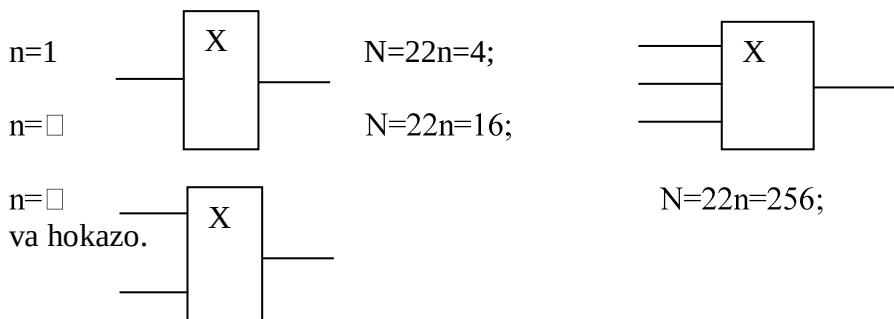
Misol:

1	2	3	



Agar $X_1 = X_2 \cdot X_3 \cdot X_4$ bo'lsa, unda funksiya aniqlanmagan va bu kirishlar holati (kombinatsiya) taqiqlangan.

MAF superpozitsiyasi



SHuning uchun mantiq algebrasida faqat 1 li va 2 li o'zgaruvchilar funksiyasi o'rganiladi. O'zgaruvchidan 2 dan ko'p bo'lgan MAF lar superpozitsiya tamoiili asosida tuziladi. Bu tamoida, funksiyaga uning argumenti o'rniga har qanday yangi funksiya o'rnatish mumkin.

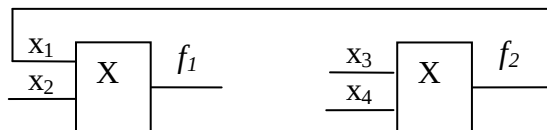
Misol: $f_1(X_1, X_2)$ va $f_2(X_3, X_4)$;
tenglashtiramiz $X_1 = f_2(X_3, X_4)$,

bunda $f_1[X_2; f_2(X_3, X_4)]$.

Bu esa 3 ta o'zgaruvchi MAF ni bo'ladi.

Uchta o'zgaruvchidan funksiya.

Bunday superpozitsiya (o'ringa qo'yish) mumkin, chunki funksiya va argument 0 yoki 1



qiymatlarni qabul qiladi.

Superpozitsiya yordami bilan kichik sonli o'zgaruvchi funksiyalardan katta sonli o'zgaruvchi funksiyalarni qurish mumkin. SHuning uchun mantiq algebrasida faqat 1 va 2 o'zgaruvchan funksiyalar ko'rildi. Katta sonli o'zgaruvchilar funksiyalarni esa, superpozitsiya uslubi bilan xosil qilinadi.

4.4. MAFNING SUPERPOZITSIYASI

Bul algebrasi va Soddalashtirish metodi. Bu hil algebrasi - matematika mantiqi. Bu - Ang biri samarali soddalashtirish murakkab mantiq siqishni uchun foydalanish mumkin, mavjud vositalarni mantiqiy Tuzuvchi va baxtsizlik SHUNDAY tarzda Ace. teoremlar Buhl asoslangan boshqa foydali va keng foydalaniladigan usullar, Karnaugh Maps foydalanish, biz mantiqiy usul soddalashtirish va jadval usuli, Quine-McClusky namoyish qilish uchun qanday bilaman, deb o'z ichiga oladi. Buhl tegishli bobda biz Buhl tenglamalari kamaytirish uchun turli postulat va Boolean algebra teoremlari va ularning ilovalar yanada ehtiyot ko'rib ega bo'ladi. Biz, shuningdek, batafsil ancha murakkab va bosish mantiqiy katta zhadval kamaytirish uchun xaritalash va usullarini muhokama. Bul algebrasiga kirish qismi

Boolean algebra, juda qiziq oddiy algebra ko'ra oddiy. Bull algebra bir qator ramz va bular belgilanishi manipulyatsiya qilish qoidalar majmui tashkil topgan. Biroq, Boo - ikki o'rtasida faqat o'xshashlik. Farqlar - ko'p. Ular quyidagilarni o'z ichiga oladi:

1. oddiy algebra xat belgilanishi 1. pirog may cheksizlik, shu jumladan, qadriyatlar har qanday raqam. Boolean algebra ikki qadriyatlar har qanday Ular krep, masalan, 0 va 1 bo'lishi mumkin.

2. o'zgaruvchi tayinlanadi 2. qadriyatlar, uning ikki nusxadagi Buhl esa ular mantiqiy qiymat bor, oddiy algebra raqamli qiymat bor.

3. bo'lsa ". va "+", o'z navbatida, ko'paytirish belgisi, va oddiy algebra, ham Boolean algebra qo'shib. ' KO'RSATISH va "+" belgisi, degan ma'noni anglatadi yoki ish, degan ma'noni anglatadi. Misol, bir ijobiy C o'qib oddiy algebra $A + B$, Boolean algebra Shu bilan A yoki S kabi o'qiladi esa Bunday va yoki va EMAS deb asosiy mantiq operatsiyalar allaqachon bob 4 batafsil muhokama qilindi.

4. Qo'shimcha maxsus, Buhl algebrasi mantiq kabi operatsiyalar AND, OR, va EMAS, va bunday kesishishi, uyushmasi va qo'shimcha sifatida tayinlash operatsiyalari, ham asosiy xossalarini oladi. misol sifatida, operator va uning inobatga olmaslik to'g'ri bo'lmasligi mumkin, deb mantiqiy tasdiqda, deydi majmui nazariyasi ikki nusxadagi, bor, deb chorrahasida va uning qo'shimcha bir kichik majmui - nol (yoki bo'sh) majmui.

5. Buhl algebrasi, shuningdek, bir berilgan ikki ikkilik mantiq va amaliyot (mantiqiy yoki (v) majmui, terimli operatsiya EMAS mantiqiy (va ikki elementlar, masalan, bir mantiqiy FALSE (0) va mantiq 1 (rost). Butning bo'lishi belgilangan bo'lishi mumkin majmui, shunday qilib assotsiativ, kommutativ, distributivini va Yaxshi o'z ichiga elementlar Yakuni bular orasida tushunish xususiyatlarini bo'yicha o'zgarish yoki postulat barcha elementlar bug to'plami. quyidagi sanoqli sahifalar tasvirlangan bular postulat uchun.

O'zgaruvchilar, Literalı va SHartli v Bul tenglamalari

O'zgaruvchilar - различные belgilanishi v Bul tenglamasi. Ular oladi qiymat '0' ili '1'. Misol, na pressovanii (6.1), A, Si i ko'radi, bular uchta o'zgaruvchilar. Na pressovanii (6.2), P, ocheredi, R i S yavlyayutsya o'zgaruvchi:

$$\overline{A} + A.B + A.\overline{C} + \overline{A}.B.C \quad (6.1)$$

$$(\overline{P} + Q).(R + \overline{S}).(P + \overline{Q} + R) \quad (6.2)$$

Qo'shimcha o'zgaruvchi ko'rib chiqilmaydi kak otelnuyu o'zgaruvchi. Har bir joylashgan o'zgaruvchi ili ee qo'shimcha vyzivayut literalom. Na pressovanii (6.1) i (6.2) sootvetstvenno est sakkiz i etti literalov. Termin - pressovanie, sformirovannoe literalami i operatsiyami na bittam urovne. U pressovaniya (6.1) est beshta sharti vklyuchaya chetyre I sharti i, ILI nazovite, kotoryy kombiniruet pervogo urovnya I sharti.

Teng alayhi Qo'shimcha Buhl tenglamalari

Ulardan biri: «1» faqat boshqa teng "1", va shuningdek, har bir teng '0' faqat boshqa Teng '0' teng bo'lsa Buhl tenglamalar berilgan Ikki, ekvivalentli aytiladi. Ular, Beattie qachon boshqa Teng '0' va aksincha '1', faqat teng qo'yarkan qo'shimcha bir-biriga bo'lishi aytilgan. Qo'shimcha bu Boolean tenglamalar barcha o'zgaruvchan har bir tom ma'nodagi to'ldiruvchi tomonidan olingan. ' "+" Va barcha "+" uchun ".", Barcha 0s uchun 1 va 1 uchun barcha 0s. Misollar pastdagi Barada ba'zi Buhl tenglamalar va qo'shimcha:

Boolean tenglama hisobga

$A_B + A_B$ (6.3) mos qo'shimcha

$_a + B __ A + B_$ (6,4) Ushbu Boolean tenglama

$_a + B __ A + B_$ (6,5) va Bull algebrasi Soddashtirish Metodi

tegishli qo'shimcha

$A_B + A_B$ (6,6)

Boolean '1', tenglamalar uning qo'shimcham natijalar bilan ORed, va uning kamolotga etkazuvchi bilan ANDed qachon bu '0' natijalari qachon. . " belgisi, odatda, rekord Buhl tenglamalari yozilmaydi va aloqada dizgelerini kayd oddiygina shama qilinadi. Misol, A.B odatda AB deb yozilgan edi.

Boolean operatori tenglamalar. Boolean operatori tenglamalar barcha almashtirish tomonidan olingan. ' Barcha '+' operatsiyalari "+" amaliyot bilan operatsiya ». operatsiyalar, 1 va 1 uchun barcha 0s barcha 0s va barcha qadriyatlar o'zgarishsiz bilan qoldirib. Misollar pastdagi Barada ba'zi Buhl tenglamalar va bosish tegishli ikkilik:

Boolean tenglama $A_B + A_B$ (6.7) inobatga olgan holda

Tegishli ikkilik $_a + B __ A + B_$ (6,8)

Boolean tenglama $_a + B$ hisobga $__ A + B_$ (6,9)

tegishli notiq - radio operatori $A_B E_B +$ (6,10)

Operatorlar o'rganish Boule va teoremlar postulat haqida Buhl tenglamalarida manfaatlarini Ace bo'ladi. Aks holda, ikki dolzarb qadriyatlarini o'rtasida hech qanday umumiy munosabat bor. Baxtsizlik SHUNDAY tarzda, har ikki Ular: «1» yoki «0 'tenglashtirmoq mumkin. Har bir davr, boshqa Teng '0', '1', hatto teng bo'lishi mumkin. Berilgan mantiqiy tenglamalar haqida radio operatori - dinamik, u - dalil, shuningdek, bir mantiqiy tenglama ruxsat, yana ko'plab foydali qoidalarm Boolean algebra olib keladi. Ikkilikka tamoyili postulat va Boolean algebra teoremlari muhokama paytida ko'p foydalanish joylashtirilgan qilindi. birlariga radio operatori - postulat va teoremlar amal bandlarida bir muhokama, bir notiq bo'lishi bilan, juft keltirilgan bo'lishi.

Misol, yangi maydon (a) Akustik - radio operatori $A_B + B_C + C_D$ va (b) qo'shimcha $__ A_B + C __ D + E __$ ayol.

Echim

(A) operator $A_B + B_C + C_D$ Barada $_a + B __ B + C __$, sm. + $D_$.

(B) Qo'shimcha $\underline{\underline{A}} \cdot \underline{\underline{B}} + C \cdot \underline{\underline{D}} + E \cdot \underline{\underline{F}}$ Barada $\underline{\underline{A}} + B \cdot \underline{\underline{C}}$ ko'rinadi + D $\underline{\underline{E}} + F$.

Misol, soddalashtiring $\underline{\underline{A}} \cdot \underline{\underline{B}} + C \cdot \underline{\underline{D}}$ $\underline{\underline{A}} + B \cdot \underline{\underline{C}}$, sm. + D $\underline{\underline{E}}$

Echim, $\bullet \underline{\underline{A}} \cdot \underline{\underline{B}} + C \cdot \underline{\underline{D}}$ = bo'linmaydigan qilaylik.

• Keyin, bu Quyma $\underline{\underline{X}} \cdot \underline{\underline{X}}$ uchun quyultirilgan.

• Shuning Uchun, $\underline{\underline{A}} \cdot \underline{\underline{B}} + C \cdot \underline{\underline{D}}$ $\underline{\underline{A}} + B \cdot \underline{\underline{C}}$ ko'radi + D $\underline{\underline{E}}$ = 0.

Boolean mantiq. Kompyuter, jumladan mashqlar uskunolari, har qanday turi, muayyan vazifalar aniq aniq belgilangan yo'llarini amalga oshirish uchun mo'ljallangan. mashina ba'zi qismlari, chunki ularning tarkibi va qat'iy tartibga solinadigan kimyo, termodinamik, va jismoniy xususiyatlari xususiyatlari tabiatda sof moddiy bo'ladi. Misol, krank mil yoqilg'i va kislorod yonish tomonidan ozod energiya aylantirmoq uchun mo'ljallangan mexanizm. ularning loyihalar, avvalo, belgilangan sifatida mantiqiy funktsiyalarni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan cheklashlarga rioya qiling, chunki mashina boshqa qismlari, tabiatda algoritmik bo'ladi.

Odamlar, balki fizika qoidalar. transport mulk asosan odamlar, o'rniga tabiiy material qoidalarini tomonidan belgilanadi. Bu kitob ilovalar algoritmik zarur Chartier ularning muayyan doiradagi uchun tegishli bo'lgan raqamli tizimlar loyiha ustida to'xtalmoqda. Raqamli mantiq va arifmetik - muhim g'aram - Bunday tizimlar qurilishida bloklari. Algoritm - final va ba'zi qadamlar, bir qator muammolarni hal qilish tartibi. Bu so'nggi operatsiyalar matematik ifodalari ro'yxatlar bir qator yoki har qanday birikma bug sifatida ko'rsatish mumkin. bularh final bosqichlarida har bir tenglama Boolean mantiqi vakili mumkin. Boolean mantiq - Jorj Boole nomli ingliz matematigi o'n to'qqizinchi asrda kashf etilgan matematika filiali. Asosiy nazariyasi mantiqiy ulanishlarni algebraik tenglamalar modellenmiqtir mumkin, deb hisoblanadi. Buning o'rniga, bunday yig'ish va olib tashlash kabi arifmetik operatsiyalar foydalanish, Boule algebrasi mantiqiy operatsiyalar, shu jumladan, VA, YOKI, EMAS foydalanadi. mos ravishda 1 va 0, deb to'g'ri va noto'g'ri raqamli tartibda tasvirlaydi: mantiqiy o'zgaruvchilar ECCI qadriyatlarini jamlab qo'yganmiz. KO'RSATISH matematik mos yozuvlar ikki qadriyatlar mahsulot Buhl, belgilangan va C sifatida belgilangan.

Zhadvallar haqiqiyliги ko'pincha Zhadvalda 1,1 uchun KO'RSATISH ko'rsatilganidek mantiqiy ulanishlarni tushuntirishga ishlatiladi. Zhadval haqiqiyliги Kirish va chiqish imkoniyatlarini o'rtasida to'g'ridan-to'g'ri hisobot beradi. haqiqiy yoki soxta - har bir usuli 1 yoki 0 bo'lishi mumkin, chunki asosiy amaliyot va to'rt mumkin birikmalar bilan ECCI kirdi. Matematik qoidalar bir mahsulot bir nol bo'lmagan natija faqat ikkala kiritish 1 ega, Boolean algebra uchun qo'llaniladi. Yig'ish qiymati bo'ladi, yoki Zhadvalda ko'rsatilgandek Boolean algebra ishlash. $0 + 0 = 0$: daftar miqdorida yoki operatsiya natijalariga kirishlar Beattie Faqat birikmasi.

Ular ikkita operanddan talab chunki AND va OR o'zaro operatorlari ataladi. Boo bittago operand faqat talab, ya'ni EMAS terimli operatori. Kirish qo'shimcha 1 kompaniyasi qaytaradi faoliyat emas uni teskari bo'lishi aytiladi, a o'zgaruvchi faoliyat yo'q Kompaniyaning o'tgan bo'lsa 0

TABLE 1.1 AND Operation Truth Table

A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

va 0 1. bo'ladi bo'ladi

Summation is represented by the OR operation in Boolean algebra as shown in Table 1.2. Only one combination of inputs to the OR operation result in a zero sum: $0 + 0 = 0$.

TABLE 1.2 OR Operation Truth Table

A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Mantiq o'zgaruvchilar o'zingiz bilan ovora bo'lib ko'rinishi mumkin emas. Boo - Ular foydali tuzilmalar olib keladi, bu esa, taqdim qilinishi mumkin. Balki, to'qima Misol keyingi mantiqiy operatorlardan quvvat mumkin:

Shanba, yakshanba va issiq: Uchta Buhl kiritish Bug operatori olingan bo'lishi mumkin ". Bu shanba yoki yakshanba va Boo issiqlik bo'lsa, keyin shim kiyish". A Boolean tuzish chetlatiladi mumkin: qo'rqq. kerakli natijaga, makolalar = (shanba yoki yakshanba) qayd bitta mantiqiy tenglama o'rnatilgan mumkin o'zgaruvchilar Bular to'rt va issiqlik Boo bo'lsa - oddiy Misol, Boo - har qanday mantiqiy aloqa Algebraik ifoda qilinishi mumkin, deb aslida vakili mahsulot va asosiy mantiq vazifalarini birlashtirib va, YOKI, EMAS tomonidan miqdorda.

Bir necha boshqa mantiq funktsiyalari Ular vazifalarni va buziladigan yoki bo'lmasligi va, hatto, asosiy deb hisoblanadi. Ular emas, balki - va (NOT - VA) - (NOR), maxsus YOKI - YOKI (non-ekvivalentligi) va maxsus NOR (XNOR) emas. Zhadval 1,3 Boshqa ACOS funktsiyalari bularh mantiqiy aniqlik hisoblanadi. Nonequivalence - qiziqarli xususiyati bo'lgan aniq yoki 1 + 1 keyinchalik ko'rgan bo'ladi 1. teng deb hisobga olgan holda hisoblanadi miqdorini tushunadi, chunki, non-ekvivalentligi Bui Shuning arifmetik muhim rol o'ynaydi. Barcha ikkilik operatorlari kirdi har qanday qator vazifalarni keng amalga oshirish bir zanjir bilan birga birlashtirilishi mumkin. Misol, zhadval haqiqiylik funktsiya va o'n yozuvlari bilan yetti-kiritish yoki funktsiya ishlab chiqarish 1 olib keladi uchun barcha kirishlar, 1. Xuddi zhadval haqiqiylik 1 faqat xulosa, olib keladi etti yozuvlari 1. bo'lmagan ekvivalentligi bilan har qanday bo'lsa, to'rtta usuli, ishlab chiqarish 1 olib keladi faqat biroq, kirishlar soni toq bo'lsa. "XOR" mantiqiy daisy zanjir bir necha ikkilik operatsiyalarini birlashtirish, chunki Boo. Zhadvalda 1,3 ko'rsatilganidek, 1 s hatto soni taqdim Nonequivalence vazifalari bir-birini bekor. Bu tez mantiqiy operatorlar nomlarini yozib noqulay bo'ladi. Zhadvalda 1,4 ko'rsatilganidek Shaxsiy algebraik tenglamalar grafik yordamida yozilgan. har ish bir necha shartli belgilanishi ega ekanligini unutmang. Taqdimot tanlash - qo'li bilan yozilgan, va kompyuter sintaksisini zarur Chartier, har bir til, kompyuter dasturlash dasturlash tomonidan talab qilinadi uslubining mazmuni. Nima uchun o'zgaruvchi bilan chiqish universal mantiqiy funktsiyani taqdim umumiy vositalari. Shuning Uchun, va ikki o'zgaruvchining funktsiyasi, A va C sifatida yozilgan bo'lishi mumkin = A & nega Cu yoki nima uchun bir * B. = normal matematik namoyish kabi, mahsulotlar, shuningdek, bunday AB = nega sifatida, o'ng yonida bir-biriga Chartier turar joy yozish mumkin. teskari tarjima funktsiyalari, EMAS uchun Notasyonu - VA, NOR, va XNOR, erishiladi.

Singlisini EMAS - VA, NOR, non-ekvivalentligi, Zhadval haqiqiylik XNOR

Si Si EMAS - NOR va Si Si Si Nonequivalent XNOR

0 1 0 1 0 1

0 1 1 0 1 0

1 0 1 0 1 0

1 1 0 0 0 1

Asosiy vazifasini teskari aylantirish. Ikki emas, vakillik qilish uchun bir xil maqbul yo'llarini - va nima uchun = A & C va nima uchun =! (AB). Xuddi shunday, XNOR C = $\oplus$ nima deb yozilgan bo'lishi mumkin. mantiq vazifalari sxema aylanadi bo'lsa, grafik ASOS etti operatsion kompaniyalari, odatda ishlatiladi. mantiqiy operatorlar termin elektron mantiq elementlarini sabab.

Asosiy mantiqiy elementlar aloqa diagrammadagi durang uchun kamayadi deb ko'rsatadi. Har bir mantiq element A va C kirib atar va nima uchun mos yozuvlar faqat chiqish; Har qanday ism qulaylik uchun tanlanishi mumkin. Kichik ko'pik mantiqiy zid ko'rsatish uchun mantiq element qochirish bilan durang uchun kamayadi. Batafsil murakkab vazifalar Tashkil topadi Buhl, Buhl arifmetik operatsion kompaniyalari normal matematika birlashgan bo'lib, bu ham xuddi shu tarzda operatorlari birlashtirib. ikki o'zgaruvchilar qayta ishlanishi lozim aytmqchi hech originalligi bor edi, shunday qilib, Qavslar ochiq ustuvor ma'lumot qo'llash foydalidir. Sek Bu shu tenglama aloqa diagrammadagi grafik vakili mumkin Boolean vazifasi yozilgan bo'lishi mumkin, shuningdek, bir elektron diagramma deb ataladi. 1.2. Boo view ikki martalik faqat mantiq eshiklarini foydalanadi. Yuqorida aytilganidek, ikkilik operatorlari ortiq ikki o'zgaruvchilar vazifalarini amalga oshirish uchun bir zanjir bilan birga birlashtirilishi mumkin.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Jadval shartli belgilanishi standard Bool operatorlari.
2. Mantiqiy operatsiyalar operatsion kompaniyalari
3. ACOS mantiqiy elementlar grafik vakillik.
4. $Y = (AB + + KO'RADI), D \& E \oplus ABCDEFY$
5. Mantiq funktsiyasi sxematik diagrammasi.
6. O'zgaruvchi grafik tasvir bitta ob'ekt ikki martalik o'girib YoKI eshiklari, uch martalik YoKI eshigi foydalanish.
7. Bitta o'zgaruvchanli IAF lar shaqida aytib bering.
8. Asos ikkita o'zgaruvchili IAF ham nomlab bering.
9. Hususiyati shaqida aytib bering bo'yicha ajratish alayhi qo'shilish.
10. Mantiqiy o'zgaruvchi tushunchasi?

5-MARUZA

ASOSIY MAFLARINING XOSSALARI. MAFNING SUPERPOZITSIYASI

REJA:

- 5.1. Bitta o'zgaruvchili MAF.
- 5.2. Ikkita o'zgaruvchilar MAF.
- 5.3. Ayrim MAFlarning xususiyatlari.

Tayanch so'z va iboralar

Bitta o'zgaruvchi funksiya, nolinchii funksiya, takrorlash funksiyasi, inversiya funksiyasi, birlik funksiyasi, MAF struktur formulasi, struktur sxema, nolli, hech qachon, Pirs strelkasi, noekvivalentlik, minimallashtirish

5.1. BITTA O'ZGARUVCHILI MAF

Bitta o'zgaruvchi funksiyalari

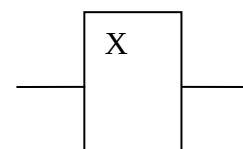
$$y=x(x)$$

$$n=1;$$

$$m=2n=2 (0, 1)$$

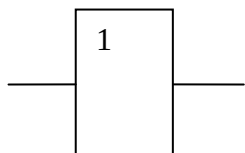
$$N=2m=4.$$

	0	1	2	3
--	---	---	---	---

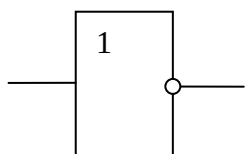


a) y_0 -nolinchi funksiya deb aytiladi $y_0=0$;

b) y_1 -takrorlash funksiyasi $y_1=x$;



v) y_2 -inversiya funksiyasi (INKOR yoki rad etish) $y_2=\bar{x}$;



g) y_3 -birlik funksiyasi $y_3=1$.

Ikkita o'zgaruvchilar funksiyalari

$y=x(x_1, x_2)$,

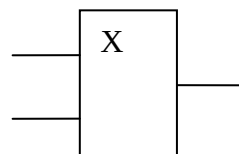
$n=2$

$m=2n=4$;

$N=2m=16$.

MAF struktur formulasi - bu uchta VA, YOKI, INKOR operatsiyadan iborat MAF ifodasi.

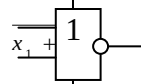
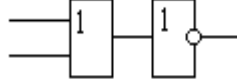
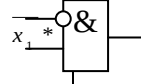
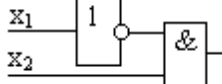
Struktur sxema - bu uchta element VA, YOKI, INKOR asosida bajarilgan sxema.



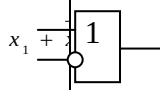
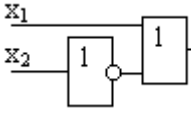
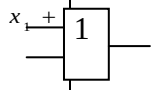
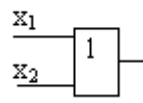
5.2. IKKITA O'ZGARUVCHILAR MAF.

Ikkita o'zgaruvchilar MAF i 1-jadvalda ko'rsatilgan.

1-jadval. Xaqiqiylik jadvali

1	100		Nomlanishi	Struktur formula	SHartli belginalishi	Struktura sxemasi
2	010					
		3	4	5	6	7
0	000	0	Nolli, hech qachon	0		
1	001	$X_1 \nless X_2$	Pirs strelkasi (yig'indi inversiyasi), Vebba funksiyasi			
2	010	$X_2 \Delta X_1$	X_1 bo'yicha taqiqlash			

3	011	1	X	X1 inversiyasi (inkorligi)		
4	100	1	X	X2 bo'yicha taqiqlash		
5	101	2	X	X2 inversiyasi (inkorligi)		
6	110	1	X	Noekvivalentlik, birma'no tengligi emaslik, mos 2 ga ko'ra qo'shish,		
7	111	1/X2	X	Sheffer chizig'i (konyunksiya inkorligi) VA- INKOR		
8	000	1	X	Konyunksiya (mantiqiy ko'paytirish, VA, funksiyasi)		
9	001	1	X	Ekvivalentlik, teng ahamiyatli		
10	010	2	X	X2 takrorlash		
11	011	1	X	X1 ni X2 ga implekatsiyasi (X2 bo'yicha taqiqlash inversiyasi)		
12	100	1	X	X1 takrorlash		

13	101	$2 \rightarrow X1$	X2 ni X1 ga implekatsiyasi (X1 bo'yicha taqiqlash inversiyasi)		
14	110	$1 \vee X2$	dizyunksiya (mantiqiy qo'shish, YOKI)		
15	111	1	birlik har doim	1	

5.3. AYRIM MAFLARNING XUSUSIYATLARI

Ayrim funksiyalarning xususiyatlari:

1. x_0 va x_{15} - const funksiyasi – x_1 va x_2 kombinatsiyasiga bog'liq bo'lmaydi.
2. x_{10} va x_{12} - qaytarilish funksiyasi, bitta o'zgaruvchili funksiya.
3. x_3 va x_5 – inversiya funksiyasi, bitta o'zgaruvchili funksiya.
4. x_8 – konyunksiya funksiyasi, mantiqiy ko'paytiruv, VA.

$$y = x_1 \wedge x_2 = x_1 \cdot x_2$$

Konyunksiya xususiyati:

$$x \cdot 0 = 0; x \cdot 1 = x; x \cdot x = x; x \cdot \bar{x} = 0;$$

5. x_{14} – dizyunksiya mantiqiy qushish, YOKI

$$y = x_1 \vee x_2 = x_1 + x_2$$

Dizyunksiya xususiyati:

$$x + 0 = x; x + 1 = 1; x + x = x; x + \bar{x} = 1$$

6. x_1 – Pirs strelkasi, yig'indining inversiyasi, YOKI-INKOR

$$y = x_1 / x_2 = \overline{x_1 + x_2}$$

Bu MAF xususiyati:

$$x / 0 = \bar{x}; x / 1 = 0; x / x = \bar{x}; x / \bar{x} = 0$$

7. x_7 – Sheffer chizig'i, ko'paytma inversiyasi, VA-INKOR

$$y = x_1 / x_2 = \overline{x_1 \cdot x_2}$$

Bu MAF xususiyati:

$$x / 0 = 1; x / 1 = \bar{x}; x / x = \bar{x}; x / \bar{x} = 0$$

8. x_6 – noekvivalentlik, teng qiymatlikmas, YOKI ni man etadigan, mod2 bo'yicha qo'shish.

$$y = x_1 \oplus x_2 = \overline{x_1 x_2} + \overline{x_1 \bar{x}_2};$$

Bu MAF xususiyati:

$$x \oplus 0 = x; x \oplus 1 = \bar{x}; x \oplus x = 0; x \oplus \bar{x} = 1.$$

Soddalashtirish metodlari: Boo qismda biz muhokama qilamiz metodlari ariza qoidalar va teoremlari bu murakkab Boole ifodasini kamaytirish uchun aniqrog'i engillashtirish, yoki maqsadida ushbu bobning oldingi bandlarida muhokama Boolean algebra tashqari. Barcha soddalashtirish tartib asosiy maqsadi sharoitlar minimal raqami bor kamaytirish, qo'lga iborat. literalleri minimal raqami bilan minimizatsiyani Ishga odatda ikkinchi darajali maqsadi hisoblanadi. literalleri eng kam soniga ega bo'lgan sharoitda shu qator, bir bilan bir necha mumkin echim mavjud bo'lsa, bu emas. Muhokama qilinadi Metodlari o'z ichiga oladi:

- (A), jadval Quine-McCluskey usuli;
- (B) Karnaugh ko'rsatish usuli.

ishlaydi - radio operatori, disjunctions ning birga minimallashtirish uchun teng olish. misol sifatida, AQSh disjunctions ning birgalikda miqdorini minimallashtirish tengdir kashf qilaylik minimizatsiyani-ofproducts $A_B + A_B$

Minimizatsiyani operator Bu = $_a + B _ A + B_$:

$$_a + B _ A + B_ = A_A + A_B + B_A + B_B = 0 + A_B + B_A + 0 = A_B + A_B$$

Operator $A_B + A_B = _a + B _ A + B_$. Shuning Uchun $A_B + A_B = _a + B _ A + B_$

Kengaytirilgan formada Buhl tenglamalari. Mahsulotlari va Buhl, bu minimizatsiyani tahlil nafaqat foydali tenglamalari disjunctions formada Kavuşumların Kengaytirilgan yig'indisi, masalan, Quine-McCluskey, jadval usuli va Karnaugh xaritalash texnikasi sifatida minimallashtirish texnikasi, qo'llash ham biroq Boole ifodasini soddalashtirish uchun. Kengaytirilgan shakli, mahsulot yig'indisi yoki disjunctions ning qo'shilish, biz o'zgaruvchilar bo'lmagan barcha mumkin bo'lgan birikmalarning kiritilishi olish.

Misol sifatida, mahsulot miqdorini kamaytirish uchun quyidagilarni e'tiborga oling:

$$A_B + B_C + A_B_C + A_C$$

Bu - uch o'zgaruvchilar minimallashtirish. quyidagicha Kengaytirilgan versiyasi turli minterms yozilishi mumkin:

- $A_B = A_B _ pastroqqa + C_ = A_B_C + A_B_C_$
- $B_C = B_C _ A + A_ = B_C_A + B_C_A_$
- A_B_C - to'liq muddatli va hech o'zgaruvchilar mavjud bor.
- $A_C = A_C B + B_ = A_C_B + A_C_B _$.

Uchun bergan shuning ilg'or ishlarni miqdorini minimallashtirish

$$A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C$$

boshqa misol sifatida, disjunctions ning birga minimallashtirish ko'rib

$$_a + B _ A + B + C + D_$$

Bu - bu to'rt o'zgaruvchilar mavjud bo'lgan to'rt o'zgaruvchilar A, C, va kateşin sm bilan minimallashtirish .. şamandıra kengaytirish holda $A + B$

$$_a + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _$$

Ilg'or minimallashtirish kavuşumları disjunctions uchun shuning berish

$$_a + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _ = _a + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _ A + B + C + D _$$

NAZORAT SAVOLLARI

1. Beatty o'zgaruvchanli IAF lar shaqida aytib bering.
2. Asos ikkita o'zgaruvchili IAF ham nomlab bering.
3. Hususiyati shaqida aytib Behring bo'yicha ajratish alayhi qo'shilish.
4. $Y = (AB + + KO'RADI), D \& E \oplus ABCDEFY$
5. Mantiq funktsiyasi sxematik diagrammasi.
6. O'zgaruvchi grafik tasvir bitta ob'ekt ikki martalik o'girib YoKI eshiklari, uch martalik YoKI eshigi foydalanish.
7. Bitta o'zgaruvchanli IAF lar shaqida aytib bering.
8. Asos ikkita o'zgaruvchili IAF ham nomlab bering.
9. Hususiyati shaqida aytib bering bo'yicha ajratish alayhi qo'shilish.
10. Mantiqiy o'zgaruvchi tushunchasi?

REJA:

- 6.1. Funksional to'liq MAF tizimlari.
- 6.2. MAF ning asosiy bazislari.
- 6.3. Bitta bazisni boshqalar orqali namoyon etish.

Tayanch so'z va iboralar

Funksional to'liq funksiyalar tizimlari, MAF ning xaqiqiylik jadvalini, simmetrik funksiya inversiyasi, mantiqiy algebra funksiyalar, elementlar funksiya tizimi, funksiyalar to'liq tizimi, MAF bazislari, universal funksiyalar, ikkilik raqamlar

6.1. FUNKSIONAL TO'LIQ MAF TIZIMLARI

Agar ikkita o'zgaruvchilar MAF ning xaqiqiylik jadvalini f7 va f8 orasidan bo'lsak, unda pastki qismidagi mantiqiy funksiya yuqori qismida joylashgan simmetrik funksiya inversiyasi bo'ladi:

$$y_1 = \overline{y_{14}}; y_2 = \overline{y_{13}}; y_3 = \overline{y_{12}} \quad \text{va hokazo.}$$

Ya'ni, simmetrik funksiya inversiyasi bitta funktsiyani boshqalar yordamida ifoda etishga imkoniyat yaratadi.

Hamma funksiyalar sinfini yozish uchun (barcha mantiqiy algebra funksiyalarni) ma'lum funksiyalar to'plami bo'lsa etarli bo'ladi, chunki qolgan funksiyalarni superpozitsiya tamoilini qo'llab ifoda etish mumkin.

Bunda shunday to'plamni tanlash masalasi tug'iladiki, qaysidan istalgan MAF funksiyasini qurish mumkin bo'lardi.

Standart to'plamni aniqlash uchun funksiyalar tizimi to'liqligi tushunchasi kiritiladi:

1. Elementlar funksiya tizimi to'liq deyiladi, agar istalgan mantiqiy algebra funksiyasi bu tizimning superpozitsiyasi ko'rinishida tasvir etish mumkin bo'lsa;

2. Funksiyalar to'liq tizimi minimal deyiladi, agar undan istalgan bironta funktsiyani olib tashlansa u to'liq emas tizimga aylanadi. Bunday minimal to'liq to'plam MAF bazasi deb ataladi.

6.2. MAF NING ASOSIY BAZISLARI

1. VA, YOKI, INKOR funksiyalari istalgan MAF ni ifoda etishda keng tarqalgan. Ularning qo'llanilishi ikkilik o'zgaruvchilar funksiyasi jadvalida yaxshi ko'rsatilgan, qaerda istalgan funksiya bu to'plamning MAF superpozitsiyasi yordamida aks ettiriladi.

De Morgan qonuni va ikkinchi inversiya qonunini eslatib o'tamiz:

$$\overline{x} = x; \overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} + \overline{x_2}; \quad \overline{x_1 + x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2}.$$

Tubdan o'zgartirishni qo'llab qo'yidagi boshqa MAF bazislarni hosil qilamiz:

$$(\overline{x_1 \cdot x_2}; \overline{x_1 + x_2}, x)$$

$$1). \overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} + \overline{x_2} = x_1 + x_2;$$

$$(\overline{x_1 + x_2}; \overline{x_1 \cdot x_2}, x) \rightarrow \text{YOKI, INKOR bazisi};$$

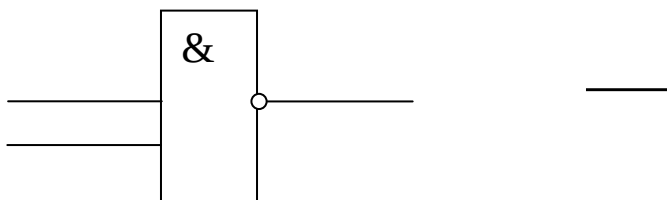
$$2). \overline{x_1 + x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} = \overline{x_1 \cdot x_2};$$

$$(\overline{x_1 \cdot x_2}; \overline{x_1 \cdot x_2}, x) \rightarrow \text{VA, INKOR bazisi.}$$

Alohida o'rinni universal funksiyalar VA-INKOR va YOKI-INKOR o'rin olgan. Ular bazisli funksiyalar ham hisoblanadi va har biri alohidaligida istalgan MAF ni namoyish etish (yozish) uchun etarli.

3. VA-INKOR (EMAS)

$$y = x_1 / x_2 = x_1 \bullet x_2$$



a) $x \int x = \overline{x \cdot x} = \overline{x} \rightarrow \text{INKOR};$

b) $(x_1 \int x_1) \int (x_2 \int x_2) = \overline{x_1 / x_2} = x_1 \cdot x_2 = x_1 + x_2 = x_1 + x_2 \rightarrow \text{YOKI}$

4. YOKI-INKOR (EMAS)



$y = \overline{x_1 \vee x_2}$

a) $x / x = x + x = \overline{x} \rightarrow \text{INKOR};$

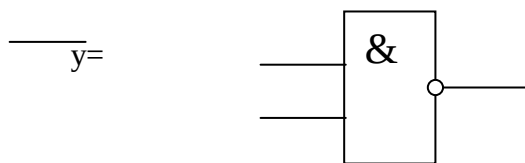
b) $(x_1 / x_1) / (x_2 / x_2) = \overline{x_1 + x_1} / \overline{x_2 + x_2} = x_1 / x_2 = \overline{x_1 + x_2} = x_1 \cdot x_2 \rightarrow \text{VA}$

SHunday qilib, to'liq MAF tizimlari ko'p: MA ning hamma funksiyalari; 16 funksiya; 7 va inversiya funksiyasi; uch funksiya (VA, YOKI, INKOR); (VA, INKOR; YOKI, INKOR); (VA-INKOR; YOKI-INKOR). Ulardan minimal ravishda to'liqlari oxirgi 4 to'plamdir.

YOKI, VA, INKOR uchta asosiy funksiyalarni Pirs chizig'i va Sheffer shtrixi funksiya bazislarida ifodalash

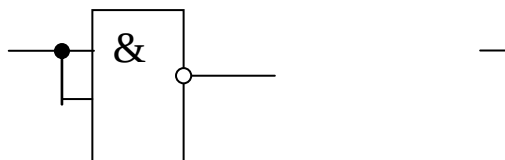
$x_1 + x_2; x_1 \cdot x_2; \overline{x}$

1) VA-INKOR bazisida Sheffer shtrixi

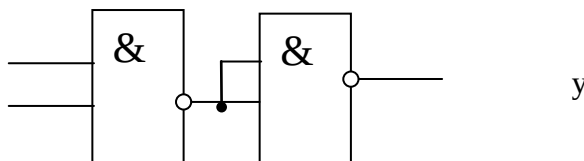


Ifodalaymiz:

[INKOR]: $\overline{x} = x \bullet x$

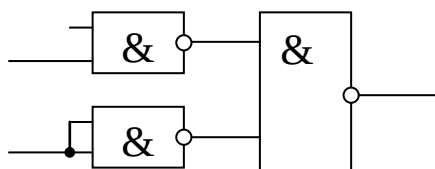


[VA]: $x_1 \bullet x_2 = \overline{\overline{x_1} \bullet \overline{x_2}}$



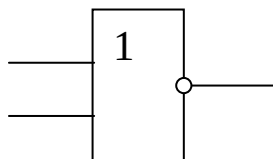
$y = x_1 + x_2$

$$[YOKI]: x_1 \vee x_2 = \overline{\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}} = \overline{\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}}$$



2) YOKI-INKOR bazisida Pirs strelkasi chizig'i.

$$y = \overline{x_1 + x_2}$$

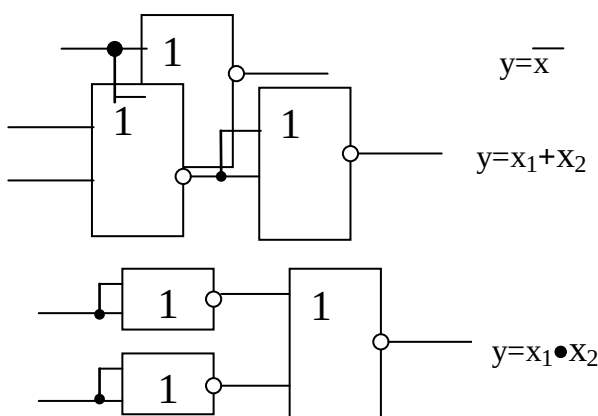


Ifodalaymiz:

$$[INKOR]: \overline{x} = \overline{x + x}$$

$$[YOKI]: \overline{x_1 + x_2} = \overline{\overline{\overline{x_1} \cdot \overline{x_2}}}$$

$$[VA]: x_1 \cdot x_2 = \overline{\overline{x} + \overline{x}} = \overline{\overline{x} + \overline{x}}$$



6.3. BITTA BAZISNI BOSHQALAR ORQALI NAMOYON ETISH

Har bir ibora o'z haq yoki kengaytirilgan shaklda barcha mantiqiy argumentlarni o'z ichiga oladi, Boolean so'zlar Kengaytirilgan shakllari, shuningdek, kanonik shakli minimizatsiyani sifatida tanilgan. misol sifatida, $f_{A_B_C_} = A_B_C_ + A_B_C_ + A_B_C_ -$ uch parametrlarga Boolean vazifasi, kanonik shaklda ifodalangan. soddalashtirish keyin bu xususiyat $A_B + A_B_C$ uchun quyultirilgan va uning kanonik formasini yo'qotadi.

Masalning VA _ Raqamli Ueki og'zaki ko'rsatish va o'z navbatida qayd Boolean ifodalar kavuşumları disjunctions va mahsulotlar miqdorini ifodalash uchun ishlatiladi. Biz Misol yordamida bu namoyish tushuntirib beradi. Biz quyidagi Boolean vazifalarni ko'rib qoldingiz deylik:

$$f_{A_B_C_D_} = A_B_C_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_$$

Biz funktsiyasi met _ qayd foydalanishni taqdim etadi. birinchi qadam bu, ishlar kengaytirilgan miqdorini yozish uchun emas

$$f_{A_B_C_D_} = A_B_C_D_ + D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ = A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_$$

Turli sharoitlar keyin haqiqiy o'zgaruvchilar vakili '1', va kengaytirilgan o'zgaruvchan vakili '0' bilan, turli xil sharoitlarda tomonidan vakili ikkilik raqamlar oshirish maqsadida tashkil etiladi. Eng kamaytirish bo'ladi

$$f_{A_B_C_D_} = A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_ + A_B_C_D_$$

Turli sharoitlar sharoitlar o'nlik teng kiritilgan _ keyin bu Boolean funktsiyasi uchun _ namoyish oziqlangan 0001, 0101, 1000, 1001 va 1111. bo'ladi. Shunday qilib, $f_{A_B_C_D_} = _1_5_8_9_15_.$

F_A Si kateşin ko'radi to'ldirish _ ya'ni f _ (A, C, sm., Kateşin _ to'rt o'zgaruvchilar bilan funktsiyasi uchun barcha mumkin bo'lgan sonlar bir ro'yxatidan _ qayd kiritish qayd emas yozuvlar bilan belgilanadi qabyldamady to'g'ri. Shunday qilib, $f_{_A_B_K_d_} = _0_2_3_4_6_7_10_11_ \frac{1}{2} \frac{1}{2} 12 \frac{3}{4} 13_14_$

Biz Andy Boolean vazifalarini disjunctions bo'yicha birgalikda va masalda raqamli yoki og'zaki sanoq sistemasida uning taqdimoti ishini olib deylik. Biz Boolean vazifalarini ko'rib qoldingiz deylik

$$f_{A_B_C_D} = _B + C + D \quad _A + B + C + D \quad _A + B + C + D \quad _A + B + C + D$$

disjunctions Give a birgalikda kengaytirilgan shakli

$$_a + B + C + D \quad _A + B + C + D \quad _A + B + C + D \quad _A + B + C + D$$

Ikkilik raqamlar turli sharoitlar miqdorda, 0011, 1011, 1100 va 0111 (bu erda haqiqiy va to'ldiriladi o'zgaruvchilar mos ravishda, 0 va 1 bor) taqdim etdi. o'sish bo'yicha tartibidagi bo'lsa, bu raqamlar 0011, 0111, 1011 va 1100. Shuning uchun,

$$_K_d_0_ = 1_2_4_5_6_8_9_10_13_14_15_ f_{A_B_C_D} = _3_7_11_12_ A_ va B_$$

Biz yuqorida muhokama qilgan aslida bir qiziqarli oqibat, bu Boolean funktsiyasi bo'lsa

$$F_{A_Cu, C_} berilgan f_{A_B_C_} = _0_1_4_7, \text{ keyin } f_{A_B_C_} = _2_3_5_6_ f_{A_} va B_ R_ = _2_3_5_6_ = _0_1_4_7$$

Qo'shimcha kombinatsiyalar ham tegishli identifikatorlari foydalanib masalda $_$ va raqamli yoki og'zaki ramzlar, jumladan, bo'lishi mumkin; $_$ Yoki kateshin identifikatorlari kabi ishlatiladi. Namisol $f_{A_B_}$ ko'rsalar $_ =$, $A_B_C + A_B_C + A_B_C$ va $A_B_C_ A_B_C$ qo'shimcha birikmasi keyin $f_{A_B_C_} bor = _0_4_3_5 + 7 = 5 + _0_4_3_7$

$$f_{A_B_C_} = _1_2_3_6 + 7 = 6 + _1_2_3_7$$

Misol

$$\text{Boolean funktsiyasi Uchun } f_{A_B_} = _0_2_ \text{ isbotlaydi } f_{A_B_} = _1_3 \text{ va } f_{A_B_} = _1_0_3 = 2.$$

Echim

- $f_{A_B_} = _0_2 = A_B + A_B = C \quad A + A = Cu.$
- Andy $_1_3 = _a + B \quad A + B = A_A + A_B + B_A + B_B = A_B + A_B + B = S$
- Andy $_1_3 = A_B + A_B = C \quad A + A = B_and _0_2 = _a + B \quad A + B = A_A + A_B + B_A + B_B = A_B + A_B + B = S$
- Shuning Uchun, $_1_0_3 = 2.$
- Bundala tashqari, $f_{A_B_} = S$
- Shuning Uchun, $F_{A_B_} = C$ yoki $f_{A_B_} = _1_0_3 = 2.$

NAZORAT SAVOLLARI.

1. MAF tizimining minimal to'laligiga izosch Bering.
2. IAF asoslari Nimadir Dehghani? Behring aytib asos bazislarni.
3. IAF bazasi BA, Ueki, INKOR OSR VA-INCOR INCOR-va Ueki bazisda namoyish Etingen.
4. Simmetrik funksiya inversiyasi bitta funktsiyani nimalar yordamida ifoda etishga imkoniyat yaratadi?
5. To'liq MAF tizimlari?
6. Standart to'plamni aniqlash uchun funktsiyalar tizimi to'liqligi tushunchasi?
7. YOKI, VA, INKOR uchta asosiy funktsiyalarni Pirs chizig'i va Sheffer shtrixi funktsiya bazislarida ifodalash.
8. VA-INKOR bazisida Sheffer shtrixi?
9. VA-INKOR (EMAS) shaartli belgilanishi?
10. YOKI-INKOR bazisida Pirs strelkasi chizig'i?

7-MA'RUZA

MANTIQUIY ALGEBRANING ASOSIY QONUNLARI. MANTIQUIY ALGEBRA FUNKTSIYASNING SHAKLLARI

REJA:

- 7.1. Mantiqiy algebra (MA) tushunchalari.
- 7.2. Mantiqiy algebra aksiomalari (aksioma-dalilga muhtoj bo'lmagan, o'z-o'zidan ma'lum haqiqat).
- 7.3. Asosiy qonunlar va ularning isbotlari.

Tayanch so'z va iboralar.

Mantiqiy algebra, tizim elementlari, operatsiya, mantiqiy algebra aksiomasi, nolli ko'plik, universal ko'plik, takrorlanish, assotsiativlik, kommutativlik, distributivlik, yopshirish usuli

7.1. MANTIQUIY ALGEBRA (MA) TUSHUNCHALARI

Tizim elementlarining ustidan bir qancha operatsiyalar va shu operatsiyalarni o'tkazish qoidalarini algebraviy deb nomlanadi.

Ya'ni algebra quyidagilardan tashkil topgan:

1. Element ko'pliklaridan;
2. Operatsiya tizimlaridan;
3. Ushbu operatsiya o'tkazish qoidalaridan.

Mantiqiy algebra quyidagilarga ega:

1. MAFning bir qanchasi (MAF sinfi)
 2. Bir qancha tizim va operatsiyalardan tashkil topgan, masalan, mantiqiy qo'shish operatsiyasi, ko'paytirish, inversiya va boshqalar.
 3. Operatsiyani o'tkazishda bir qancha qoidalar bor.
- Mantiqiy algebrani asosiy aksiomalari:

$$0 = \overline{1};$$

$$1 = 0;$$

$$x = 0, \text{ ёки } x \neq 1;$$

$$x = 1, \text{ ёки } x \neq 0;$$

$$1 \bullet 1 = 1;$$

$$0 \bullet 0 = 0;$$

$$0 \bullet 1 = 1 \bullet 0 = 0;$$

$$1 = 1 = 1;$$

$$0 = 0 = 0;$$

$$0 = 1 = 1 = 0 = 1.$$

Teng kuchlik qonunlari

Mantiqiy algebra aksiomasini qo'llanishida haqiqiylik jadvalining chap va o'ng qismidagi qonun

tengligi orqali hamma qonunlar teng kuchlilik ekanligini isbotlaydi.

Agar haqiqiylik jadvalining bir qismi ikkinchi qismga to'g'ri kelib qolsa, qonun isbatlangan deb hisoblanadi.

7.2. MANTIQUIY ALGEBRA AKSIOMALARI

Nolli ko'plik -1- qonun:

$$0 \cdot x = 0; 0 \cdot x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n = 0.$$

Universal ko'plik -2- qonun:

$$1 + x = 1; 1 + x_1 + x_2 + \dots + x_n = 1.$$

Takrorlanish -3 - qonun:

$$x + x = x; x + x + \dots + x = \bigvee_n x = x$$

$$x \cdot x = x; x \cdot x \cdot x \cdot \dots \cdot x = \bigwedge_n x = x;$$

Ikki martalik inversiyali – 4 - qonun:

$$\overline{\overline{x}} = x.$$

Qo'shimcha ravishda – 5 - qonun:

a) mantiqiy qarama-qarshilik: $x \cdot \overline{x} = 0.$

b) uchlikning uchirmoq $x + \overline{x} = 1.$

Assotsiativlik – 6 - qonun:

$$(x_1 \cdot x_2) \cdot x_3 = x_1 \cdot (x_2 \cdot x_3) = (x_1 \cdot x_3) \cdot x_2 = x_1 \cdot x_2 \cdot x_3;$$

$$(x_1 + x_2) + x_3 = (x_1 + x_3) + x_2 = \dots = x_1 + x_2 + x_3.$$

Kommutativlik – 7 - qonun:

$$x_1 \cdot x_2 = x_2 \cdot x_1;$$

$$x_1 + x_2 = x_2 + x_1.$$

Distributivlik – 8 - qonun:

$$x_1 \cdot (x_2 + x_3) = x_1 \cdot x_2 + x_1 \cdot x_3$$

$$x_1 + x_2 \cdot x_3 = (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + x_3).$$

Faqat shu qonun qoidasini isbotlaymiz:

$$y_1 = x_1 + x_2 \cdot x_3.$$

$$y_2 = (x_1 + x_2) \cdot (x_1 + x_3)$$

1	2	3	1
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

1	2	3	2
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

Haqiqiylik jadvallari to'g'ri kelyapti, demak qonun isbotlandi.

Yutilish qonuni – 9 - qonun:

a) $x_1 \cdot (x_1 + x_2) = x_1,$

Tushuntirish: $x_1 \cdot x_1 + x_1 \cdot x_2 = x_1 + x_1 \cdot x_2 = x_1 \cdot (1 + x_2) = x_1 \cdot 1 = x_1;$

b) $x_1 \cdot \overline{(x_1 + x_2)} = x_1 \cdot x_2;$

c) $x_1 + x_1 \cdot x_2 = x_1 + x_2;$

Yopshitirish usuli – 10 - qonun:

$$x_1 \cdot x_2 + \overline{x_1 \cdot x_2} = x_1; (x_1 + x_2) \cdot \overline{(x_1 + x_2)} = x_1;$$

De Morgan usuli – 11 – qonun

a) $\overline{x_1 \cdot x_2} = \overline{x_1} + \overline{x_2},$ ya'ni inversiyalik o'zgaruvchilarning yig'indisi, inversiya ko'paytma inversiyasiga teng.

b) $\overline{x_1 + x_2} = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2},$ яъни инверсия йи'ндиси инверсиялик ўзгарувчиларнинг кўпайтувмасига тенг.

O'zgaruvchanlarni funktsiyalar bilan almashtirganda barcha sanab o'tilgan qonunlar haqiqiydir.

Misol: $y_1 = x_1 \cdot x_2; y_2 = \overline{x_1 + x_2}; y_3 = \overline{y_1 + y_2};$

unda: $y_1 = \overline{y_1 + y_2} = \overline{x_1 \cdot x_2 + (x_1 + x_2)} = \overline{x_1 + x_2 + x_1 \cdot x_2} = \overline{x_2 \cdot (1 + x_1) + x_1} = \overline{x_1 + x_2}.$

BULEVO MANIPULIROVANIE

Bul' uravneniya neotsenimi, razrabativaya sifrovuyu logiku. Chtobi doljnim obrazom ispol'zovat' i razrabotat' takie uravneniya, polezno ponyat' opredelennye osnovnye qoidalar chto uproshenie vklyucheniya i perepressovanie Bulevoy mantiqi. Uproshenie - vozmojno, samiy prakticheskiy okonchatel'niy rezul'tat Buleva manipulirovaniya, potomu chto Bu legche i menee dorogo sozdat' sxemu, kotoraya ne soderjit nenujnye komponenti. Kogda logicheskaya aloqa snachala saditsya na grunt na stat'e, Bu chasto ne naxoditsya v yee naibolee uproshennoy forme. Takaya sxema budet funktsiUlarrovat', no mojet bit' izlishne kompleksnoy. Perepressovanie Bulevoy uravneniya - polezniy navik, potomu chto ono mojet pozvolit' Vam vospol'zovat'sya luchshim preimushestvom logicheskix resursov v vashem rasporyajenii vmesto togo, chtobi vsegda imet' neobxodimost' ispol'zovat' novie komponenti kajdiy raz, kogda logika rasshiraetsya ili inache modifitsiruetsya, chtobi funktsiUlarrovat' drugim sposobom.

Kak budet skoro pokazan, logicheskij element ILI mojet bit' sdelan vesti sebya kak logicheskij element I, i naoborot. Takoe poznanie mojet pozvolit' Vam sozdat' lesscomplex realizatsiyu Bulevoy uravneniya. Vo-pervix, polezno upomyanut' ikki asosiy identifikatsionnix dannie: $A \& 0 = 0$ va $+ 1 = 1$

Pervie identifikatsionnie dannie tasdiqlaydi, chto produkt lyuboy o'zgaruvchi i yee logicheskogo ouchtatsaniya doljen vsegda bit' loj'yu. Bilo uje pokazano, chto oba operanda funktsii I doljni bit' istinoy dlya rezul'tata, chtobi bit' istinoy. Shuning uchun, pervie identifikatsionnie Dannie soxranayutsya, potomu chto dlya oboix operandov nevozmojno bit' istinoy, kogda kajdiy - inobatga olmaslik drugogo. Vtorie identifikatsionnie dannie tasdiqlaydi, chto summa lyuboy o'zgaruvchi i yee logicheskogo ouchtatsaniya doljna vsegda bit' istinoy. Po krayney mere odin operand ILI funktsiya doljen bit' istinoy dlya rezul'tata, chtobi bit' istinoy. Kak s pervimi identifikatsionnimi dannimi, garantiruetsya, chto odin operand budet istinoy, i drugoy budet loj'. U algebri Bulya takje yest' kommutativnie, assotsiativnie, i distributiv svoystva kak upomyanuto pastdagi:Коммутативный:

$$A \& C = C \& A \text{ и } A + C = C + A$$

$$\text{Assotsiativniy: } (A \& B) \& C = A \& (B \& C), \text{ i } (A + B) + C = A + (B + C)$$

$$\text{Distributiv: } A \& (B + C) = A \& B + A \& C.$$

Yuqoridagi identifikatsionnie dannie, ob'edinennie s bularmi osnovnimi svoystvami, mogut ispol'zovat'sya, chtobi uprostit' logiku.

Misol, $A \& Si \& ko'radi + A \& Si \& ko'radi$, mojet bit' povtorno virajen, ispol'zuya disuchtabutivnoe svoystvo v kachestve $A \& Si \& (sm. + C)$, kotoriy mi znaem identifikatsionnimi dannimi, priravnivaet

$$A \& Si \& (1) = A \& Si$$

Drugie poleznie identifikatsionnie dannie, $+ AB = + Si$, mogut poyasnyat'sya, ispol'zuya tablitsu haqiqiyligi, pokazannuyu v Jadval.

Avugst Demorgen, drugoy angliyskiy matematik devyatnadsatogo veka, trenirovalsya logicheskoe prevrashenie, kotroe izvestno kak pravilo DeMorgan, u kotorigo yest' bol'shaya utilita v uproshenii i peretenglamasi Bul' uravneniy. Proshe govorya, zakonnie sostoyaniya DeMorgan i Bular prevrasheniya ochen' polezni, potomu chto Ular pokazivayut pryamuyu ekvivalentnost' I i ILI funktsii i kak mojno bit' s gotovnost'yu preobrazovan v drugoy. Neekvivalentnost' i funktsii XNOR mogut bit' predstavleni, ob'edinyayas' I i logicheskie elementi ILI. Bu mojet nablyudat'sya ot Jadvallar 1.3 chto $Si = AB + \overline{AB}$ i chto $?? = ?? + ??$. Preobrazovaniya mejdu neekvivalentnost'yu/XNOR i I/ILI funktsii polezni, manipuliruya i uproshaya bol'shie Bul' tenglamalar, potomu chto bolee prostoy I i ILI funktsii pryamo obrabativayutsya s pravilom DeMorgan, togda kak funktsii neekvivalentnosti/XNOR ne.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Mantiqiy algebraning strukturaviy tashkil qiluvchilari nimadan iborat?
2. Mantiqiy algebrani teng kuchlilik qonunlarini sanab o'ting.
3. De Morgan qonuni shaqiqiyiligini isbotlab bering.
4. Algebra nimalardan tashkil topgan?
5. Nolli ko'plik -1- qonun?
6. Takrorlanish -3 – qonun?
7. Ikki martalik inversiyali – 4 – qonun?
8. Kommutativlik – 7 – qonun?
9. Yopshirish usuli – 10 – qonun?
10. De Morgan usuli – 11 – qonun?

8-MA'RUZA

MAFNING NORMAL SHAKLLARI. MAFNING MUKAMMAL SHAKLLARI. TURLI MAF SHAKLLARINI MUKAMMAL SHAKLLARGA O'ZGARTIRISH

REJA:

- 8.1. MAF ning normal shakli.
- 8.2. MAF ning mukammal shakli.
- 8.3. 1 va 0 ning konstituent tushunchasi.
- 8.4. MAF ni bir shakldan boshqa shaklga o'zgartirish.

Tayanch so'z va iboralar

Diz'yunktiv normal shakl, kon'yunktiviy normal shakl, kon'yunktsiya, inversiya, elementar kon'yunktsiya, noelementlar konyu'nktsiya, diz'yunktsiya, elementar diz'yunktsiya

8.1. MAF NING NORMAL SHAKLI

Ular ikkita: diz'yunktiv normal shakli va kon'yunktiviy normal shakli. Agar kon'yunktsiyaga istagan son turli alohida mustaqil o'zgaruvchilar inversiya bilan yoki inversiyasiz bir marotabagacha kirgan bo'lsa, bunday kon'yunktsiya elementar kon'yunktsiya deb ataladi.

Elementar kon'yunktsiyaga misollar:

$$x_1; x_3; 1; x_x \cdot x_2; x_1 \cdot x_2 \cdot x_3.$$

Noelementlar konyu'nktsiya esa:

Elementar diz'yunktsiya haqida tushuncha.

Agar diz'yunktsiyaga istagan son turli alohida mustaqil o'zgaruvchilar invnrsiya bilan yoki inversiyasiz bir marotabagacha kirgan bo'lsa, bunday diz'yunktsiya elementar diz'yunktsiya deb ataladi.

Elementar diz'yunktsiyaga misollar:

Elementar kon'yunktsiyalarining diz'yunktsiyasi MAF ning diz'yunktiv normal shakli (DNSH) deb ataladi:

Elementar diz'yunktsiyalarning kon'yunktsiyasi MAF ning kon'yunktiv normal shakli (KNSH) deb ataladi:

Har bir mantiqiy funktsiya bir qancha KNSH va DNSHga ega, va ular bir-biriga teng kuchlilidir.

Misol uchun:

Mukammalashtirilgan DNSH va KNSH.

Mantiqiy funktsiya shakllarning hamma xilma-xililiklarida diz'yunktsiyaning fakat bir-turi va kon'yunktsiyaning ham bir tu-ridagi normal shakllari mavjud va bu funktsiyalar yagona sifatda yozilgan bo'ladi, va bu funktsiyalar mukammallashtirilgan funktsiya deyiladi. (MKNSH-mukammal konstituent normal shakllari, MDNSH- mukammal diz'yunktsiya normal shakllari).

Ba'zi tushuncha va aniqliklar:

1)Mantiqiy funktsiyaning bazasi deganda shu funktsiyaning hamma o'zgaruvchilari hisoblanadi;

MAF (mantiqiy algebra funktsiya) bazasi quyidagi halatda ko'rsatadi. -baza;

2)1 va 0 ning konstituentlari agar inversiyaliy yoki u siz hamma kon'yunktsiya o'zgaruvchilarning bazasi, va argument to'plamlaridan biriga qabul qilinadigan belgi 1 ga teng bo'lgan, qolganlari esa 0ga teng bo'lsa, ular konstituent 1 deb ataladi.

8.2. MAF NING MUKAMMAL SHAKLI

KB-birlik konstituentasi n-sonli kiruvchi o'zgaruvchilari kiritilgan KBning umumiy soni quyidagiga teng:

N_{q2n} , bu erda n-o'zgaruvchilar soni.

KB va KOga misollar.

x1	x2	x3	KB	KO
0				
0	0	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	0
0				
0	1	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	1
0				
1	0	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	0
0				
1	1	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	1
1				
0	0	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	1
1				
0	1	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	1
1				
1	0	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	0
1				
1	1	$x1 \cdot x2 \cdot x3$	$x1=x2=x3$	1

Agar diz'yunktsiyada inversiyali yoki u siz barcha o'zgaruvchilarining bazasi va argument to'plamlaridan biriga qabul qilinadigan belgi 0ga teng bo'lgan, qolganlari esa 1 ga teng bo'lsa, ular konstituent 0 deb aytiladi. (K0-konstituent 0).

n-sonli kiruvchi o'zgaruvchilari kiritilgan koning umumiy soni quyidagicha teng: $N_{K0}=2^n$

Konstituentlar 1-i diz'yunktsiyasi-o'sha berilgan funktsiya to'plamlar o'zgaruvchilari birga teng bo'lganda MDNSH berilgan mantiqiy funktsiya deb ataladi.

Misol: $u_{MDNSH} =$

Kon'yunktsiya konstituentlar 0-i o'sha berilgan funktsiya to'plamlar o'zgaruvchilari nolga teng bo'lganda MKNSH berilgan mantiqiy funktsiya deb ataladi.

Misol: $u_{MKNSH} =$

MKNSH va MDNSH ta'riflaridan quyidagilar kelib chiqadi:

MKNSH haqiqiyliqi jadvali qancha birlar bo'lsa, shuncha xadlarga va MDNSHda qancha nollar bo'lsa, shuncha xadlarga egadirlar.

MKNSH va MDNSH qadrlarining yilindisi 2 ga teng.

MDNSH qanday to'plam funktsiyalari 1 ga tengligini ko'rsatadi (qolganlari uchun-0).

MDNSH qanday to'plam funktsiyalari 0 ga tengligini ko'rsatadi (qolganlari uchun-1).

Har qanday DNSH (KNSH) va MDNSH (MKNSH)ga o'tishi mumkin-bunday operatsiya yoyilish deyiladi.

DNSH ni MDNShga va KNShni MKNShga yoyilishlari

DNShni MDNShga yoyilish tartibi:

1. $x=x+1$ formula bo'yicha har-bir kon'yunktsiyani yetishmaydigan o'zgaruvchini kiritish.

2. Qavslarni ochib o'zgartirish keltiring.

3. Hadlarni ortig'ini qisqartiring.

Masalan:

1. $x \cdot x_0$ formula bo'yicha har-bir diz'yunktsiya yetishmaydigan o'zgaruvchini kiritirish.

2. O'zgartirish keltiring.

3. Hadlarni ortig'ini qisqartiring, agar ular bo'lsa;

masalan: MDNSH dan MKNSH ga o'tish tartibi:

1. MDNSH kon'yunktsiyasiga kirmalashni topish.

2. Ularni diz'yunktsiyada tashkil qilish

3. Bu diz'yunktsiyadan inversiya oling.

Xuddi shunday, faqat inversiyali tartibda MKNSH ni MDNSH ga aylantirish mumkin.

8.3.1 VA 0 NING KONSTITUENT TUSHUNCHASI

Biz ko'rganmiz, chto i schetliklar i o'zgaruvchi registrlar - nekotorie vidi qurilmalar so pog'onali yoqiladigan triggerlar. U o'zgaruvchi registrda, v otliche ot schetchika, net nikakoy ukazannoy posledovatel'nosti sostoyaniy. Odnako, agar posledovatel'niy chiqish o'zgaruvchi registrda vozvrashaetsya k posledovatel'nomu vvodu, mi deystvitel'no poluchaem sxemu, kotoraya eksponiruet ukazannuyu posledovatel'nost' sostoyaniy. Imeyushie natijaom sxemi izvestni kak schetliklar na o'zgaruvchi registrlarda. V zavisimosti ot prirodi otziva u nas yest' dva tipa schetchika na o'zgaruvchi registrlarda, a imenno, halqali schetchik i schetchik surilish, takje nazvanniy schetchikom Djonsona.

Oni kratko opisivayutsya v sleduyushix abzatsax.

Halqali schetchik

Halqali schetchik bo'ladi iz o'zgaruvchi registrda, pryamo vozvrashaya pryamoy chiqish chiqishli triggera k terminalu vvoda dannix vxodnogo triggera. Agar D-triggeri ispol'zuyutsya, chtobi sozdat' sdvigoviy registr, halqali schetchik, takje vizival sirkuliruyushiy registr, mojet bit' sozdan, vozvrashaya chiqish navbati chiqishli triggera nazad k vvodu Katexina vxodnogo triggera. Agar J-K-triggeri ispol'zuyutsya, ochered' i chiqishi navbati chiqishli triggera mos qaytadi k J i yaxshi vvodam vxodnogo triggera. Rasm ko'rsatadi logicheskuyu sxemu to'rtrazryadli halqali schetchika. Pustite nam predpolagat', chto trigger, FF0 pervonachal'no ustanavlivaetsya na logiku '1' holati i vse drugie triggeri, sbrasivaetsya k logike '0' holati. Yuzma-yuz chiqish poetomu 1000. S pervim taktli impul's, bu '1' poluchaet smeshennim k ikkinchi chiqishiga triggera, i yuzma-yuz chiqish stanovitsya 0100. Xuddi shunday so vtorimi i tret'imi taktli impul'sami, yuzma-yuz chiqish stanet 0010 i 0001. S to'rtinchi taktli impul's yuzma-yuz chiqish snova stanet 1000. Sikl kolichestva povtoryaetsya v posleduyushix taktli impul'sax. Sirkuliruyushie registrlar etogo tipa obnarujivayut shirokoe primenenie v kontrol'nom uchastke puti mikroprotsessornix sistem, gde odno sobitie doljno sledovat' za drugim. To'lqin sinxronizatsii dlya sirkuliruyushiego registrda rasm, ko'rsatilganidek na rasm. dalee poyasnyayte ix utilitu kak reguliruyushiy organ v sifrovoy sisteme k generiruyte upravlyayushie impul'slar, kotorie doljni vstrechat'sya bir za drugim posledovatel'no .

Schetchik surilish s drugoy storoni sozdaetsya pri nalichii protivosvyazi v sdvigovom registre. Masalan, agar mi soedinyaem chiqish navbati chiqishli triggera nazad k yaxshi vvod vxodnogo triggera i chiqish navbati chiqishli triggera k vvodu J vxodnogo triggera v posledovatel'nom sdvigovom registre, natija - schetchik surilish, takje nazvanniy schetchikom Djonsona. Agar sdvigoviy registr ispol'zuet

D-triggeri, chiqish navbati chiqishli triggera vozvrashaetsya k vvodu Katexina vxodnogo triggera. Agar triggeri R-S ispol'zuyutsya, chiqish navbati idet vo vvod R, i chiqish navbati soedinyaetsya s vvodom S.

Rasm ko'rsatadi logicheskuyu sxemu osnovnogo to'rtrazryadli schetchika surilish. Pustite nam predpolagat', chto schetchik pervonachal'no sbrasivaetsya ko vsemu 0s. S pervim taktom chiqish stanut 1000. So vtorimi, tret'imi i to'rtinchii taktami chiqish mos bo'ladi 1100, 1110 i 1111. Beshinchi takt izmenit yuzma-yuz chiqish na 0111. Oltinchi, yettinchi va sakkizinchi taktli impul'slar posledovatel'no izmenyayut chiqish na 0011, 0001 i 0000. Shunday qilib, bir sikl kolichestva

To'lqin sinxronizatsiyasi rasm schetchika surilish. Rasm ko'rsatadi to'lqin sinxronizatsii. Razlichnie chiqishli to'lqin identichni za isklyucheniem fakta, chto oni smeshayutsya ot srazu predidushiy bir za drugim takt. Krome togo, interval vremeni kajdoy iz etix voln - 8 raz period to'lqin soat. Shunday qilib, bu schetchik surilish vedet sebya kak divide-by-8 sxema. V obshem, schetchik surilish vklyuchenie i triggeri deystvuet kak divide-by-2n sxema. Schetliklar surilish mogut ispol'zovat'sya juda udobno, chtobi sozdat' schetliklar, imeyushie modul' krome integral'nogo pitaniya 2.

Misol

Obratites' k Rasm, kotoriy ko'rsatadi sxemu prilozheniya vos'mibitovoy konturogrammi - v posledovatel'nom IC tipa o'zgaruvchi registrda 7491 naryadu s volnoy, primenennoy pri korotkozamknutix vvodax A i Si:

(a) Chto bo'ladi nalichiem bita dannix pri chiqishe v kontse o'nbirinchi perexoda SNIZU VVERX iz to'lqin soat?

(b) Agar yest' mantiq '1' v kontse n nogo pereklyucheniya sinxronizatsii SNIZU VVERX pri chiqishe Q3, chto Q5 vivedet v kontse (n+2) th perexod bit'?

Yechim

(a) V kontse sakkizinchi pereklyucheniya sinxronizatsii SNIZU VVERX biti dannix, kotorimi zaryajayut registr, bo'ladi 10110010, s '0' na krayne pravom poyavlenii pri chiqishe Q7 (obratites' k logicheskoy sxeme IC 7491 pokazanniy na rasm. 11.37). Devyatoe pereklyuchenie sinxronizatsii smestit bu '0' iz registrda, i sleduyushiy privileyushiy bit (to yest', '1') voz'met svoe mesto na chiqishe Q7. Kajdiy posleduyushiy taktoviy impul's smestit biti bir shag k o'ngga, tak chto v itoge v kontse o'nbirinchi pereklyucheniya sinxronizatsii chiqish Q7 bo'ladi logikoy '0'.

(b) Bu bo'ladi mantiq '1' tol'ko. Chiqish Q3 bo'ladi smeshen dvuxbitovie pozitsii napravo dvumya pereklyucheniymi sinxronizatsii.

Misol

Opreделите chislo triggerlar, trebuyemix sozdat' (a) MOD 10 kol'tseviz schetchiklar i (b) MOD 10 schetchiklar Djonsona. Krome togo, zapishite posledovatel'nost' kolichestva v etix dvux sluchayax.

Yechim

(a) Modul' halqali schetchika - to je samoe kak chislo bitov (ili triggeri). Poetomu, chislo triggerlar required=10. Posledovatel'nost' kolichestva 1000000000, 0100000000, 0010000000, 0001000000, 0000100000, 0000010000, 0000001000, 0000000100, 0000000010, 0000000001 i nazad k 1000000000.

(b) Modul' schetchika Djonsona - dvajdi chislo triggerlar. Poetomu, chislo flip-flops=5.

Posledovatel'nost' kolichestva 00000, 10000, 11000, 11100, 11110, 11111, 01111, 00111, 00011, 00001 inazad k 00000.

Misol

Obratites' k logicheskoy sxeme rasm Opreделите modul' etogo schetchika i zapishite yego posledovatel'nost' podscheta.

Yechim

LSB pyatirazryadnogo halqali schetchika podaet sinxroniziruyushiy vxod J-K-triggera, kotoriy bil soedinen provodom kak trigger pereklyuchatelya. U halqali schetchika yest' modul' 5, i raboti J-K-triggera kak divide-by-2 sxema. Modul' schetnoy sxemi, poluchennoy ustroystvom so

pog'onali yoqiladigan etix dvux, poetomu 10. Posledovatel'nost' podscheta etogo raspolojeniya daetsya v Jadvalda

Jadval Misol

Chiqishi taktovogo impul'sa

1 1 0 0 0 0

2 0 1 0 0 0

3 0 0 1 0 0

4 0 0 0 1 0

5 0 0 0 0 1

6 1 0 0 0 1

7 0 1 0 0 1

8 0 0 1 0 1

9 0 0 0 1 0

10 0 0 0 0 1

11 1 0 0 0 0

Juda oddiy zapisat' posledovatel'nost' kolichestva. Vo-pervix, mi pishem pervie 10 sostoyaniy chiqisha halqali schetchika (opredelyaemiy A, Si, sm., Katexin i E_. Logicheskoe holati jenshini mojet bit' zapisano, issleduya logicheskoe holati pereklyuchateley Jenshini kraya vsyakiy raz, kogda Mi perenosit '1' k '0' perexod.

Obratites' k raspolojeniyu logicheskoy sxemi rasm, sozdannogo vokrug vos'mibitovogo serial-in/parallel-out o'zgaruvchi registrda, nomer tipa 74164. A i Si - vvodi dannix. Posledovatel'no postupayushie dannie, podayushie registr, poluchayutsya rabotoy Vipolneniya operatsii "I" vvodov A i Si v IC. MR - aktivniy NIZKIY osnovnoy sbros. Zapishite logicheskoe holati chiqishli registrda dlya pervix vos'mi taktli impul'sov. Q0 predstavlyaet perviy trigger v etom posledovatel'nom sdvigovom registre.

Yechim

Pervonachal'no, vse chiqishi naxodyatsya v logike '0' holati. Nachinaya $s = Si = 1$, posledovatel'niy vvod k sdvigovomu registru - mantiq '1'. Vvod MR pervonachal'no neaktiven. Dlya pervix trex taktli impul'sov chiqishli holati 10000000, 11000000 i 11100000. S to'rtinchi taktli impul's chiqish imeet tendentsiyu idti v 11110000, no eto ne mojet bit' stabil'noe holati, poskol'ku chiqish NE - I idet ot '1' do '0'. Eto sbrasivaet registr k 00000000. Shunday qilib, registr peredaet tranzitom ot 11100000 do 00000000. S kvintoy, shestimi i sed'mimi taktlii impul'sami, sxema proxodit cherez 10000000, 11000000 i 11100000. Sakkiz taktli impul'sov snova sbrasivayut eto k 00000000.

Simvolicheskix belgilanishi IEEE/ANSI dlya Registrlar va Schetchiklar

Mi predstavlyali simvolicheskoe belgilanish IEEE/ANSI dlya raqamli IS kak sodержashiysya v Norme IEEE/ANSI 91-1984 v sechenii 4.22 iz Glavi 4 po logicheskim elementam i svyazannim qurilmalar.

Kratkoe opisanie vistupayushix funktsiy etogo simvolicheskogo belgilanishi i yego opredelennoy znacheniya dlya ustroystv posledovatel'noy logiki, takix kak triggeri, schetliklar, registrlar, i t.d., bilo dano, videlyaya ispol'zovanie notatsii zavisimosti, chtobi predostavit' pochte polnuyu funktsional'nyuyu informatsiyu qurilmalar. V etom razdele mi budem poyasnyat' simvolicheskoe belgilanish IEEE/ANSI dlya schetchiklar i registrlar so spravkoy belgilanishi IEEE/ANSI nekotoryx populyarnix ustroystv.

Kak illyustratsiya, mi rassmotrim belgilanishi IEEE/ANSI dekadnogo schetchika, nomer tipa 7490, i predvaritel'no ustanavlivaemiy chetirexrazryadnyy dvoichniy fayl VVERX\VNIZ protivostoit, nomer tipa 74193. Notatsiyu IEEE/ANSI dlya IC 7490 i IC 74193 pokazivayut v Plodax injira 11.52 (a) i

(b) mos. Verxnyaya portsiya notatsii predstavlyaet blok obshego upravlyayushego qurilmalar, kotoriy vliyaet na vse triggeri, sostavlyayushie schetchik. Bolee nizkaya portsiya predstavlyaet otdel'nie triggeri.

Prejde, chem mi interpretiruem razlichnie metki i vvodi/chiqishi dlya dvux vstrechnix IC, mi doljni znat` sleduyushee:

Notatsiya IEEE/ANSI rasm 11.52 dlya (a) IC 7490 i (b) IC 74193.

1. Bukva 'vidit', predstavlyaet zavisimost` ot upravleniya. Ispol`zuyte bukvi, 'sm.' v metke opredelennix vxodnix sredstv chto ta detal` elementi upravleniya vvodom zapis` dannix v zapominayushiy element, takie kak trigger. Zapominayushiy element ili elementi, ktorimi upravlyaet bu vvod, oboznachayutsya sifroy, ispol`zuemoy, poskol`ku suffiks k bukve 'vidit'. Ta je samaya sifra poyavlyaetsya kak prefiks v metkax vsej tex zapominayushix elementov, ktorimi upravlyaet bu vvod .

2. Bukva 'G' predstavlyaet I zavisimost`. Ispol`zovanie bukvi 'G' soprovodjaemogo sifroy v metke vvoda oznachaet, chto bu vvod - vnutrenne ANDed s drugim vvodom ili chiqishom i chto u vvoda ili chiqisha bo'ladi ta je samaya sifra kak prefiks v yego metke.

3. Plyus (+) i minus (?) vxodit v sistemu, metki ukazivayut napravlenie kolichestva, s prejnim dopusheniem posledovatel`nost` kolichestva i poslednee dopushenie VNIZ posledovatel`nost` kolichestva. Eti znaki ispol`zuyutsya s sinxroniziruyushimi vxodami.

Mi teper` interpretiruem razlichnie vvodi i chiqishi dlya dvux schetchiklar. Mi nachnem s IC 7490.

Vxodnie signali sbrosa, ktorie R0 (1) i R0 (2) imeyut I zavisimost`, i kogda oni oba upravlyayutsya k logicheskemu BOGATOMU sostoyaniyu schetchik, sbrasivayutsya ko vsemu 0s. Vxodnie signali sbrosa, ktorie R9 (1) i R9 (2) takje imeyut I zavisimost`, kogda oni oba upravlyayutsya k logicheskemu

BOGATOMU sostoyaniyu, divide-by-2 portsii schetchika, sbrasivayutsya k kolichestvu '1' (kotoriy yavlyaetsya takje logikoy '1' holati dlya pryamogo chiqisha triggera), i divide-by-5 portsiya schetchika sbrasivaetsya k kolichestvu '4' (kotoriy yavlyaetsya etimi 100 sostoyaniyami dlya vstrechnix chiqishli). Agar bi eti dve portsii ispol`zovalis` v kaskade, to yuzma-yuz chiqish stal bi 1001, kotoriy oznachal bito, chto schetchik sbrasivaetsya k kolichestvu '9'. Sinxroniziruyte (CKA) i sinxroniziruyte Si (CKB), vvodi pozvolyayut dve portsii v protivorechii s kolichestvom v vosxodyashey posledovatel`nosti kak oboznacheno (+) znak. Mi budem teper` smotret` na belgilanish IEEE/ANSI drugogo schetchika, to yest`, yuzma-yuz nomer tipa IC 74193. DIV16 CTR metki oznachaet, chto IC 74193 yavlyaetsya schetchikom divide-by-16.

Raqamli sbrosov Elektroniki (MR), vvod podrazumevaet, chto schetchik sbrasivaetsya ko vsemu 0s, kogda vvod MR naxoditsya v logicheskom sostoyanii. Metka C3 s parallel`noy zagruzkoy (TENI) vvodila sredstva, chto dannie na parallel`noy zagruzke vvodyat P0, P1, P2 i P3 zagrujayutsya na sootvetstvuyushie triggeri, kogda vvod TENEY naxoditsya v logike, NIZKO utverjdayut. Mi mojem videt` prefiks 3 v metkax triggerlar. Vvod SP imeyut I zavisimost` s chiqishom TCU i vvod CPD. V sluchae prejnego chiqish TCU idet v logiku, NIZKO utverjdayut, kogda SP NIZOK, i kolichestvo dostigaet '15'. V sluchae poslednego vvod SP doljen bit` v logicheskom BOGATOM sostoyanii, chtobi pozvolit` CPD vipolnyat` kolichestvo, VNIZ funktsioniruyut. Xuddi shunday vvod CPD imeyut I zavisimost` s chiqishom TCD i vvod SP. V sluchae prejnego chiqish TCD idet v logiku, NIZKO utverjdayut, kogda CPD NIK, i kolichestvo dostigaet '0'. V sluchae poslednego vvod CPD doljen bit` v logicheskom BOGATOM sostoyanii, chtobi pozvolit` SP vipolnyat` kolichestvo, funktsioniruyut.

Nazorat savollari.

1. Elementar kon`yunktsiya va diz`yunktsiyaga izosh bering.
2. Konstituent 1 va 0 ga izosh bering.
3. Funktsiyaning normal va mukammallashtirilgan shakli deganda nimani tushunasiz.
4. Normal shakldagi MAF dan mukammal shaklga o'tish tartibi.
5. MKNSH va MDNSH ta'riflaridan nimalar kelib chiqadi?
6. MAF ning normal shakli?
7. Elementar kon`yunktsiyaga misollar?
8. Noelementlar konyunktsiya misollar?

9. Elementar diz`yunktsiyaga misollar?
10. Mantiqiy funktsiyaning bazasi deganda-?

9-MA'RUZA

MAFNI MINIMIZATSIYALASH USULLARI. KVAYN VA MAK-KLASKI USULI

REJA:

- 9.1. MAF ni minimizatsiyalash mezoni.
9.2. MAF ni to'g'ridan to'g'ri qisqartirish usuli.
9.3. Kvayn va Mak-Klasski usuli bilan MAF ni minimizatsiyalash.
9.4. MAF ni karta Karno usuli yordamida minimizatsiyalash.

Tayanch so'z va iboralar

Minimizatsiya, mantiqiy funktsiyalar, minimizatsiyalash natijasi, kon'yunktiviy normal shakl, kon'yunktsiya, inversiya, elementar kon'yunktsiya, noelementlar konyu`nktsiya, diz'yunktsiya, elementar diz'yunktsiya

9.1. MAF NI MINIMIZATSIYALASH MEZONI

Minimizatsiya (solishtirish) deb mantiqiy funktsiyalarni o'zgartirishda simvollar soninni qisqarishga olib boradigan va shu bilan-biriga mantiqiy funktsiyalarga kiruvchi operatorlar sonini kiskartirish tarayon aytiladi.

$$y = x_1 x_2 + \overline{x_1 x_2} + x_2 x_3 = x_1 + x_2 x_3.$$

Minimizatsiyalash usullari asosi normal mukammalshaklda berilgan funktsiyalar uchun mavjud.

Bu usullarida turli-xil minimizatsiya lanadigan funktsiya avval mukammalashtirilgan shaklga aylantiriladi.

Minimizatsiyaning vazifasi keltirilib chiqarilgan formulani iloyani boriga va shu formuladagi xarflar soni minimal uzunlikda bo'lishidir. Formulaning minimal uzunlikda bo'lishi, doimo relekontaktlari sxemasidagi kontaktlar, minimal miqdorda bo'lishiga boglikdir. kontaktsiz mantiqiy sxemada minimallashtirilgan emas, balki minimizatsiyalashtirilgan sxema haqida gapirish qabul qilingan.

Minimizatsiyalash natijasi ko'pincha bir xil emas va qabul qilingan tartibdagi qonuncha bogliqdir.

Minimizatsiyaning hamma usullarini asasi sifatida MA qonun marini qo'lagan holda normal shakldagi funktsiyalarni o'zgartirishda bir-biriga o'xshagan o'zgartirish yotadi.

Ba'zan algebraik mantiqning quyidagi qonunlari qo'laniladi:

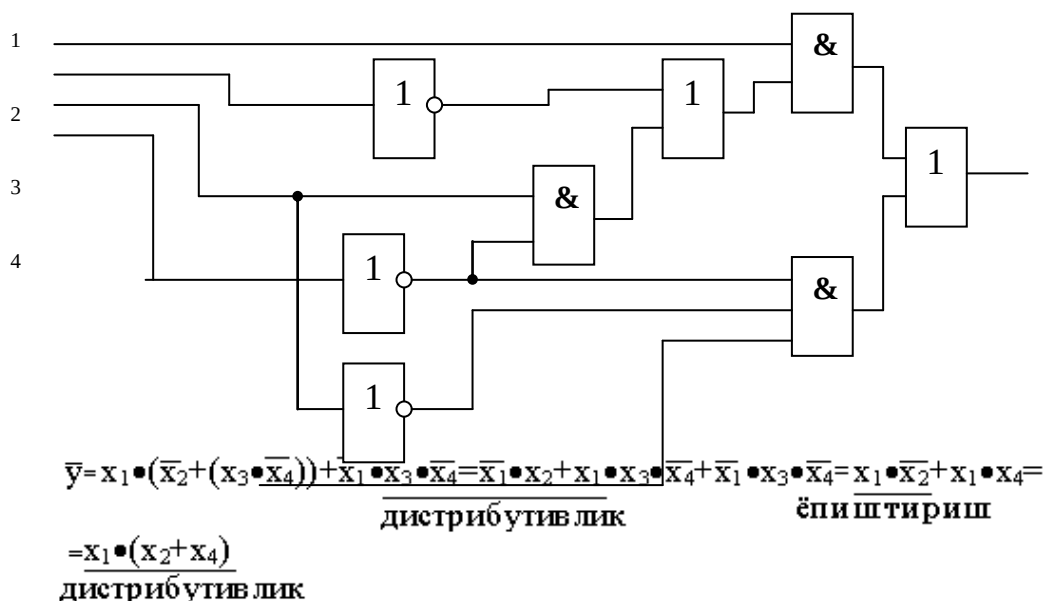
- yopishtirish;
- yutilish;
- distributivlik.

Minimizatsiyaning asosiy usullari quyidagilar:

- 1) MAF ni to'gridan-to'g'ri soddalashtirish usuli;
 - 2) Kvayna va Mak-Klaski usuli;
 - 3) Karno Kartasi yordamida minimizatsiya usuli.
1. MAF ni to'gridan-to'g'ri soddalashtirish usuli.

Mantiqiy algebra qonunlarini qo'lash asosida minimizatsiyala nayotgan funktsiyani o'zgartirishdan analitik iborat bo'ladi.

Bu usulda sxema amalga oshiradigan mantiqiy funktsiya tenglamasi qidirilib topiladi va MA qonunlarini qo'llagan holda soddalashtirish maqsadida, o'zgartirish amalga oshiriladi.
Masalan:



2. Kvayn va Mak-Klaski usuli orqali minimizatsiyalash.

Bir qancha aniqlik va tushunchalar:

-barcha o'zgaruvchilarining bazasining kon'yunktsiyasi –bu konstituentlikdir.

-minimal shakllarning bazasini kon'yunktsiyasini-bu implekantalik.

-ko'paytuvchining qiymat konstituentasi yoki uning uzunligi implekanta deb ataladi

-konstituentlar va implekantalar bir-biri bilan qadam masofasida farqlanadi-ikkilik sonoq

sonida bir-xil bo'lmagan razryadlar soni

-implekantlar $x_1 \bullet x_2 \bullet x_3$ va $x_1 \bullet x_2 \bullet x_4$ o'zaro o'lchanmaydilar.

masalan: $\langle x_1; x_2; x_3; x_4 \rangle$

Agar konstituent bilan implekantalar uzunligi bir qadamga teng bo'lsa, qo'shni sifatida qo'riladi.

Qo'shni deb olingan konstituentlar va implekantalar yopishtiriladi va yopishtirilgan joyga 0 yoki 1 deb qabul qilinadigan belgi “e” harfi qo'yiladi.

$$x_1 x_2 x_3 x_4 = x_1 x_2 x_3 x_4 = x_1 e x_3 x_4 = x_1 x_3 x_4$$

DNSH, keyingi davom etadigan to'g'ri kelmaydigan minimizatsiya, to'siq shakli deb ataladi.

Turli implikantalar konstituentlarga joylash tirilgan bo'lishi mumkin. Bu holatda aytish mumkinki, implikantalar bogliq konstituentlari to'sib turadi.

$$\overline{x_1 \bullet x_3} = \left| \begin{array}{c} \overline{x_1 \bullet e \bullet x_3} \\ \overline{x_1 \bullet e \bullet x_3} \end{array} \right| = \left| \begin{array}{c} \overline{x_1 \bullet \bar{x}_2 \bullet x_3} \\ x_1 \bullet x_2 \bullet x_3 \end{array} \right|$$

9.2. MAF NI TO'G'RIDAN TO'RI QISQARTIRISH USULI.

Minimizatsiyalash tartibi:

1. Birilgan turli shakl dogi funktsiya MDNSH yoki MKNSHga aylantiriladi;

2. Juft- jufti bilan tuzidgan yopishtirilgan ko'shni konstituentlar va har-turli implikantalar joylashgan;

3. Hosil bo'lgan natija n-1 uzunlikli implikantalar va o'z-o'zi, juft-jufti bilan yopishtiriladi;

4. Juft-jufti yopishtirilgan ish jarayoni yangi guruhlar implikantalar ko'shni bo'lmaguncha davom etadi.

5. Hosil bo'lgan implikantalar diz'yunktsiya yoki kon'yunktsiya belgisi orqali qo'shiladi va qisqartirilgan normal shakllarga ega bo'linadi.

6. Keyin qaytadan qoplash jadvali tuzilab bu yerda gorizontol holatida konstituentlar, vertikal holatida hamma hosil bo'lgan implikantalar. Jadval ustunlarida xoch shaklida konstituent soni belginadi, va implikantalarni qayta tiklaydi.

7. Qayta qoplash jadvali orqali quydagi shartdan kelib chiqqan holda implekantni oxirlamchi to'plamni aniqlanadi:

- a) Implikantalar to'plami hamma konstituentlar funktsiyasini qayta qoplash kerak
- b) Implikantalar to'plami uzunliklari yig'indisi minimal holatda bo'lishi kerak.

9.3. KVAYN VA MAK-KLASSKI USULI BILAN MAF NI MINIMIZATSIYALASH

Karno kartasini xususiyati va u orqali MAF algebraik ifodisini aniqlash:

1. Har-bir birlik katakda kon'yunktsiyani kirishi o'zgaruvchilariga boqlik.

Har-bir nollik katakda diz'yunktsiyani kirishi o'zgaruvchilariga boqlik.

Masalan:

$n=3, \langle x_1, x_2, x_3 \rangle;$

$Y = f$

$(x_1, x_2, x_3);$

x_1

x_2			
┌───────────┐			
0	1	1	0
1	1	0	0
└───────────┘			
x_3			

MAF ni MDNSH shaklida yozib olamiz:

$$y = \overline{x_1} \overline{x_2} \overline{x_3} + \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 + \overline{x_1} x_2 \overline{x_3} + \overline{x_1} x_2 x_3$$

MAF ning MKNSH ko'rinishi quyidagicha bo'ladi:

$$y = (x_1 + x_2 + x_3)(\overline{x_1} + \overline{x_2} + \overline{x_3})(\overline{x_1} + \overline{x_2} + x_3)(\overline{x_1} + x_2 + \overline{x_3})$$

2. O'zgaruvchilarning kombinatsiya belgisi ko'shni katakdagi kartasilar uchun birgina o'zgaruvchining belgisi bilan ajralib turadi.

Ikkinchi satrdagi hamma kataklar uchun quydagi kombinatsiyani yozamiz:

x_4			
┌───────────┐			
1	1		
└───────────┘			

$x_1 x_2 x_3 x_4$
 $x_1 x_2 x_3 x_4$
 $x_1 x_2 x_3 x_4$
 $x_1 x_2 x_3 x_4$

$\left. \begin{array}{l} \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \\ \text{---} \end{array} \right\} x_2 x_3$

x_1

Uchinchi katak uchun yozamiz:

$x_1 x_2 x_3 x_4;$

$x_1 x_2 x_3 x_4;$

$x_1 x_2 x_3 x_4;$

$x_1 x_2 x_3 x_4;$

3. Funktsiyaning kiyinliklarini qisqartirish uchun ham birlar yoki nollar konturlari qo'shiladi.

Birlik- konturlar- nolsiz, nolliy konturlar birlaksiz.

4. Bir-xilliy kontur bir-biriga ustma-ust quyiladi, ya'ni o'sha bir yoki bir-qancha birlik nollarga joylash ishi mumkin, lekin ortiqcha konturlardan qo'tilish kerak.

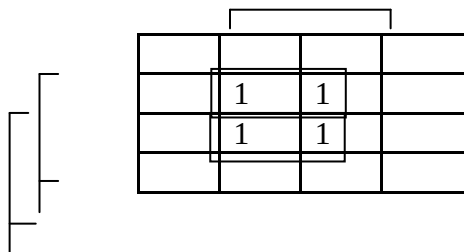
Ortiqcha deb boshqa konturlarga kirgan hamma konturlar aytiladi.

5. Katakalar soni birlik yoki nollik konturda 2iga teng bo'lishi kerak, va bu yerdagi i-turli natural butun son.

Shunday qilib kataklar soni 1,2,4,8 va ho kazo. Bulishi mumkin okan.

Konturda faqat qo'shishi kataklarni birlashtirish mumkin ekan, ular birlar yoki nollardir.

Qoida: Bog'lik bo'lgan konturlar shunday o'zgaruvchilardan tarkib topmaganki ular cheklangan berilgan kon-turlar maydoni chegarasidan kosib o'tadi. x4



Yuqori kontur uchun:

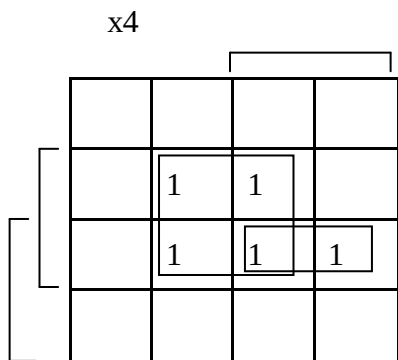
$$Y = x_1 x_2 x_3$$

Pastki kontur uchun:

$$Y = x_1 x_2 x_3$$

Karno kartasi yordamida MAF ning minimizatsiyalangan ifoda-sini xosil qilish uchun quydagi qoidalarga rioya etish zarur: kartasi-ning birlik kataklarini qamrab olgan konturlar soni kamroq bo'lishi lozim.

Masalan:



$$y = x_1 x_3 = x_1 x_2 x_4$$

Bul` tenglamalari Kanonik formasi

Bul` tenglamasini kengaytirilgan formasi, bu yerda kajdiy termin soderjit vse Mantiqiy o'zgaruvchilar v ix istine ili dopolnennoy forme, takje izvestna kak kanonik formasi

minimizatsiyasi. Kak illyustratsiya, $f_{A_B_C_} = A_B_C_ + A_B_C_ + A_B_C_ -$ Bul` funktsiya uchтали o'zgaruvchilar, tenglamali v kanonicheskoy forme. Eta funktsiya posle soddalashtirish uparilas` k A_B

$+A_B_C$ i teryaet svoyu kanonicheskuyu formu.

Metod Kuayna-Makklaski Tebulera

Kuayn-Makklaski jadvalli metod soddalashtirish osnovan na teoreme komplementatsii, kotoraya govorit eto

$$X_Y + X_Y = 0$$

Bu yerda selostnuyu predstavlyaet ili o'zgaruvchi ili termin ili minimizatsiya i nimaga o'zgaruvchi. Eta teorema podrazumevaet, chto, agar Bul` tenglamasi soderjit dva usloviya, kotorie otlichayutsya tol`ko po odnoy peremennoy, zatem oni mogut bit` ob'edineni vmeste i zameneni terminom, kotoriy bolee mal odnim literalom. Ta je samaya protsedura primenyaetsya dlya drugix par usloviy vezde, bu yerda takoe squyidanie balki. Vse eti usloviya, sokrashennie na odin literal, dalee issleduyutsya, chtobi videt`, mogut li oni bit` umen`sheni dalee. Protsess prodoljaetsya, poka usloviya ne stanovyatsya neprevratimimi. Neprevratimie usloviya vizivayut yaxshi implikantalar. Optimal`niy to'plam yaxshi implikant, kotorie mogut uchest` vse isxodnie usloviya zatem, sostavlyaet minimiziruemo minimizatsiya. Metod mojet bit` primenen odinakovo xorosho dlya

togo, chtobi minimizirovat` summu proizvedeniy i productof-minimizatsiya summ i osobenno polezno dlya Bul` funktsiy, imeyushix bol'she chem olti o'zgaruvchilar, poskol'ku eto mojet bit` mexanizirovano i prodoljeno komp'yuter. S drugoy storoni, metod otobrajeniya Karnaugh, chtobi bit` obsujdenim pozje, yavlyaetsya grafcheskim metodom i stanovitsya ochen` gromozdkim, kogda chislo o'zgaruvchilar oshadi olti .

Postepennaya protsedura dlya prilozheniya jadvalli metoda dlya togo, chtobi minimizirovat` Bulevi tenglamasini, i summa proizvedeniy i kon'yunktsiya diz'yunktsiy, videlyaetsya sleduyushim obrazom:

1. Bul` tenglamasi, kotoroe budet uprosheno, rasshiraetsya, agar eto ne naxoditsya v rasshirennoy forme.

2. Razlichnie usloviya na pressovanii delyatsya na gruppi v zavisimosti ot chisla 1 s, kotoruyu oni imeyut.

Istina i dopolnennie o'zgaruvchilar na pressovanii summi proizvedeniy oznachayut '1' i '0' sootvetstvenno. Algebra Bulya i Metodi Soddalashtirish. Revers - istina v sluchae minimizatsiyasi kon'yunktsii diz'yunktsiy. Gruppi zatem raspolagayutsya, nachinaya s gruppi, imeyushey naimen'shee kolichestvo chisla 1 s v yego vklyuchennix usloviyax. Usloviya v predelax toy je samoy gruppi raspolagayutsya v poryadke vozrastaniya desyaticnix chisel, predstavlennix etimi usloviyami. Kak illyustratsiya, rassmotrite minimizatsiya

$$A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C$$

Gruppirovku razlichnix usloviy i raspolozhenie razlichnix usloviy v predelax gruppi pokazivayut

quyida:

A_B_C 000

A_B_C 100

____ ?>

A_B_C 011

A_B_C 101

Pervaya gruppa

Vtoraya gruppa

Tret`ya gruppa

Chetvertaya gruppa

Kak drugaya illyustratsiya, schitayte minimizatsiya kon'yunktsii diz'yunktsiy dannim

$$_A+B+C +D _ A+B+C +D _ A+B+C +D _ A+B+C +D _ A+B+C +D _$$

$$_A+B+C +D _ A+B+C +D _$$

Sxema raspolozheniya igrokov grupp i raspolozhenie usloviy v predelax razlichnix grupp dlya produkta-ofsumsminimizatsiya keyingi:

A_B_C_D 0000

A_B_C_D 0011

A_B_C_D 0101

A_B_C_D ?> 1010

A_B_C_D 0111

A_B_C_D 1110

Mojno upomyanut` zdes`, chto Bulevi tenglamasini, kitorie mi rassmotreli vishe, ne sodержali dopolnitel`nix usloviy. Agar yest` kto-libo, ix takje rassmatrivayut, formiruya gruppi. Eto zavershaet pervuyu jadval.

3. Usloviya pervoy gruppi yavlyayutsya posledovatel`no sootvetstvuyushimi s temi v sleduyushey privileyushey higherorder gruppe, kotoraya budet iskat` lyuboe mumkin bo'lgan sootvetstvie i posledovatel`noe squyidanie. Usloviya schitayut sootvetstvuyushimi kogda vse literali za isklyucheniem odnogo sootvetstviya. Pari sootvetstvuyushix usloviy zamenyayutsya yedinstvennim terminom, bu yerda pozitsiya nesoglasovannix literalov zamenyaetsya tire (—). Eti novie usloviya, sfoirovannie v rezul'tate protsessa sootvetstviya, obnarujivayut pomeshenie vo vtoruyu jadval. Usloviya v pervoy jadval, kitorie ne obnarujivayut sootvetstvie, vizivayut yaxshi implikantalar i otmechayutsya so zvezdochkoy (?). Sootvetstvuyushie usloviya otmechayutsya (—).

4. Usloviya vo vtoroy gruppe po sravneniyu s temi v tret`ey gruppe, chtobi iskat` mumkin bo'lgan sootvetstvie. Snova, usloviya vo vtoroy gruppe, kitorie ne obnarujivayut sootvetstvie, stanovyatsya yaxshi implikantalar.

5. Protsess prodoljaetsya, poka mi ne dostigaem posledney gruppi. Eto zavershaet perviy raund sootvetstviya. Usloviya, keyingi iz sootvetstviya v pervom raunde, zapisivayutsya vo vtoroy jadval.

6. Sleduyushiy shag doljen vipolnit` sootvetstvie operatsiy vo vtoroy jadval. Sravnivaya usloviya dlya sootvetstviya, vajno, chtobi tire (—) bil takje obrabotan kak lyuboy drugoy literal, to yest`, znaki tire takje doljni sootvetstvovat`. Protsess prodvigaetsya k tret`ey jadval, chetvertaya tablitsa i tak dalee, poka usloviya ne stanovyatsya neprevratimimi dal'she.

7. Optimal`niy otbor yaxshi implikant, chtobi uchest` vse isxodnie usloviya sostavlyayet usloviya dlya minimiziruemogo minimizatsiyasi. Xotya dopolnitel`niy (takje vizvanniy 'ne zabotyatsya') usloviya rassmatrivayut dlya togo, chtobi sootvetstvovat`, oni ne doljni schitat'sya na etot raz bili identifikirovani, yaxshi implikanti. Pustite nam rassmatrivat` misol. Rassmotrite sleduyushee minimizatsiya summi proizvedeniy:

$$A_B_C + A_B_D + A_C_D + B_C_D + A_B_C_D \quad (6.35)$$

V pervom shage mi pishem rasshirennuyu versiyu dannogo minimizatsiyasi. Eto mojet bit` zapisano sleduyushim obrazom:

$$A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D$$

Sxemu raspologeniya igrokov grupp, raspredelenie mest usloviy v razlichnix gruppax i pervom raunde, sootvetstvuyushem, pokazivayut sleduyushim obrazom:

```

0 0 0 1 0 0 0 1 _ 0 0 ? 1 _
0 0 1 1 0 1 0 0 _ 0 ? 0 1 _
0 1 0 0 ? 0 0 1 _
0 1 0 1 0 0 1 1 _ 0 1 0 ? _
0 1 1 0 0 1 0 1 _ 0 1 ? 0 _
0 1 1 1 0 1 1 0 _ ? 1 0 0 _
1 0 0 1 1 0 0 1 _
1 1 0 0 1 1 0 0 _ 0 ? 1 1 _
1 1 0 1 0 1 1 1 _ 0 1 ? 1 _
1 1 0 1 _ ? 1 0 1 _
0 1 1 ? _
1 ? 0 1 _
1 1 0 ? _

```

Vtoroy raund sootvetstviya nachinaetsya s jadvallar, pokazannoy na predidushey stranitse. Kajdiy termin v pervoy gruppe po sravneniyu s kajdim terminom vo vtoroy gruppe. Misol uchun, perviy termin v pervoy gruppe 00?1 sootvetstvie so vtorim terminom vo vtoroy gruppe 01?1 k rezul'tatu 0

?? 1, kotiriy zapisivaetsya v jadval, pokazannoy quyida. Protsess prodoljaetsya, poka vse usloviya ne bili sravneni dlya balkigo sootvetstviya. Tak kak u etogo novogo stola yest' tol'ko odna grupp, usloviya, soderjavshie tam, yavlyayutsya vsemi yaxshi implikantalar. V sushestvuyushem misole usloviya v pervix i vtorix tablitsax vse nashli sootvetstvie. No eto - ne vseгда sluchay.

0 ?? 1 *
 ?? 0 1 *
 0 1 ?? *
 ? 1 0 ? *

Keyingi jadvallar I, chto izvestno kak luchshaya tablitsa implikanti. Luchshaya tablitsa implikanti soderjit vse isxodnie usloviya v razlichnix stolbtsax i vse yaxshi implikanti, zapisannie v razlichnix strokax kak pokazano quyida:

0001 0011 0100 0101 0110 0111 1001 1100 1101
 ____ 0 ?? 1 P > A_D
 ____ ?? 01 Q > C_D
 ____ 01 ?? R > A_B
 ____ -10 ? S > B_C

Kajdaya luchshaya implikanta identifikatsiya bukvoy. Kajdaya luchshaya implikanta zatem issleduyetsya odin za drugim i usloviya, kotirye eto mojet uchest', otmechayutsya kak pokazano. Sleduyushiy shag doljen zapisat' minimizatsiya kon'yunksii diz'yunksiy foydalanish yaxshi implikant, chtobi uchest' vse usloviya. Na sushestvuyushey illyustratsii eto daetsya sleduyushim obrazom.

_P + Q ____ P ____ R + S ____ P + Q + R + S ____ R ____ P + R ____ OCHERED' ____ S ____ Q + S_

Ochevidnoe uproshenie umen'shaet eto minimizatsiya do PQRS, kotiriy mojet bit' interpretirovan, chtobi oznachat', chto vse yaxshi implikanti, to yest', P, ochered', R i S, neobxodimi, chtobi uchest' vse isxodnie usloviya. Shuning uchun, minimiziruemo minimizatsiya = A_D + C_D + A_B + B_C.

To, chto bilo opisano vishe, yavlyayetsya formasil'nim metodom opredeleniya optimal'nogo to'plama yaxshi implikant. V bol'shinstve sluchaev, bu yerda yaxshi jadvallar I implikanti, ne takje kompleksnie, misol mojet bit' sdelan chetniy intuitivno. Misol nachinaetsya s identifikatsii tex usloviy, kotirye mogut bit' uchteni tol'ko yedinstvennoy luchshey implikantoy. V sushestvuyushem misole, 0011,

0110, 1001 i 1100 takie usloviya. V rezul'tate P, ochered', R i S stanovyatsya efirnimi yaxshi implikantalar. Sleduyushiy shag doljen uzhat', ne bili li kakie-libo usloviya pokriti efirnimi yaxshi implikantalar. V dannom sluchae vse usloviya bili pokriti efirnimi yaxshi implikantalar.

Fakticheski, vse yaxshi implikanti - efirnie yaxshi implikanti v sushestvuyushem misole.

Kak drugaya illyustratsiya, pustite nam schitat' minimizatsiya kon'yunksii diz'yunksiy dannim

_A + B + C + D ____ A + B + C + D ____ A + B + C + D ____ A + B + C + D ____ A + B + C + D_

Protsedura podobna opisannomu dlya sluchaya soddalashtirish minimizatsiyasi summi proizvedeniy .

Imeyushie rezul'tatom jadvallar, privodyashie k identifikatsii yaxshi implikant, keyingi:

0 1 0 1 0 1 0 1 _ 0 1 ? 1 _ ? 1 ? 1 *
 0 1 1 1 ? 1 0 1 _
 1 1 0 1 0 1 1 1 _
 1 1 1 0 1 1 0 1 _ ? 1 1 1 _
 1 1 1 1 1 1 1 0 _ 1 1 ? 1 _
 1 1 1 ? *
 1 1 1 1 _

Yaxshi jadvallar I implikanti, sozdannye posle vsekh yaxshi implikant, bili identifikirovani, chtobi iskat` optimal`niy to'plam yaxshi implikant, doljen bil uchest` vse isxodnie usloviya. Luchshaya tablitsa implikanti pokazivaet, chto oba yaxshi implikanti yavlyayutsya efirnimi:

0101 0111 1101 1110 1111 Yaxshi implikant

__ 111 ?

__ __ ?1?1

Minimiziruemo minimizatsiya = $A+B+C$ $B+D$.

Jadvalli Metod Mul'tifunktsiyali chiqishi uchun

Kogda delo doxodit do mul'tichiqishli mantiqiy sxemi set`, u kotoroy yest` bol'she chem odin chiqish, birgalikda foydalanish ayrim mantiqiy bloklar mejdu har xil funktsiyami, ochen` veroyatna. Dlya optimal`noy mantiqiy realizatsii mul'tifunktsii chiqishi razlichnie funktsii ne mogut bit` i ne doljni bit` minimizirovani izolirovanno, chunki mumkin bo'lgan ma'lum bo'lgan kod, kotoroe, balki, bilo birgalikda foydalanilgan, balki, perevorachivaetsya, yaxshi emas implikanta, agar funktsii treniruyutsya individual`no. Metod qo'llash jadvalli usul k mul'tifunktsiyam chiqishi doljen poluchit` minimiziruemy to'plam minimizatsiyasi, kotoroe privelo bi k optimal`noy kompleksnoy sisteme.

Metod poyasnyaetsya sleduyushim misol bilan. Rassmotrite mantiqiy sistemu s dvumya chiqishimi, kotoraya opisivaetsya sleduyushimi Bulevimi tenglamasini:

$$Y1 = A_B_D + A_C_D + A_C_D \quad (6.36)$$

$$Y2 = A_B_C + A_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D \quad (6.37)$$

Rasshirennie formi dvux funktsiy keyingi:

$$Y1 = A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D$$

$$Y1 = A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D$$

$$Y2 = A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D + A_B_C_D$$

Stroki, predstavlyayushie razlichnie usloviya, raspolagayutsya obichnim sposobom, so vsemi usloviyami, soderjavshimi v dvux funktsiyax, obnarujivayushix pomeshenie bez povtoreniya, kak pokazano v jadval

quyida:

ABCD 1 2

0000 __

0010 __

0100 __

0011 __

0101 __

0110 __

1010 __

0111 __

1011 __

1111 __

Kajdiy termin proveryaetsya pod stolbtsom ili stolbtsami v zavisimosti ot funktsiy, v kotorix eto soderjitsya. Misol uchun, agar opredelenny termin budet soderjat`sya na logicheskom pressovanii i dlya chiqishi 1 i dlya chiqishi 2, to eto budet provereno v oboix vixodnix stolbtsax. Protsess sootvetstviya nachinaetsya takim je obrazom kak opisano ranee dlya sluchaya yedinstvennix funktsiy chiqishi, s nekotorigi izmeneniyami, videlennimi sleduyushim obrazom:

1. Tol'ko te usloviya mogut bit` ob'edineni, u kotorix yest` po krayney mere odna galochka v vixodnom stolbtse vmeste. Misol uchun, 0000 ne mojet ob'edinit`sya s 0010, no mojet ob'edinit`sya s 0100.

2. V imeyushey rezul'tatom stroke tol'ko proveryayutsya obshie chiqishi. Misol uchun, kogda 0101 yavlyaetsya sootvetstvuyushim s 0111, zatem, v imeyushem rezul'tatom termine 01–1, tol'ko hisoblang 1, budet provereno.

3. Ob'edinyayushiyssya termin mojet bit` pomechen, tol`ko agar imeyushiy rezul`tatom termin uchitvaet vse chiqishi, v kotorix soderjitsya termin.

Tablitsa quyida pokazivaet rezul`tati pervogo raunda sootvetstviya:

ABCD 1 2

0?00 _ *

0?10 _ *

?010 _ *

010 ? _ *

0?11 _ *

01?1 _ *

011 ? _ *

101 ? _ *

?111 _ *

1?11 _ *

Nikakoe dal`neyshee sootvetstvie ne balki. Yaxshi jadvallar I implikanti, pokazannie quyida:

Hisoblang 1 Chiqish 2

0000 0011 0100 0101 0111 0010 0110 0111 1010 1011 1111 ABCD

-- 0?00

-- 0?10

-- ?010

-- 010 ?

-- 0?11

-- 01?1

-- 011 ?

-- 101 ?

-- ?111

-- 1?11

Dlya kajdoy luchshey implikanti galochki pomeshayutsya tol`ko v stolbtsax, kotorie prinadlejat chiqishim, pomechennim dlya etoy luchshey implikanti. Misol uchun, 0-00 tol`ko vivel 1 pomechenniy.

Shuning uchun, sootvetstvuyushie usloviya pri chiqishe 1 budut pomecheni. Zavershennie jadvallar I, obrabotannie v selom, otmechaya zadannie yaxshi implikanti, kotorie rassmotryat dlya togo, chtobi zapisat` minimiziruemoe minimizatsiya. Minimiziruemoe minimizatsiya keyingi:

$Y1 = A_C_D + A_C_D + A_B_C$ i $Y2 = B_C_D + A_B_C + A_C_D$

Misol,

Foydalanib Kuayna-Makklaski jadvalli metod, obnaruj`te minimal`nuyu summu proizvedeniy dlya

$f_{A_B_C_D} = _1_2_3_9_12_13_14_ + _0_7_10_15_.$

Yechim

Razlichnie shagi k obnarujeniyu resheniya dannoy problemi tabuliruyutsya quyida. Poskol`ku mi mojem videt`, sakkiz yaxshi implikant bili identifitsirovani. Eti yaxshi implikanti naryadu s vvodami sostavlyayut luchshuyu jadval implikanti. Pomnite, chto dopolnitel`nie vvodi ne rassmatrivayut, sozdavaya luchshuyu jadval implikanti:

0 0 0 0 _ 0 0 0 ? _ 0 0 ? ? *

0 0 ? 0 _ 1 1 ? ? *

0 0 0 1 _ 0 0 ? 1 _

0 0 1 0 _ ? 0 0 1 *

0 0 1 ? _

0 0 1 1 _ ? 0 1 0 *

1 0 0 1 _

1 0 1 0 _ 0 ? 1 1 *

1 1 0 0 _ 1 ? 0 1 *
 1 ? 1 0 *
 0 1 1 1 _ 1 1 0 ? _
 1 1 0 1 _ 1 1 ? 0 _
 1 1 1 0 _
 ? 1 1 1 *
 1 1 1 1 _ 1 1 ? 1 _
 1 1 1 ? _

Minimizatsiya kon'yunksii diz'yunksiy, kotoe govorit o sochetanii yaxshi implikant, trebuemix uchitivat` vse usloviya, daetsya minimizatsiyam

Posle ochevidnogo soddalashtirish eto uparilos` k minimizatsiya

0001 0010 0011 1001 1100 1101 1110 Yaxshi implikant

Bul` tenglamasi summi proizvedeniy sostoyaniya, chto vse vxodnie sochetaniya mogut bit` uchteni yaxshi implikantalar. Samoe optimal`noe minimizatsiya sledovalo bi ili iz TLS ili iz TPS. Shuning uchun,

minimiziruemoy Bul` funktsiey dayut

$$f_{A_B_C_D} = A_B + B_C_D + A_B \quad (6.40)$$

ili

$$f_{A_B_C_D} = A_B + A_B + A_C_D \quad (6.41)$$

Misol

U mantiqiy sistemi yest` tri vvoda A, Si, i sm. i dva chiqishi Y1 i Y2. Funktsii chiqishi Y1 i Y2 virajayutsya $Y1 = A_B_C + B_C + A_C + A_B_C + A_B_C$ i $Y2 = A_B + A_C + A_B_C$. Opreделите minimiziruemie vixodnie mantiqiy funktsii, foydalanib Kuayna-Makklaski jadvalli metod.

Yechim

Rasshirennie formi Y1 i Y2 pishutsya sleduyushim obrazom:

$$Y1 = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C$$

$$Y2 = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C$$

Razlichnie shagi, privodyashie k konstruksii luchshey jadvallar implikanti, dayutsya v forme dlya pechataniya tablits quyida:

0 0 0 _ _ 0 ? 0 _ * ? 1 ? _ _ *
 0 1 0 _ _ _ 0 1 ? _ _ _
 1 0 0 _ _ ? 1 0 _ _ _
 1 ? 0 _ _ *
 0 1 1 _ _ _
 1 0 1 _ _ ? 1 1 _ _ _
 1 1 0 _ _ _ 1 ? 1 _ _ *
 1 1 ? _ _ _
 1 1 1 _ _ _
 Y1 Y2

000 010 011 101 110 111 010 011 100 110 111

_ _ 0?0

_ _ 1?0

_ _ 1?1

_ _ _ _ _ _ _ ? 1 ?

Ot luchshey jadvallar implikanti minimiziruemie vixodnie Bulevi funktsii mogut bit` zapisani sleduyushim obrazom:

$$Y1 = B + A_C + A_C$$

$$Y2 = B + A_C$$

Karnaugh Kartasi Metodi

Karnaugh Kartasi - grafik tasviri mantiqiy sistemi. Eto mojet bit` svedeno k nich`ey pryamo ili ot minterm (summa proizvedeniy) ili ot maksiterma (kon'yunktsiya diz'yunktsiy) Bulevi tenglamasini. Rasm kartasi Karnaugh iz jadvallar istinnosti vklyuchaet dopolnitel`niy shag zapisi minterm ili minimizatsiyasi maksiterma v zavisimosti ot togo, trebuetsya li eto, chtobi imet` minimiziruemuyu summu proizvedeniy ili minimiziruemoe minimizatsiya productof-summ.

Konstruktsiya Kartasi Karnaugh

I - o'zgaruvchi kartasi Karnaugh imeet 2^n kvadrati, i kajdiy vozmojniy vvod videlyaetsya kvadrat. V sluchae minterm kartasi Karnaugh, '1' pomeshaetsya vo vse te kvadrati, dlya kotorix chiqish '1', i '0' pomeshaetsya vo vse te kvadrati, dlya kotorix chiqish '0'. Os propuskayutsya dlya prostoti. 'Tseluyu' pomeshaetsya v sootvetstvie kvadratov, 'ne zabotyatsya' usloviya. V sluchae maksiterma kartasi Karnaugh, '1' pomeshaetsya vo vse te kvadrati, dlya kotorix chiqish '0', i '0' pomeshaetsya dlya vxodnix zapisey, sootvetstvuyushix '1' chiqish. Snova, Os propuskayutsya dlya prostoti, i 'tseluyu' pomeshaetsya v sootvetstvie kvadratov, 'ne zabotyatsya' usloviya. Vibor usloviy, identifitsiruyushix razlichnie stroki i stolbtsi kartasi Karnaugh, ne yavlyaetsya yedinstvennim dlya dannogo chisla o'zgaruvchilar. Yedinstvennoe uslovie, kotoroe budet udovletvoreno, состоit v tom, chto naznachenie prilegayushix strok i prilegayushix stolbtsov doljno bit` tem je samim za iskl'yucheniem odnogo iz dopolnyaemix literalov. Krome togo, ekstremal`nie stroki i ekstremal`nie stolbtsi schitayut prilegayushimi. Nekotorie iz vozmojnix stiley naznacheniya dlya dva - tri - i minterm kart Karnaugh s chetir`mya o'zgaruvchilar dayutsya v Plodax injira 6.6, 6.7 i 6.8 sootvetstvenno. Stil` identifikatsii stroki ne doljen bit` tem je samim kaktoy iz identifikatsii stolbtsa, poka eto vstrechaet osnovnoe trebovanie otnositel`no prilegayushix usloviy. Eto, odnako, prinimaetsya trenirovka, chtobi prinyat` universal`niy stil` identifikatsii stolbtsa i stroki. Krome togo, stil`, pokazaniy v Plodax injira 6.6 (a), 6.7 (a) i 6.8 (a), bolee obichno ispol`zuetsya. Yeshe nekotore stili pokazivayut na risunke. 6.9. Podobnoe obsujdenie prosit maksiterm kartasi Karnaugh.

Svedya k nich`ey kartu Karnaugh, sleduyushiy shag doljen sformirovat` gruppi 1 s soglasno sleduyushemu napravlyayushie linii:

1. Kajdiy kvadrat, soderjashiy '1', nujno rassmotret`, po krayney mere, odnajdi, xotya eto mojno rassmotret` kakchasto po jelaniyu.
2. Ob'ektiv doljen sostoyat` v tom, chtobi uchest` vse otmechennie kvadrati v minimal`nom chisle grupp.
3. Chislo kvadratov v gruppe doljno vseгда bit` pitaniem 2, to yest` gruppi mogut imet` 1, 2, 4, 8, 16, kvadrati.
4. Kajdaya gruppa doljna bit` kak mojno bol`she, chto oznachaet, chto kvadrat ne doljen bit` uchten ot del`no, agar eto mojet bit` uchteno gruppoy dvux kvadratov; gruppa dvux kvadratov ne doljna bit` sdelana, agar vklyuchennie kvadrati mogut bit` vklyucheni v gruppu chetirex kvadratov i tak dalee.
5. 'Ne zabot`tes`' zapisi, mojet ispol`zovat`sya v uchitivanii vseх 1 kvadrata, chtobi sdelat` optimal`nie gruppi. Oni otmechayutsya 'tseluyu' v sootvetstvuyushix kvadratax., odnako, ne neobxodimo uchest`, vse 'ne zabotyatsya' zapisi. Tol`ko takie zapisi, kotorie mogut bit` ispol`zovani s vigodoy, doljni ispol`zovat`sya.

Rasm 6.6 Bivariantnaya kartasi Karnaugh.

Rasm 6.7 kartasi Karnaugh S tremya o'zgaruvchilar.

Rasm 6.8 kartasi Karnaugh S chetir`mya o'zgaruvchilar.

Rasm 6.9 Razlichnie stili stroki i identifikatsii stolbtsa.

Uchtya gruppi so vseх 1 s, minimizatsiya minimal`noy 'summi proizvedeniy' ili 'kon'yunktsii diz'yunktsiy' mojet bit` zapisano pryamo iz kartasi Karnaugh. Rasm 6.10 pokazivaet jadval istinnosti, minterm kartasi Karnaugh i maksiterm kartasi Karnaugh Bul` funktsii logicheskogo

elementa ILI s dvumya vxodami. Minterm i Bulevi tenglamasini maksiterma dlya logicheskogo elementa ILI s dvumya vxodami keyingi:

$Y = A + B$ (maksiterm ili kon'yunktsiya diz'yunktsiy)

$$Y = A_B + A_B + A_B \text{ (minterm ili summa proizvedeniy)}$$

Rasm 6.11 pokazivaet jadval istinnosti, minterm kartasi Karnaugh i maksiterm kartasi

Karnaugh

threevariable Bul` funktsii

$$Y = A_{-B_{-}C} + A_{-B_{-}C} + A_{-B_{-}C} + A_{-B_{-}C} \quad (6.46)$$

$$Y = \frac{A+B+C}{A+B+C} \frac{A+B+C}{A+B+C} \frac{A+B+C}{A+B+C} \frac{A+B+C}{A+B+C} \quad (6.47)$$

Rasm 6.10 Bivariantnie kartasi Karnaugh.

Rasm 6.11 kartasi Karnaugh S tremya o'zgaruvchilar.

Rasm 6.12 pokazivaet jadval istinnosti, minterm kartasi Karnaugh i maksiterm kartasi

Karnaugh fourvariable

Bul` funktsiya

NIMAGA

$$=A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D+A_B_C_D$$

(6.48)

$$Y = \frac{A+B+C+D}{\dots} \frac{A+B+C+D}{\dots} \frac{A+B+C+D}{\dots} \frac{A+B+C+D}{\dots} \frac{A+B+C+D}{\dots}$$

$$A+B+C +D \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad A+B+C$$

$$+D \quad \underline{\quad} \quad A+B+C \quad +D \quad \underline{\quad}$$

Chtobi poyasnyat` protsess formiruyushixsya grupp i zatem zapis` sootvetstvuyushego minimiziruemogo Bul` tenglamasini, Plodi injira 6.13 (a) i (b) sootvetstvenno pokazivayut minterm i maksitermu kartasi Karnaugh dlya Bul` funktsiy, tenglamali uravneniyami (6.50) i (6.51). Minimiziruemo minimizatsiya kak vivedeno iz kart Karnaugh v etix dvux sluchayax daetsy Uravneniem (6.52) v sluchae minterm kartasi Karnaugh i Uravneniya (6.53) v sluchae maksiterma kartasi Karnaugh:

[illegible]

$$Y = \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D} \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D} \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D} \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D} \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D} \frac{A+B+C+D}{A+B+C+D}$$

$$+D \frac{1}{A+B+C+D} + D \frac{1}{A+B+C+D} + D \frac{1}{A+B+C+D} + D \frac{1}{A+B+C+D} \quad (6.51)$$

$$\underline{Y} = \underline{B} \underline{D} + \underline{B} \underline{D} \quad (6.52)$$

$$Y = KATEXIN \frac{A+B}{A+B} \quad (6.53)$$

Rasm 6.12 kartasi Karnaugh S chetir'mya o'zgaruvchilar.

Gruppovaya sxema raspolojeniya igrokov rasm 6.13 v minterm i maksiterme kartasi Karnaugh.

Kartasi Karnaugh dlya Bul` tenglamalari s Bol`shim chislom O'zgaruvchilar

Konstruktsiya kart Karnaugh dlya bol'shego chisla o'zgaruvchilar - kompleksniy i gromozdkiy misol, xotya upravlyaemiy do shesti o'zgaruvchilar. Pyat` - i kartasi predstavitya s oltiyu o'zgaruvchilar Karnoga pokazivayutsya v Plodax injira 6.14 (a) i (b) sootvetstvenno. Odin vajniy moment, chtobi pomnit`, formiruya gruppi v kartasix Karnaugh, vklyuchayushix bol'she chem chetire o'zgaruvchilar, - to, chto usloviya, ravnoostoyashie ot sentral'noy gorizontali i sentral'nix vertikal'nix strok, schitayut prilegayushimi. Eti stroki pokazivayut bolee tolstie v Plodax injira 6.14 (a) i (b). Kvadrati,

otmechennie 'tseluyu' v Plodax injira 6.14 (a) i (b), yavlyayutsya privileyushimi i shuning uchun mogut bit`sgruppirovani.

Bulevi tenglamasini bol'she chem s chetir`mya o'zgaruvchilar mogut takje bit` predstavljeni bol'she chem odnoy kartoy fourvariable. Pyat` - olti - semi-i Bulevi tenglamasini s sakkizyu o'zgaruvchilar mogut bit` predstavljeni dva, chetire, sakkiz i 16 kart s chetir`mya o'zgaruvchilar sootvetstvenno. V obshem, i - peremennoe Bul` tenglamasi mojet bit` predstavleno $2n-4$ kartasi s

chetr`mya o'zgaruvchilar. V takix kratnix kartasix gruppi delayutsya kak prejde, za isklyucheniem togo, chto, v dopolnenie k sosednim uzlam obsujdal bolee rannie, sootvetstvuyushie kvadrati v dvux prilegayushix kartasix, takje schitayutsya prilegayushimi i mojet shuning uchun bit` sgruppirovan. Mi budem poyasnyat` protsess sxemi raspolojeniya igrokov grupp kartasi Karnaugh parallel`no vklyuchennie s bol`shim chislom o'zgaruvchilar so spravkoy misolov. Schitayte Bulevu funktsiyu s pyat`yu o'zgaruvchilar dannoy uravneniem

$$Y = A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E + A_B_C_D_E \quad (6.54)$$

Rasm 6.14 kartasi Karnaugh s oltiyu o'zgaruvchilar i S pyat`yu o'zgaruvchilar.

Kratnoe chislo rasm 6.15 Karnaugh otobrajaetsya dlya Bul` funktsii s pyat`yu o'zgaruvchilar.

Kratnuyu kartu Karnaugh dlya etogo minimizatsiyasi s pyat`yu o'zgaruvchilar pokazivayut na risunke. 6.15.

Konstruktsiya kartasi Karnaugh i sxema raspolojeniya igrokov grupp ochevidni. Minimiziruemo minimizatsiya daetsya uravneniem

$$Y = C_D_E + A_B_C_D + A_C_D_E + A_B_D_E \quad (6.55)$$

Kak drugaya illyustratsiya, schitayte Bulevu funktsiyu s oltiyu o'zgaruvchilar dannoy uravneniem

$$Y = A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F \quad (6.56)$$

Rasm 6.16 daet kartu Karnaugh dlya etoy Bul` funktsii s oltiyu o'zgaruvchilar, vklyuchaya chetire fourvariable kartasi Karnaugh. Dannie takje pokazivayut sxemu raspolojeniya igrokov grupp. Minimiziruemo minimizatsiya daetsya uravneniem

$$Y = A_B_C_D_E + A_B_C_D_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F + A_B_C_D_E_F \quad (6.57)$$

Misol 6.11

Minimiziruyte Bulevu funktsiyu

$$f_A_B_C_ = _0_1_3_5 + _2_7$$

foydalanish otobrajayushegosya metoda i v minimiziruemoy summe proizvedeniy i v formasix kon'yunktsii diz'yunktsiy.

Kratnoe chislo rasm 6.16 Karnaugh otobrajaetsya dlya Bul` funktsii s oltiyu o'zgaruvchilar.

Yechim

$$\bullet f_A_B_C_ = _0_1_3_5 + _2_7 = _4_6 + _2_7.$$

• Ot podannix Bul` funktsiy \_ i notatsiya, mi mojem zapisat` summu proizvedeniy i Bulevi tenglamasini produkta-ofsums sleduyushim obrazom:

$$f_A_B_C_ = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C \quad (6.58)$$

$$f_A_B_C_ = _A+B+C _ _ A+B+C_ \quad (6.59)$$

Misol rasm 6.17 6.11.

• 'Ne zabotyatsya' vxodnie sochetaniya dlya Bul` tenglamasini summi proizvedeniy, A_B_C_ A_B_C_.

• 'Ne zabotyatsya' vxodnie sochetaniya dlya minimizatsiyasi kon'yunktsii diz'yunktsiy, _A+B+C _ _ A+B +C_.

• Kartasi Karnaugh dlya etix dvux sluchaev pokazivayut v Plodax injira 6.17 (a) i (b).

• Minimiziruemoy summoy proizvedeniy i Bulevimi funktsiyami kon'yunktsii diz'yunktsiy sootvetstvenno dayut uravneniya

$$f_A_B_C_ = vidyat +A \quad (6.60)$$

$$f_A_B_C_ = A+C \quad (6.61)$$

Kartasi Karnaugh dlya Mul`tifunktsiyali chiqishi

Kartasi Karnaugh mogut ispol'zovat'sya dlya togo, chtobi obnarujit' minimiziruemie Bulevi tenglamasini dlya mul'tifunktsiyali chiqishi. Dlya nachala, kartasi Karnaugh svoditsya k nich'ey dlya kajdoy funktsii posle napravlyayushix liniy, opisannix v, ranee numeruet stranitsi. Vo vtorom shage svodyatsya k nich'ey kartasi Karnaugh s dvumya funktsiyami. V tret'em shage svodyatsya k nich'ey kartasi Karnaugh s tremya funktsiyami. Protsess prodoljaetsya, poka u nas net yedinstvennoy vse-funktsional'noy kartasi

Karnaugh. Kak illyustratsiya, dlya mantiqiy sistemi, imeyushey chetire chiqishi, perviy shag dal bi chetire kartasi Karnaugh dlya otdel'nix funktsiy. Vtoroy shag dal bi olti kart Karnaugh s dvumya funktsiyami (1?2, 1?3, 1?4, 2?3, 2?4 i 3?4). Tretiy shag bil bi rezul'tat chetire three?function kartasi

Karnaugh (1?2?3, 1?2?4, 1?3?4 i 2?3?4), i nakonets mi sdelali, chtobi odin Karnaugh s chetir'mya funktsiyami otobrazilsya. Mnogofunktsional'naya kartasi Karnaugh - v osnovnom peresechenie kart

Karnaugh vklyuchennix funktsiy. Takim obrazom, '1' poyavlyaetsya v kvadrate mnogofunktsional'noy kartasi, tol'ko agar '1' poyavlyaetsya v sootvetstvuyushix kvadratax kart vsex sootvetstvuyushix funktsiy.

Chtobi poyasnyat' dalee, kartasi s dvumya funktsiyami, vklyuchayushaya funktsii 1 i 2, bila bi peresecheniem kart dlya funktsiy 1 i 2. V karte s dvumya funktsiyami kvadrati budut imet' '1' tol'ko, kogda sootvetstvuyushie kvadrati v funktsiyax 1 i 2 takje budut imet' '1'. Rasm 6.18 poyasnyaet sxemu raspolojeniya igrokov kartasi Karnaugh s tremya funktsiyami ot uchali dannix otdel'nix funktsiy.

Rasm 6.18 kartasi Karnaugh S tremya funktsiyami.

Sxema raspolojeniya igrokov grupp nachinaetsya s samoy bol'shoy mnogofunktsional'noy kartasi, kotoraya yavlyaetsya tol'ko peresecheniem kart vsex otdel'nix funktsiy. Zatem mi peremeshaem v kartasi Karnaugh odnu stupen'ku poryadok. Protsess prodoljaetsya, poka mi ne dostigaem kart, sootvetstvuyushix otdel'nim funktsiyam. Gruppi vo vsex kartasix Karnaugh krome samoy bol'shoy kartasi formiruyutsya podchinennie usloviyu, chto, kak tol'ko gruppa identifitsiruetsya v opredelennoy funktsii, zatem to je samoe ne mojet bit' identifitsirovano ni v kakoy karte podmnojestva toy funktsii. Misol uchun, gruppa, identifitsirovannaya v karte s chetir'mya funktsiyami, ne mojet bit' identifitsirovana v uchali - dva - ili kartasi s odnoy funktsiey. So sxemoy raspolojeniya igrokov grupp identifitsiruyutsya yaxshi implikanti. Eti yaxshi implikanti mogut bit' skompilirovani v forme jadvallar naryadu s vxodnimi sochetaniyami razlichnix funktsiy chiqishi takim je obrazom chto kasaetsya jadvalli metoda, chtobi zapisat' minimiziruemo minimizatsiya. Agar minimizatsiya, sootvetstvuyushee razlichnim funktsiyam chiqishi, ne ochen' kompleksno, to minimiziruemo minimizatsiya mojet chetnyy pisat'sya pryamo iz to'plama kart.

Misol 6.12

Foydalanib kartasi Karnaugh, zapishite minimiziruemie Bulevi tenglamasini dlya funktsiy chiqishi mantiqiy sistemi s dvumya chiqishimi, chiqishi kotoroy Y1 i Y2 dayutsya sleduyushimi Bulevimi

funktsiyami:

$$Y1 = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C \quad (6.62)$$

$$Y2 = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C \quad (6.63)$$

Yechim

Chastnoe litso Karnog otobrajaetsya, i kartasi s dvumya funktsiyami pokazivayutsya na risunke. 6.19 naryadu so sxemoy raspolojeniya igrokov grupp. Luchshaya tablitsa implikanti naryadu s vxodnimi sochetaniyami

dlya etix dvux funktsiy chiqishi daetsya quyida:

Misol rasm 6.19 6.12.

Minimiziruemo minimizatsiya dlya Y1 i Y2 keyingi:

$$Y1 = B_C + A_C + A_B_C \quad (6.64)$$

$$Y_2 = A_B + A_{B_C} + B_C \quad (6.65)$$

Misol 6.13

Zapishite soddallashtirilgan Bul' tenglamasi, dannoe kartoy Karnaugh, pokazannoy na risunke. 6.20.

Yechim

- Kartuy Karnaugh pokazivayut na risunke. 6.21.
- Schitayte gruppuy chetirex 1 s naverxu ostavlennoy kartasi. Eto rezul'tati termin A_C .
- Rassmotrite gruppuy chetirex 1 s, dva na krayne levom i dva s krayney pravoy storoni. Eta grupparezul'tati termin A_D .

• Tret'ya gruppuy dvux 1 s naxoditsya v tret'ey stroke kartasi. Tret'ya stroka sootvetstvuet perecheniyu

iz A i Si , kak yavlyaetsya chetkim iz kartasi. Shuning uchun, eta gruppuy rezul'tati termin $Ey-bi-si$.

• Soddallashtirilgan Bul' tenglamasi daetsya $A_C + A_D + A_{B_C}$.

Misol rasm 6.20 6.13.

Yechim dlya rasm 6.21 misola 6.13.

Misol 6.14

Minimizatsiya dannogo Bul' tenglamasini, foydalanib Kuayna-Makklaski tablichnie rezul'tati metoda

keyingi yaxshi implikanti: 000 , 010 , 100 i 111 . Svedite k nich'ey sootvetstvuyushuyu kartuy

Karnaugh.

Yechim

• Kak yavlyaetsya chetkim ot yaxshi implikant, u minimizatsiyasi yest' chetire o'zgaruvchilar. Agar

o'zgaruvchilar, kak predpolagaetsya, yavlyayutsya A , Si , sm i $Katexin$, to dannie yaxshi implikanti

sootvetstvuyut sleduyushim usloviyam:

1. $000 > B_D$.

2. $010 > B_D$.

3. $100 > A_C_D$.

4. $111 > A_C_D$.

• Kartasi Karnaugh mojet teper' bit' svedena k nich'ey kak pokazano na risunke. 6.22.

Misol 6.15

$A_B + C_D$ -soddallashtirilgan Bul' tenglamasi minimizatsiyasi

$A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_B$. Opredefinite, yest' li, lyuboy 'ne zabolitsya' zapisi.

Yechim

Kengaytirilgan versiya dannogo minimizatsiyasi daetsya uravneniem

Yechim dlya rasm 6.22 misola 6.14.

Misol rasm 6.23 6.15.

$$A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + C_D + C_D + C_D \quad (6.66)$$

$$= A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_{B_C_D} + A_{B_C_D} \quad 6.63$$

Kartuy Karnaugh dlya etogo Bul' tenglamasini pokazivayut na risunke. 6.23. Teper', agar eto doljna bit' uproshennaya versiya minimizatsiyasi $A_B + C_D$, zatem samiy nijniy kvadrat v stolbtse CD ne doljen bit' pustim. Eto podrazumevaet, chto yest', 'ne zabolyatsya' zapis'. Eto bilo otrajeno v karte, pomeshaya seluyu v sootvetstvuyushiy kvadrat. S gruppami, sformirovannimi naryadu s 'ne zabolyatsya' zapis', soddallashtirilgan minimizatsiya stanovitsya tem, fiksiruemim v probleme.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. MAFni soddallashtirish vazifasi?
2. MAFni soddallashtirish usulini aytib bering.
3. Kvayn va Mak-Klaski usulida soddallashtirishga misol keltiring.

4. Karno kartalaridan foydalanishda soddalashtirish jarayoni qanday o'tkaziladi.
5. Nolli ko'plik -1- qonun?
6. Takrorlanish -3 – qonun?
7. Ikki martalik inversiyali – 4 – qonun?
8. Kommutativlik – 7 – qonun?
9. Yopshirish usuli – 10 – qonun?
10. De Morgan usuli – 11 – qonun?

10-MA'RUZA

MAFLAR SISTEMANI MINIMIZATSIYALASH. KARNO KARTASI YORDAMIDA MAFNI MINIMIZATSIYALASH

REJA:

- 10.1. Kombinatsiyali sxemani (KS) tahlili
- 10.2. Kombinatsiyali sxemani (KS) sintezi.
 - 10.2.1. KS sintezini bosqichlari.
 - 10.2.2. KSni tuzilishini amalga oshirish.
 - 10.2.3. KS sinteziga misol.

Tayanch so'z va iboralar

Bul algebrasi, mantiqiy algebra, kombinatsion diskret qurilma, kombinatsion diskret qurilmalarning taxlili va sintezi, mantiqiy algebra funksiyalari, kontakti tutashishi- ajralishi, signalning mavjudligi-yo'qligi, mantiqiy o'zgaruvchi, mantiqiy funksiya, elementar mantiqiy funksiya, Karno kartasi, radio operatori

10.1. KOMBINATSIYALI SXEMANI (KS) TAHLILI

Kombinatsiyali sxemani ta'limini vazifasi. funktsiyalarni topishdan va sxemada amalga oshirishidan iborat.

Funktsiyani ta'limiy ifoda shaklida, yoki xarakteristik jadvali shaklida tasavvur qilsa bo'ladi. Ta'limini ish tartibi (protseduras).

1. Butun sxema elementlarga bo'linadi va bu elementlarning kirish va chiqishlari aniqlanadi.
2. Bu elementlar amalga oshiradigan MAF yoziladi.
3. Almashtirish usulidan foydalanib sxemaning umumiy MAF topiladi

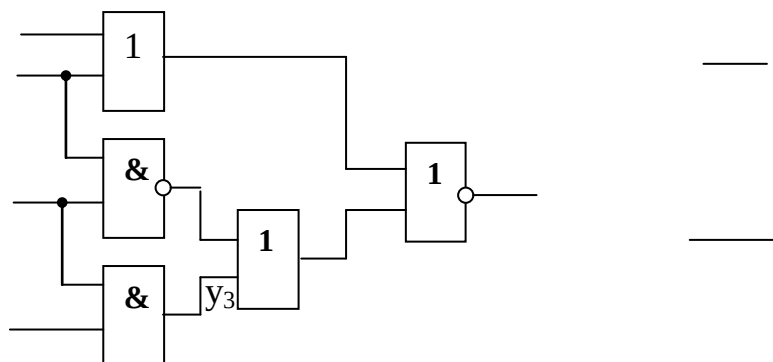
$$y_1 = x_1 + x_2$$

$$y_2 = x_2 x_3$$

$$y_3 = x_3 x_4$$

$$y_4 = y_2 + y_3$$

$$y = y_1 + y_4$$



Misol:

U holda: $y_3 = \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 \vee x_1 x_2 \overline{x_3}$.

Ega b'lingan ifodadan:

a) xa?i?iylik jadvalini xisoblab, sxemani ?anday ishlashini ani?lash mumkin.

b) sxemani ?is?artirish ma?sadida formulani tubdan ?zgartirish mumkin.

2. Kombinatsiyali sxemalarni sintezi

Ma'lum muddat ichidagi chiqish signallari qiymati shu mudatda kirish signallari qiymati bilan aniqlanadigan va oldingi kirish signaliga bog'liq bo'lmagan raqamli avtomatlar mantiqiy yoki kombinasion deb ataladi. har qanday murakkablikdagi kominasion sxema o'zaro ulangan oddiy sxema (mantiqiy element) lardan tashkil topadi.

Sintez deganda-biirlgan ishni amalga oshirishda diskret kurilma (kombinatsiyali sxema) lar strukturalarni ?urish jarayoni tushuniladi.

Koibinatsiyali sxemani sintezi bir necha bos?ichlardan iborat:

1. Diskret ?urilma (D?) ni ishlab ?i?arishdagi vazifasini xa?i?iylik jadvali k'yrinishida tasavvur ?ilish.

2. ?zgartiriladigan (pereklyuchatelnoy) sxema funksiyasini formulasi xa?i?iylik jadvali b'yyicha tuzilishi.

3. Funksiya ?zgartirilishini soddalashtirish.

4. Kurilmani tuzilish sxemasi soddalashtirish formulasi b'yyicha tarkib topishi.

5. Manti?iy elementni berilgan turida kombinatsiyali diskretli ?urilmani xa?i?iy sxemalarini ?urish.

1. Vazifani xa?ikiylik jadvali k'yrinishida massavur etish ishlab chi?arish kurilmasi funksiyalanishi mantiy taxlil asosida amalga oshiriladi. Bu jadvalda funksiya xar

kirishidagi ?zgaruvchilar t'ypnamida yoki «0» yoki «1» kiymatni ?abul kiladi, yoki bir kanchasi t'ypnamni ?abul kilishida ani?lanmagan b'yladi.

2. ?zgaradigan funksiya formulasi jadval b'yyicha kuyidagi tarkibda b'ylishi mumkin:

MDNSh k'yrinishda yopik MKNSh k'yrinishida.

3. Soddalashtirish tanish usullarni bittasidan foydalangan xolda amalga oshiriladi.

4. Strukturali amalga oshirish ?uyidagicha b'ylishi mumkin

4.1. Ikki po?onali amalga oshirish.

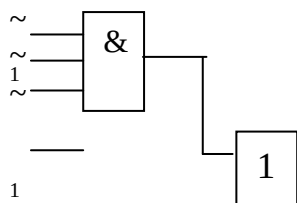
Soddalashtiruvdan s'ygng yoki DNSh, yoki KNSh k'yrinishidagi funksiyalar ?tkazgigiga ega b'ylamiz.

$$y_{Kx1x2x3\bar{K}x1x2x3\bar{K}x1x2x3} \rightarrow \text{DNSH}$$

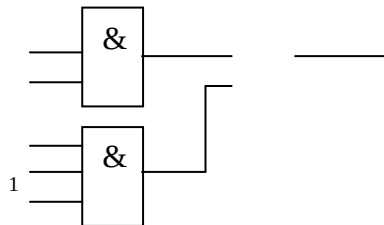
$$y_{\bar{K}(x1\bar{K}x2\bar{K}x3)(x1\bar{K}x2\bar{K}x3)(x1\bar{K}x2\bar{K}x3)} \rightarrow \text{KNSH}$$

Bu erda «~» («tilda») belgisi-berilgan ?zgaruvchi inversiyali yoki inversiyasiz b'ylishi mumkinligini bildiradi.

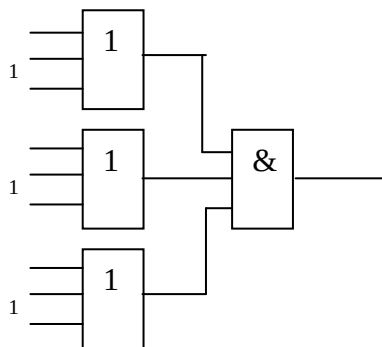
DNSh ni amalga oshirish tuzilishga ?uydagicha b'yladi:



Berilgan xolatda ýzgaruvchi inversiya e'tiborga olinmaydi



KNSh ni amalga oshirish tuzilmasi quyidagicha:



Berilgan strukturalar ikki poʻlonali amalga oshirishni yzida namoyon qiladi. Ularda kpi bilan ikkita mantiqiy element orqali signal ytadi (bunda inverterlar hisobga olinmaydi). 2ga teng (bunda inverter xisobga olingani yk) Ikki poʻlonali kombinatsiyali sxemalar nisbatan tez tagir etishga ega va sxemaga signalni ytishida xammasi blylib 2ta kechikishga ega.

4.2. Poʻlonali (kaskadli) kombinatsiyali sxemalar

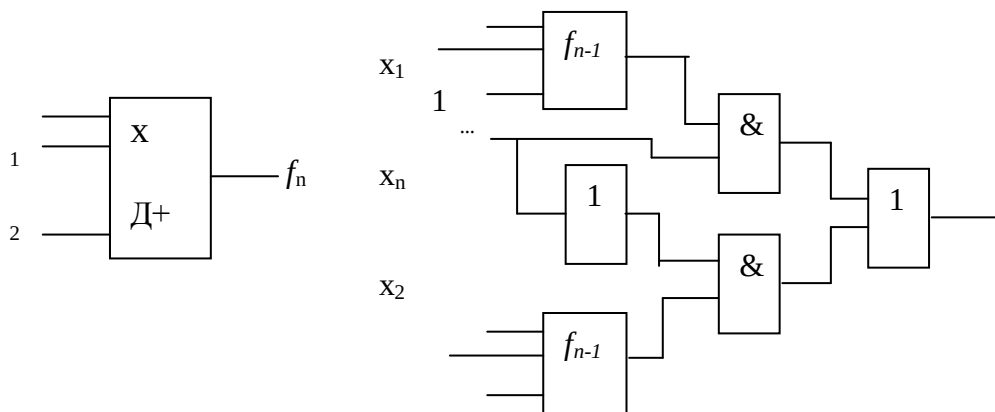
Yoyish formulalaridan foydalangan holda tarkib toldi. Bitta yzgaruvchi yoyish formulasini xolati quyidagicha kyrinishga ega:

Masalan, MAF ga egamiz: $f_n(x_1; x_2; x_3; \dots; x_n)$

Berilgan funktsiyani yzgaruvchi x_2 byyicha yozamiz

$$f_n(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \sum_{i=0}^{2^n-1} f_{n-1}(x_1, 1, x_3, \dots, x_{n-1}) \cdot x_2^i + \sum_{i=0}^{2^n-1} f_{n-1}(x_1, 0, x_3, \dots, x_{n-1}) \cdot \bar{x}_2^i$$

Bu yerda 1 va 0 - asosida



Umumiy xolatda istagan FAM

n-üzgaruvchini i-üzgaruvchi bÿyicha yoyish (aerda $i < n$) va auidagi kÿrinishga keltirish mumkin:

$$f(x_1, \dots, x_n) = x_1 x_2 \dots x_i F_0 + x_1 x_2 \dots x_{i-1} x_i F_1 + x_1 x_2 \dots x_i F_{2j-1};$$

aerda: $x_1, x_2, \dots, x_i$ - barga mumkin bÿlgan üzgaruvchi konstituentalar. Uni umumiy yig'indisi 2ga teng.

F_j - funksiya, boshlang'ich $y(x_1, \dots, x_n)$ dan olingan.

Bunda o'zgaruvchi qiymat o'rniga 1 soni qo'yiladi.

Misol: $y = x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 \bar{x}_3 x_4$; $\langle x_1, x_2, x_3, x_4 \rangle$

$x_1 x_2$ bo'yicha yoyish.

$$y = \bar{x}_1 \bar{x}_2 F_0 + x_1 \bar{x}_2 F_1 + \bar{x}_1 x_2 F_2 + x_1 x_2 F_3;$$

$$F_0 = 0 \cdot 0 + 0 \cdot x_4 + x_3 \bar{x}_4 = x_4 + x_3 \bar{x}_4;$$

$$F_1 = 1 \cdot 0 + 1 \cdot x_4 + x_3 \bar{x}_4 = 1;$$

$$F_2 = 0 \cdot 1 + 0 \cdot x_4 + x_3 \bar{x}_4 = x_4 + x_3 \bar{x}_4;$$

$$F_3 = 1 \cdot 1 + 1 \cdot x_4 + x_3 \bar{x}_4 = x_3 \bar{x}_4$$

$$y = \bar{x}_1 \bar{x}_2 (x_4 + x_3 \bar{x}_4) + x_1 \bar{x}_2 (1) + \bar{x}_1 x_2 (x_4 + x_3 \bar{x}_4) + x_1 x_2 (x_3 \bar{x}_4).$$

Natijada, sxemaning kaskadli strukturasi ega bÿlamiz

5. Mantiqiy elementni berilgan turida bÿyicha kombinatsiyali auriilmani xaqiqiy sxemalarini auriilishi, berilgan element sistemasida soddalashtirilgan mantiqiy funktsiyalarni oldindan xisoblash asosida amalga oshiriladi.

auidagi funktsiyaga ega bÿlaylik

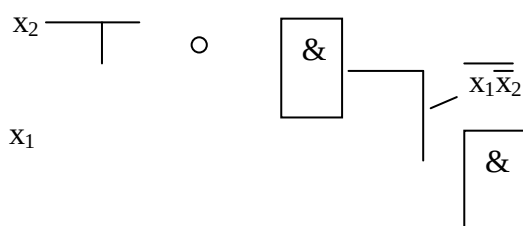
$y = x_1 x_2 x_3 x_4 x_5$.

Uni VA-INKOR elementiga ytkazish talab ilinmoa.

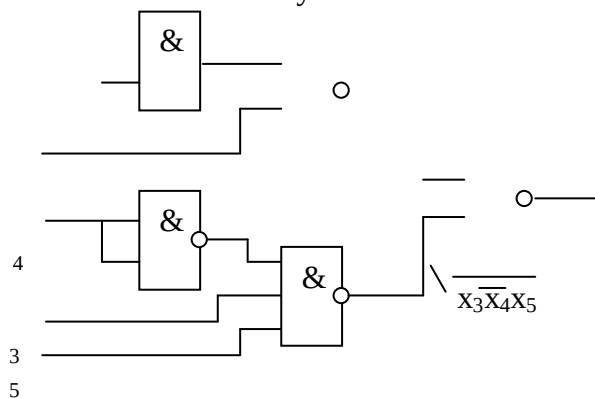
VA-INKOR asosida (elementni kirish sonini isobga olinmagan xolda) MAF ni xisoblashni

tashkil etamiz.

$$y = x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4 x_5 \bar{x}_1 x_2 x_3 x_4 x_5$$



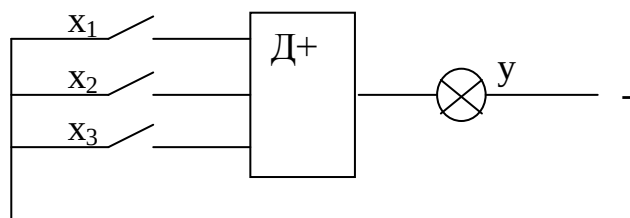
Kombinatsiyali kurilma sintezi uchun misol



Agar ikkitadan kam b'ilmagan fikirga ega b'ylinsa yaxshi natijali tablodagi lampalarni yopishini kayu kilish ?urilmasini loyixalashtirish kerak.

U ?olda kuidagi D?ni loyixalashtirish kerak.

Endi, bu D? da banarilgan sintezni tartibga keltiriladi.



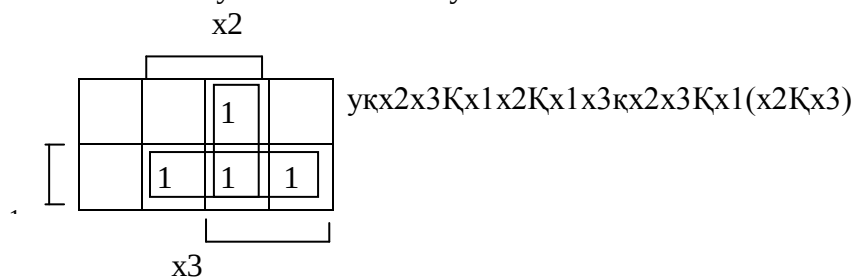
1. Xa?i?iylik jadvalini (?J) tuzamiz:

x1	x2	x3	y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2. ?ayta ulash funktsiyasini MDNSh (yoki MKNSh) k'yrinishida yozamiz:

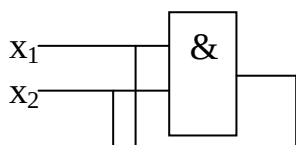
$$y = x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3 + x_1 x_2 x_3$$

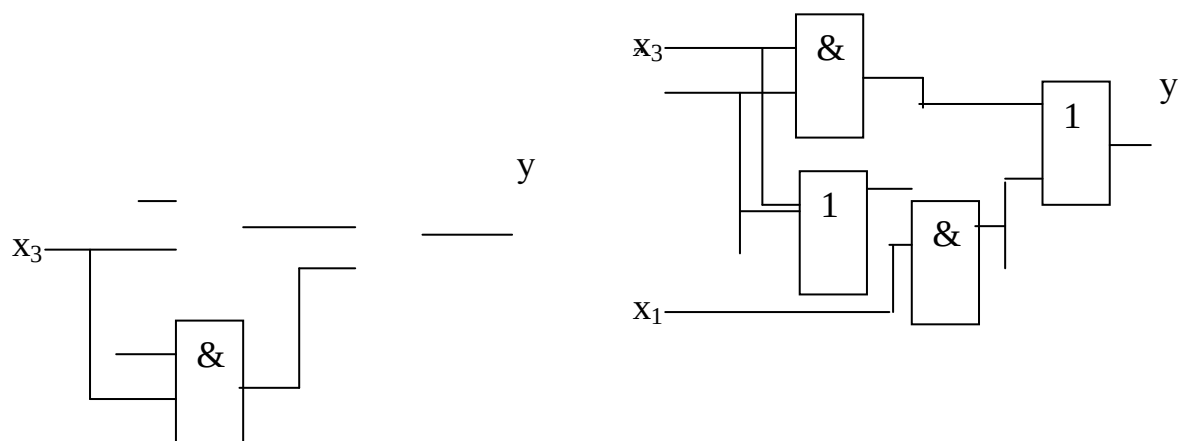
3. Karno kartasi yordamida funktsiyani soddalashtiramiz.



a) Ikki pog'onali amalga oshirish.

6) Kaskadli amalga oshirish





7.3.5 nazorat invertor

Boshqariladigan invertor terib chiqaricı sifatida foydalanish uchun bo'lsa kerak. oldindan belgilangan kabi, ayirish - faqat 2 ning to'ldiruvchi ayriluvchi ilova kamaytirish uchun. Shunday qilib, chikartıcıdan amaliy amalga oshirishda thefirst qadam ning to'ldiruvchi thesubtrahend aniqlash kerak. Va buning uchun, biz birinchi 1 qo'shimcha topish kerak. Nazorat inverter find1 ning o'zgartirish uchun ishlatiladi. Bir-bit nazorat inverter - sek, bir Kirish nazorat signali sifatida qayta itsinputs biri bilan ikki usuli, faqat EXOR nomlanadi. 7.18 (a). Kirish nazorat signali past bo'lganda, degan xulosaga kabi uzatiladi inputbit. (Eslatib o'tamiz stol EXOR haqiqatni mantiqiy elementlar.) Nazorat RICH inputis, kiritish bit to'ldirilsin qochirish olingan. Rasm 7.18 (b) sakkiz controlledinverter bu turi ko'rsatadi. Kirish signali past nazorat chiqish (Y7 Y6 Y5 Y4 Y3 Y2 Y1 Y0_ bo'lsa - A2 A1 A0_ kiritish, masalan, 11010010 uchun, kiritish boy boshqaruv terminali 1 ning munosib signal qaerda qachon (A7 A6 A5 A4, asthe Shu kiritish .. Agar thecontrol Kirish mantiq "1" davlat bo'lganda 00101101, ishlab chiqarish ishlab chiqarish edi kiriting qachon.

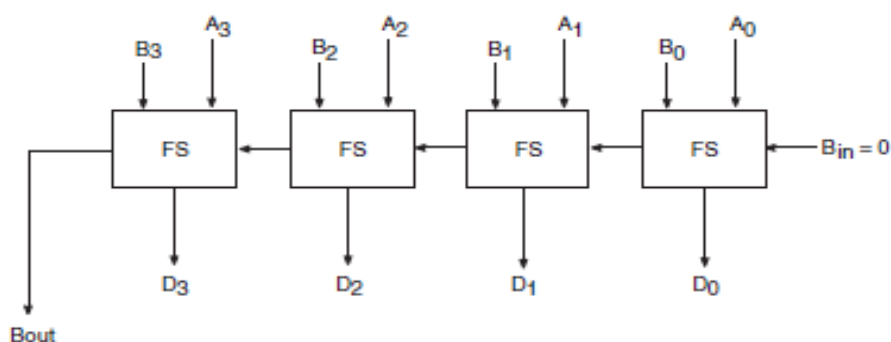
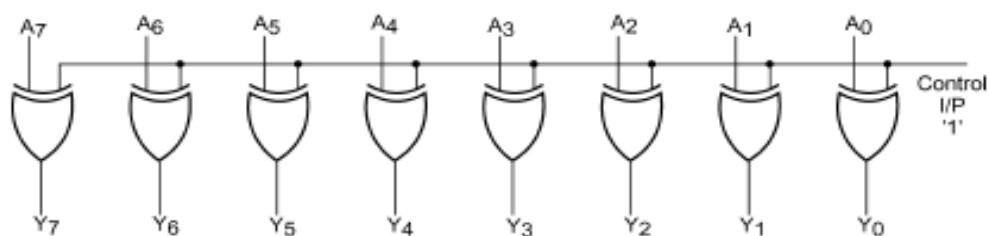


Figure 7.17 Four-bit subtractor.



(a)



(b)

Figure 7.18 (a) One-bit controlled inverter and (b) eight-bit controlled inverter.

7.6 Transfer Propegeyshn-Bow-Ahed Curry Generetor

Oldingi sahifalarda aytilganidek to'rt raqamli ikkilik suvilon, ikki, to'rt xonali binarynumbers kiritish uchun ishlatilishi mumkin. Bunday terib elektron ko'paytmasi yuqori bit binarynumbers haqida Kiritilgan operatsiyani amalga oshirish uchun ishlatiladi. To'plovchilarni har bir sharshara bog'liq to'rt to'liq To'plovchilarni (Angliya), tashkil topgan. Shakl, qayta blockschematic to'rt bit terib joylashtirish. mos yozuvlar va furtherdiscussion uchun 7.30 (a). Bu suvilon, shuningdek, bir parallel turi ikkilik terib olib, chunki hozirgi va bir vaqtning o'zida to'liq terib bloklari oziqlangan barcha bit muddatli augendand. Nazariy jihatdan turli to'liq terib yilda additionoperation bir vaqtning o'zida sodir bo'ladi. ular to'liq hisob tizimida To'plovchilarni bir qator foydalanish muhim va iste'molchilar uchun qiziqarli nima, ko'proq, qo'shimcha va Relic bir iswhether natijasi bir vaqtning o'zida ularga mavjud. Bu tabiatda Bundan tashqari haqiqiy parallel ishlashi yoki yo'qligini Boshqa so'zlar bilan aytganda, weneed, ko'rish uchun. Biz tez orada u emasligini ko'rasiz. Bu - infact, bir ko'chirish ko'paytirish vaqt sifatida tanilgan, nima bilan cheklanib. anjir 7.30 qarang (a) va (b). Rasm 7.30 (b) to'liq terib bir mantiq davri ko'rsatadi. Bu yerda, Ci va Ci + 1 - BUYURTMA Kirish va chiqish; Pi tarqatish, uzatish, deyilgan andGi ikkita yangi ikkilik o'zgaruvchilar, va transfer hosil, va keyinchalik beaddressed bo'ladi.

i 1, shakl elektron = uchun. 7.30 (b) to'liq terib LSB shakl. 7.30 (a). (2) ishlab chiqarish da tufayli Ay dastur, Bi va kirishlar chi keyin yarim-terib olish uchun aftera kamida ikki kechikishlar plus darvoza ustidan signal targ'ibot kechikish vaqti paydo bo'ladi, biz bu erda (1) transfer signal va f uchun hissa amalga Futbol chiqish thatC2 ko'rishingiz mumkin .

7.30 to'rt xonali ikkilik terib tushunishga.

Barqaror davlat C2 o'rni C1 keyin mantiq element ikki marta ko'paytirish kechikish kechiktirildi. Xuddi shunday, C3 va holati C1 keyin navbati bilan NAND darvozasi to'rt va olti marta ko'paytirish kechikish, bo'lishi C4steady. Va C5 final uzatish kechikish eightgate keyin bo'ladi.

Bu bir oz yanada kengaytirish, bizga, biz bir qadam-ikki to'rt bitadders jumladan bilan qurilma bor, deb taxmin sakkiz-bit sonini band imkoniyatiga ega bo'lish uchun qilaylik. Endi, C5 secondfour-bit terib amalga oshirish uchun hissa tashkil etadi. Transfer Yakuniy natija C9de endi darvoza signali 16 marta ko'paytirish kechiktirmasdan keyin paydo bo'ladi. Bu transfer propagationdelay ikki raqamlari qo'shiladi bilan tezligini kamaytiradi. signallari bilan birgalikda betweeninput mantiq elementlari orqali tarqatdi etarli vaqt beriladi, va olib faqat Xulosa kabi har qanday terib amal arrangementwill. Kiritilgan ham qayta ishlash va ko'paytirish anddivision sifatida operatsiyalar - olish buyon ham hissa qo'shish va haqiqiy vaqt keyingi chetlatish jarayonlar additionprocess juda muhim hisoblanadi.

Tashish targ'ibot kechikish vaqtini kamaytirish uchun bir imkon usul tez mantiq elementlarini ishlatish uchun talab qilinadi. Ammo keyin darvoza signali targ'ibot kechikish vaqti kamayadi mumkin emas, qaysi quyida bir chegarasi bor. Boshqa apparat relatedtechniques eng keng bo'lgan ishlatiladigan jadal transport tushuncha bor. Bu tushuncha conceptattempts va ba'zi oldingi ish wouldotherwise ortidan tashqari bir bu ishga bir uzatishni chiqaradi. tushunchasini tushuntirish uchun, keling, Pi BUYURTMA tarqatish deb atalgan yangi o'zaro parametrlarga definetwo qilsin va Ji BUYURTMA hosil chaqirdi.

Bu uzatishni qachon Ay va bi "1" hosil chunki tomonlama o'zgarmaydigan Gi shunday deyiladi. Bu Ci CI + 1 tarqalishiga hissa qo'shadi, deb o'zaro Fayl variablePi sabab, yoyish uchun uzatiladi. Transfer, SUM, uzatish, hosil tarqatadi va parametrlarni followingexpressions bo'lgan transfer bo'ladi:

$$\Pi_i = A_i \oplus B_i \quad (7.18)$$

$$G_i = A_i _ B_i \quad (7.19)$$

$$C_i = P_i \oplus C_i \quad (7.20)$$

$$C_{i+1} = P_i _ C_i + G_i \quad (7.21)$$

Keyingi bosqichda, biz thefour-bit ikkilik terib to'liq terib Har bir bosqich ishlab chiqarish uzatish uchun Boole ifodasini yozing. Biz dolzarb quyidagi olish:

$$C_2 = G_1 + P_1 _ C_1 \quad (7.22)$$

$$C_3 = G_2 + P_2 _ C_2 = G_2$$

$$+ P_2 _ G_1 + P_1 _ C_1 = G_2 + P_2 _ G_1 + P_1 _ P_2 _ C_1 \quad (7.23)$$

$$C_4 = G_3 + P_3 _ C_3 = G_3 + P_3 _ G_2 + P_2 _ G_1 + P_1 _ P_2 _ C_1 = G_3 + P_3 _ G_2 + P_3 _ P_2 _ G_1 + P_1 _ P_2 _ P_3 _ C_1 \quad (7.24)$$

C2, C3 va C4 uchun bosib uni C4 yoyish uchun C3 va C2, kutish kerak emas, deb ochiq-oydin emas.

Xuddi shunday, C3 C2, yoyish uchun kutmaydi. tugmasini bosib, bu turdagi apparat amalga oshirilishi tezlashtirilgan uzatishni givesus. rasmda ko'rsatilgan yoki mantiqiy - aboveexpressions VA tomonidan amalga oshiriladi An tezlashtirilgan uzatish. 7.31.

Rasm 7.32 qurilgan jadal transport tushunchasi bilan to'rt-bit terib ko'rsatadi. blocklabeled generator transport-shakl, deb o'xshaydi jadal. 7.31. theleft blok ko'rsatilgan Mantiq elementlar to'rt-bitadder etuvchi yarim-terib turli to'liq terib elektron kiritish qismini ifodalaydi. o'ng yarim-terib chiqish qismi ko'rsatilgan Mantiq elementlar EXOR, turli fulladders bo'ladi.

bu holda barcha miqdori topilmalar darvozalar ikki darajada bir kechiktirmasdan keyin chiqishi mumkin bo'ladi. jadal transport mantiq TTL ning 74182 xos IC shakllantirish qator. Bu IC ikki 16-bit sonlar ustida performoperation bilan kaskad ulangan to'rt to'rt xonali ikkilik To'plovchilarni o'tkazish uchun tegishli kirdi ishlab chiqarish uchun, beused mumkin. Albatta, to'rt-raqamli To'plovchilarni bir produceCARRY hosil va topilmalar tarqatish uzatiladi turdagi bo'lishi

kerak. Rasm 7,33 o'rnini ko'rsatadi. ko'rsatilgandek ko'rsatkich inthe, Cn - Kirish uzatish, G0, G1, G2 va G3 - 74182 va P0 inputsfor TRANSFERI ishlab, P1, P2 va P3 - 74182. Cn o'tkazish targ'ib kirishlar + x, Cn + y andCn + z igna Transfer to'rt xonali To'plovchilarni uchun 74182 hosil. 74182 ehtiyojlari outputsof D va R kaskadyor kerak. Rasm 7,34 ikki 64-bitnumbers qo'shish uchun zarur bo'lgan joyni ko'rsatadi.

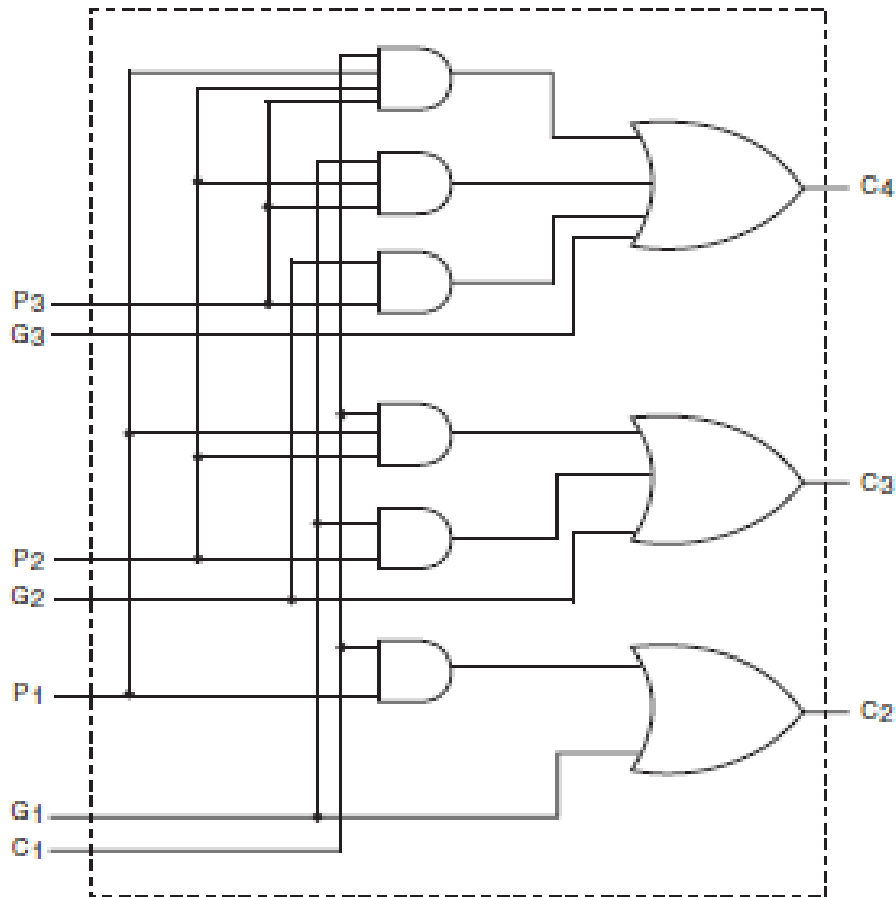


Figure 7.31 Look-ahead carry generator.

misol 7.7

Transfer Djonatan chiqaradi, va BUYURTMA Piy tarqatadi bo'lsa, Pi) a = $_Ai + bi$ qilib qayta nomladi, va $Gi = AiBi_ Ci + 1$ istinbot klubi ko'rsatish va summasini chiqishi, to'liq terib Cy Boolean vazifalarni quyidagi expressedby bo'lishi mumkin:

$$Ci+1 = _Ci_Gi+Pi_ = Gi+Pi_Ci \text{ и } Cn = _Pi_Gi_ \oplus Ci$$

Qaror

$$Ci+1 = _Ci_Gi+Pi_ = _Ci_ _Ai_Bi_ + _Ai+Bi_ = _Ci_ _Ai_Bi_ _Ai+Bi_ = _Ci+Ai_Bi_ _Ai+Bi_ = Ci_ _Ai+Bi_ + Ai_Bi_ _Ai+Bi_ = Ci_ _Ai+Bi_ + Ai_Bi_ = Pi_Ci+Gi$$

$$Cn = _Ai\oplus Bi_ \oplus Ci = _Ai_Bi+Ai_Bi_ \oplus Ci$$

$$\text{Also } _Pi_Gi_ \oplus Ci = _Ai+Bi_ _Ai_Bi_ \oplus Ci = _Ai+Bi_ _Ai+Bi_ \oplus Ci = _Ai_Bi+Ai_Bi_ \oplus Ci$$

Shuning uchun, $Cn = _Pi_Gi_ \oplus Ci$.

Rasm 7.32 Bir tezlashtirilgan o'tkazish bilan to'rt bit to'liq terib tushunishga.

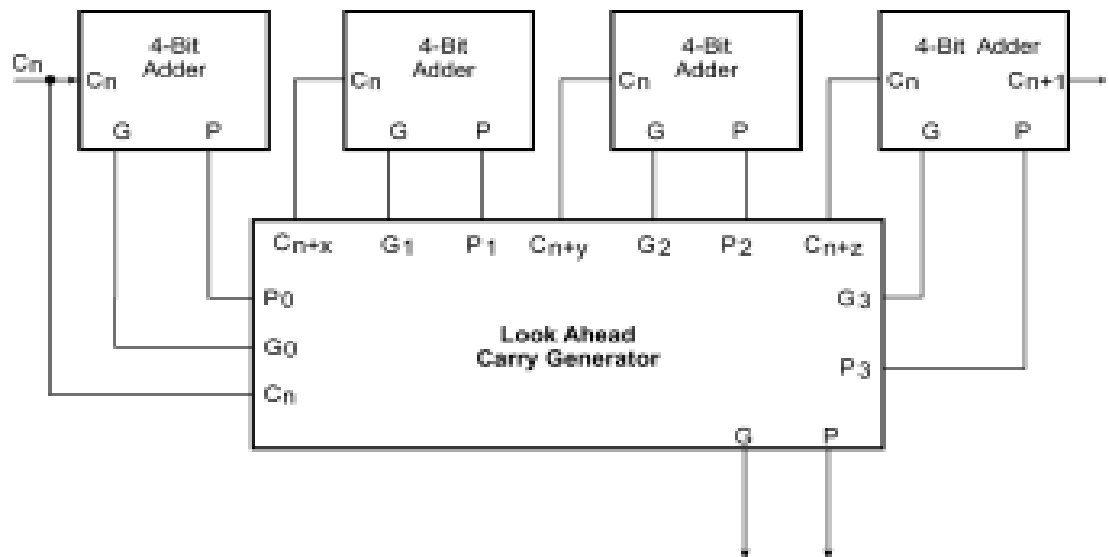


Figure 7.33 IC 74182 interfaced with four four-bit adders.

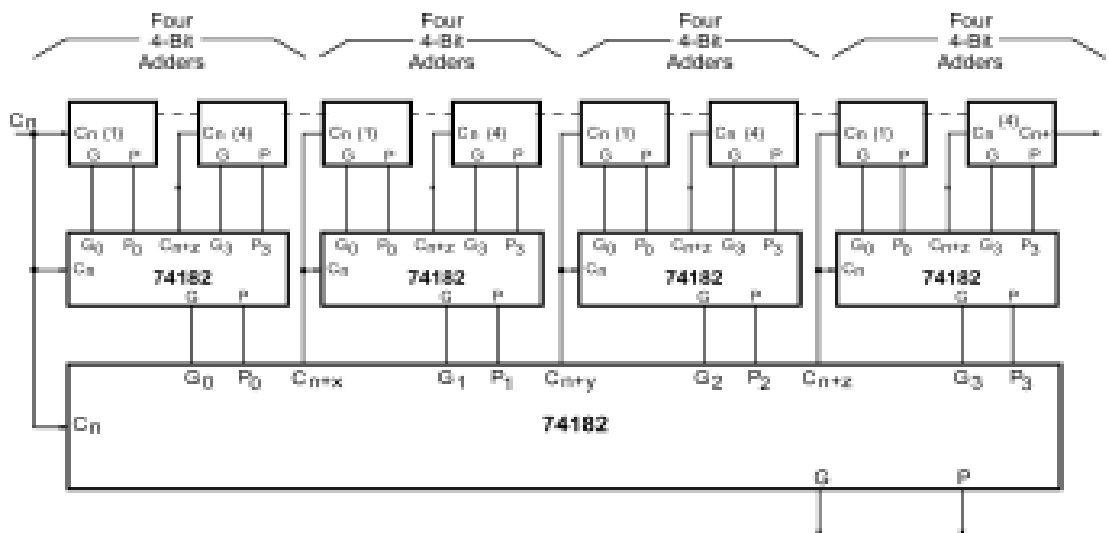


Figure 7.34 Look-ahead carry generation for adding 64-bit numbers.

Nazorat savollari.

1. Kombinations sxema taʼlilining jarayoni nimadan iborat?
2. KS sintezini asosiy bosqichlarini aytib bering?
3. KS ni qanday tuzilmalari amalga oshirish qullaniladi?
4. KS sintezi beshinchi bosqichda nimani yzida aks ettiradi?
5. KS sintezni keltirilgan misollar byyicha, vazifa shartla-rini yzgartirgan xolda keltiring, masalan "...ikkitanadan kyb bylmasin".
6. O'zgaruvchi grafik tasvir bitta ob'ekt ikki martalik o'girib YoKI eshiklari, uch martalik YoKI eshigi foydalanish.
7. Bitta o'zgaruvchanli IAF lar shaqida aytib bering.
8. Asos ikkita o'zgaruvchili IAF ham nomlab bering.
9. Hususiyati shaqida aytib bering bo'yicha ajratish alayhi qo'shilish.

10. Mantiqiy o'zgaruvchi tushunchasi?

11-MARUZA

BITTA CHIQISHLI KOMBINATSION SXEMALARNING SINTEZI. KO'P CHIQISHLI KOMBINATSION SXEMALARNING SINTEZI

REJA:

11.1. KS sintezi, $K(n,1)$ -qutb yig'indisi holatida.

11.2. KS sintezi K funktsiyada oddiy implikantlarni chiqarish bilan.

Tayanch so'z va iboralar

Minimizatsiya, mantiqiy funktsiyalar, minimizatsiyalash natijasi, kon'yunktiviy normal shakl, kon'yunktsiya, inversiya, elementar kon'yunktsiya, noelementlar konyunktsiya, diz'yunktsiya, elementar diz'yunktsiya

11.1. KS SINTEZI, $K(N,1)$ -QUTB YIG'INDISI HOLATIDA.

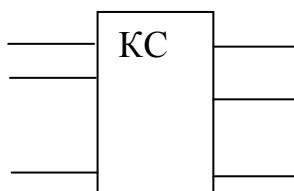
Masalan "K" xususiy funktsiyadan iborat tizimga ega b'laylik:

$$y_1 = 1(x_1, x_2, \dots, x_n);$$

$$y_2 = 2(x_1, x_2, \dots, x_n);$$

...

$$y_k = k(x_1, x_2, \dots, x_n);$$



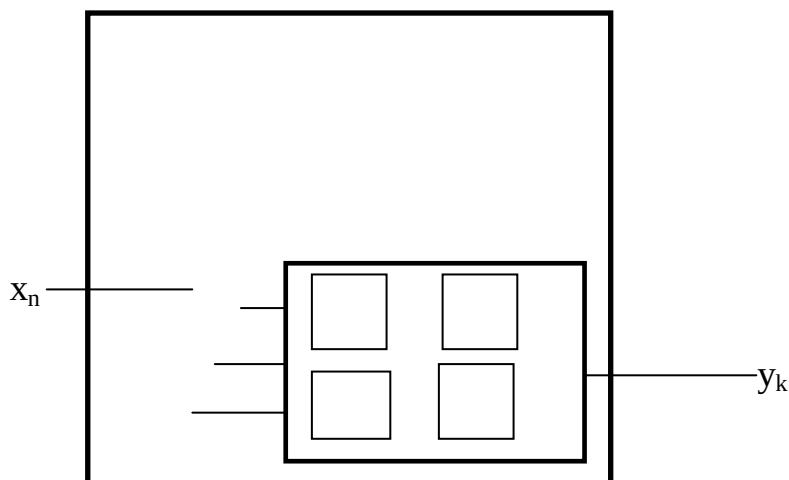
Istalgan i -chiqish ishini sxemasini qurish talab qilinmoqda, lekin « n »-o'zgaruvchi funktsiyasini aniqlanishi kerak.

Bu xolda sxema (n,k) -qutbani o'zida mujassamlashtiradi.

Bitta aniq funktsiyani amalga oshiradigan, har (n,i) -kutbda b'limlarga b'lingan sintez xaqidagi vazifa sifatida, (n,k) -qutbli sintez vazifasini echish mumkin.

Har-bir bunday funktsiya bir muncha $(n,1)$ -qutbni aniqlaydi, bunday K qutublarning $(n,1)$ yig'indisi hamma sistemalar sxemasi b'yladi.

(n,K) qutubning qurilish misoli:



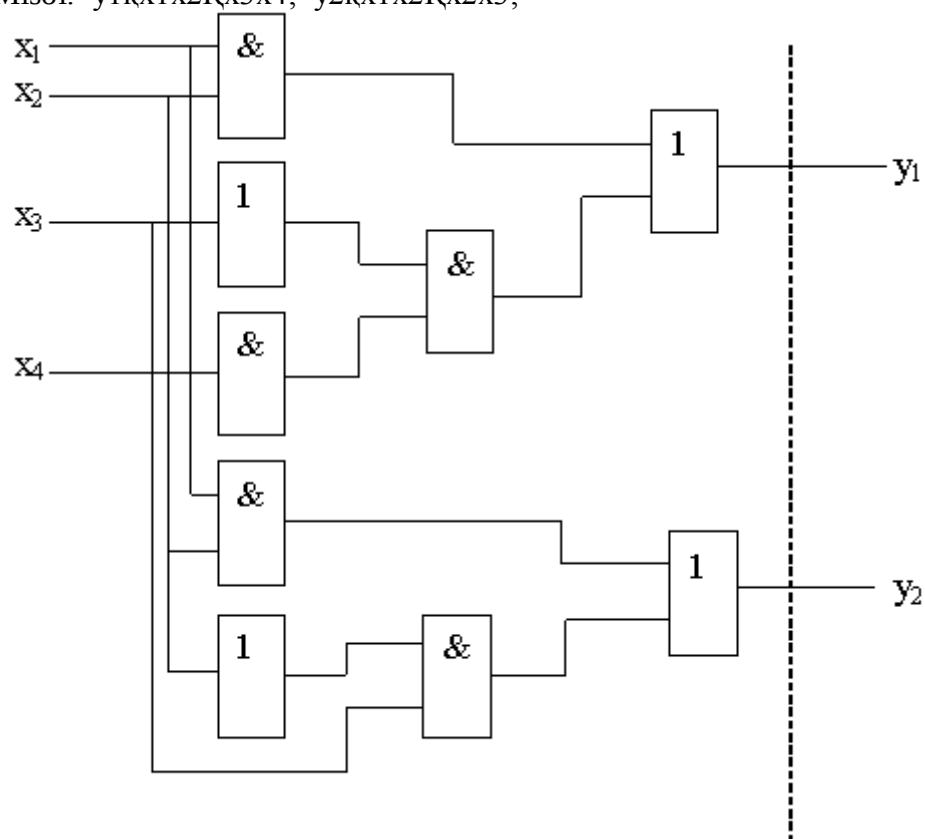
Lekin bunday sintez eng yaxshi b'laolmaydi.

Qoida b'yicha, MENi y'zida mujassamlashtirilgan qoida, bir-qil b'ylgan 1 va 2 $(n,1)$ -qutbli funktsiyani bajarish mumkin.

Eng yaxshi (n-k)-qutbli sintez muommosh tʻlatʻkis qal etilganicha yʻk. Lekin engyaxshi echimga yaʻinlasha oladigan bir necha echim usullari mavjud. KSni sintez qilishda «n» kirish va «k»

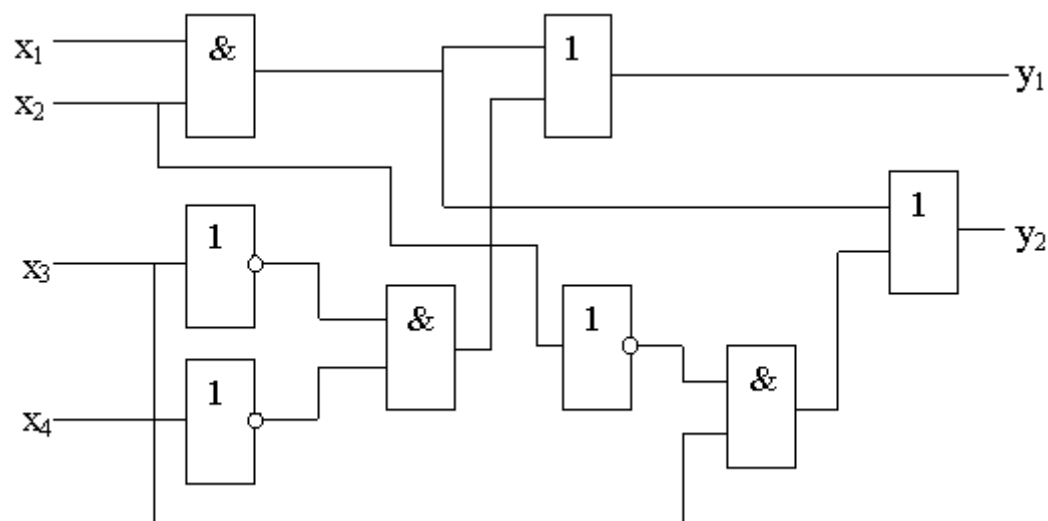
chiqish bilan sistema (*) funktsiyasida bir necha funktsiyaga qarashli bir-qil oddiy implikantalar topiladi. Bu esa bittaelementni chiqishidan foydalangan qolda bir necha i ni amalga oshirish va qar-qil i ni amalga oshirishda ikkita bir-qil bʻlgan elementni qʻllamaslik imkonini beradi.

Misol: $y_1 = x_1 x_2 \overline{x_3 x_4}$; $y_2 = x_1 x_2 \overline{x_3 x_4}$;



(n,k)-kutbni (n,1)-kutbdek amalga oshirish.

Lekin x1, x2 uchun bitta «BA» elementini ishlatish mumkin. U holda schema quyidagi kʻrinishga ega bʻladi:



Arifmetika jadvallarini

Ushbu bobda boshlab, va ikki bobdan keyin, biz turli vayronaga da keng qamrovli ko'z o'tadi - yanada murakkab Kombinasyonel aylanishlarning rivojlantirish uchun ishlatiladigan bloklari. Kombinezonsal mantiq - chiqish yoki ezilgan mantiqiy kombinatsiyasi bugungi holati bog'liq bir. birleşimsel elektron blok - 4-bobda mantiq elementlari, fundamental slipway tashkil etadi. va hokazo To'plovchilarni va subtractors, Çoklayıcılar va demultiplexers, magnitudasi taqqoslash, deb ancha murakkab Kombinasyonel aylanishlarning, mantiq elementlari bilan birgalikda foydalanib amalga oshirilishi mumkin. Biroq, yaxlit IC shaklida mavjud, yanada integratsiyalashgan jumladan yuqorida ko'rsatilgan kombinezonsal mantiq funktsiyalari va juda ham ko'p. Shunday bo'lsa-da ko'proq murakkab birleşimsel elektron IC shaklida mavjud funktsiyalari bilan birgalikda foydalanib amalga oshirilishi mumkin. Bu bobda biz, yopiq qurilma uchun arifmetik va boshqa tegishli operatsiyalarni amalga oshirish uchun ishlatiladi. Bu To'plovchilarni, subtractors, Karşılaştırıcılar qaratayotganini va jadal uzatishni tashkil o'z ichiga oladi. Alohida urg'u foydalanish va Kombinasyonel aylanishlarning dizayn joylashtirilgan. Matn etarlicha mos yozuvlar bilan loyiha yo'naltirilgan aksariyati hal etilmagan muammolar, bir qator tushuntirdi.

Kombinatsion sxema

Kombinatsion sxema - kim hech qachon chiqishi o'tgan kirishlar butunlay bilan vaqt nuqtasida mavjud yozuvlari birikmasi bog'liq. Mantiq element - kombinezonsal mantiq asoslari eng. Kombinatsion sxema tomonidan amalga mantiqiy funktsiyasi butunlay Boolean so'zlar bir soni bilan aniqlanadi. mantiqiy mikrosxemalar yana bir kategoriya keyingi mantiq davrlarini dedi, va mantiq elementlari va bunday g'ilofni-flop sifatida xotira elementlari o'z ichiga oladi. Chunki chiqish seriyali elektron xotira elementlar borligini balki o'tgan davlat kirdi nafaqat bog'liq. Asosiy g'aram - keyingi mantiq elektron bloklari boblarida 10 batafsil tasvirlanadi hamda 11. Shakl 7.1 erkaklar yoki faqat xulosalar uchun kirish o'zgaruvchilarini va chiqish o'zgaruvchilari bo'lgan umumiy taallukli tutashuv bir blok diagrammada dalolat beradi. Kirish o'zgaruvchilar soni yildan va Shakl 7.1 Kombinatsion sxemaYalpi va, iloji birikmasi kiritish $2n$ bit bo'ladi. Har bir chiqish, Boolean so'zlar kirish o'zgaruvchilar bo'yicha natija shakl umumiy tizimi ifodalanishi mumkin. 7,1 erkak Boolean so'zlar ifodalanishi mumkin. misol sifatida, Boolean iboralar va / YoKI darvozasiga to'rtta kirishlar vazifasini tasvirlab $NOR\ Y1_OR\ output_ = A + B + C + D$ va $Y2_NOR\ output_ = A + B + C + D$ sifatida berilgan.

Bundan tashqari, kiritish o'zgaruvchilar har bir bilanoq maqsadida belgilangan kirish liniyasi ustida normal usuli sifatida mavjud bo'lishi mumkin. Shakl, bu holda, İnverteri yordamida hosil qilinishi mumkin, agar so'ralganda, boshqariladi batamom qiling. To'rt martalik ikki terminallari bilan kombinezonsal funktsiyasi ishini ko'rsatib 7,2 (a). Bundan tashqari, kiritish o'zgaruvchilar har ikki simlar, rasmda ko'rsatilganidek, to'ldirilsin boshqa bir normal va tom ma'nodagi vakilligini vakili birida paydo bo'lishi mumkin. 7,2 (b).

Kombinasyonel aylanishlarning Kirish o'zgaruvchilar bir kuch bulog'ini kelib, va chiqish o'zgaruvchilar tashqi manziliga yetkazib berdi. Va manba va ko'p hollarda joy - xotira registrarlari va bu tashuvchilar va to'plovchilar ikkala normal shuningdek to'ldiriladi chiqishi, deb saqlanadi ikkilik o'zgaruvchilar beradi. misol, shakl. 7,3 to'rt PIN bilan oddiy ikki usuli (A, C _, ko'rsatadi

Quyidagi Boolean so'zlar bilan tasvirlangan (Y1, Y2, Y3, Y4_ kombinezonsal mantiq.

7.2 normal va to'ldiriladi yozuvlari bilan kombinezonsal elektron shakl.

7. 3 ikki martalik, to'rt terminallar bilan kombinezonsal elektron shakl.

$$Y1 = A_B + A_B \quad (7.1)$$

$$Y2 = A_B + A_B \quad (7,2)$$

$$Y3 = A_B \quad (7.3)$$

$$Y4 = A_B \quad (7.4)$$

Bu Boolean so'zlar amalga oshirish, ham normal, shuningdek, bir qo'shimcha hissa kerak. Aytganday, ko'rsatilgan birikma A va C ikki bit qo'shimcha yoki chiqariladi va Y1_Y2, Y3, SUM vakillik Y4, farq, uzatish va mos ravishda terminallar egallash kerak vakili bilan sxematik diagrammasi polusummiruyusche-çıkarıcı, deb. suvilon va çıkartıcıdan davrlari, bo'limlar 7,3, 7,4 va 7,5 muhokama qilinadi.

kombinezonsal mantiq 7,2 amalga oshirish

loyiha Kombinasyonel MANTIQQIY jalb turli qadamlar, quyidagi:

1. muammo bayonot.

Kirish va chiqish o'zgaruvchilar

2. aniqlash. Kirish va chiqish o'zgaruvchilar orasidagi munosabatlar

3. Ifoda.

4. kirish texnik shart-sharoitlar qondirish uchun haq jadval Ustasi - chiqish.

Kirish o'zgaruvchilar jihatidan turli chiqish o'zgaruvchilari

5. Record Boolean ifodalar. Boolean so'zlar

6. minimallashtirish. minimallashtirildi Boolean so'zlar

7. amalga oshirish.

Bu turli qadamlar ravshan bo'ladi. Bir yoki ikki ball, ammo, bu erda aytib arziydi. Oldingi bobda muhokama qilindi Boolean so'zlar, kamaytirish uchun mavjud soddalashtirish uchun turli usullar mavjud. Bu, teoremlari va identifikatsiya ma'lumotlarining foydalanishni o'z ichiga oladi, shuning uchun kuni Karnaugh, jadval tuzish usuli Quinne-McCluskey va aks. Bundan tashqari, turli xil mumkin shakllari Boole so'zlar minimal bo'lishi bor. apparat amalga oshirish uchun afzal bo'lgan formasini tanlashda quyidagi hidoyat chiziqlari ta'qib qilinishi kerak:

1. amalga oshirish mantiqiy elementlar minimal soni bo'lishi kerak, mantiqiy elementlar kirishlar minimal sonini ega, ishlatiladigan.

2. ulanishlar minimal soni bo'lishi kerak va tarqatish vaqti qisqa bo'lishi kerak.

Geyts nazorat qilish imkoniyatlarini

3. cheklash yodda tutish lozim.

Bu soddalashtirilgan Boole ifodasini toblangan nima uchun, deb xulosa qilish qiyin. amaliy boshqarish tabiati yuqorida jihatlari har bir qiymati.

Arifmetika davr - asosiy Akciyalar - bloklari

Ushbu bo'limda biz ikkilik sonlar ustida qo'shish va ayirish operatsiyalarni amalga oshirish uchun foydalanish mumkin o'sha kombinezonsal mantiq qurilish bloklari muhokama. Kiritilgan va olish - ikki, tez-tez boshqa ikki kabi, arifmetik operatsiyalarni ishlatiladigan, masalan, ko'paytirish va bo'linish, o'z navbatida, o'zaro arifmetik bilan shug'ullanadigan, qo'shib va 2-dars qayd etildi, deb qayta-qayta olish jarayonini takrorlash etiladi. ikkilik sonlar ustida yuqorida ko'rsatilgan arifmetik operatsiyalarni amalga oshirish uchun foydalaniladigan barcha apparat poydevorini tashkil bloklari - Biz asosiy aktsiyalar bilan boshlanadi. Ular bir yarim-terib, to'liq terib, yarim-çıkartıcıdan, soqov çıkarıcı va bir inverter tomonidan nazorat o'z ichiga oladi.

A yarim-terib - ikki bitni kiritish uchun ishlatilishi mumkin arifmetik birligi davrlari. Bunday sxema yilda shunday ilova qilinadi, ikki bit va bir chiqish SUM yaratish uchun ikki terminallari va boshqa transferi yaratilishi ikki usuli mavjud. Rasm 7,4 barcha mumkin bo'lgan asosiy kombinasyonlarining va tegishli terminallari ko'rsatib yarim-terib haqiqat jadvalidan ko'rsatadi. Boolean qiymati ifoda va transport tenglama manba bo'lgan

$$C_{SUM} = A_B + A_B \quad (7.5)$$

$$Transfer \text{ qarang} = A_B \quad (7.6)$$

Bu ikki matbuot o'rganish yanada soddalashtirish uchun hech qanday kontekst borligini aytadi. ifodalovchi birinchi NAND darvozasi EXOR SUM chiqishidan vakili bo'lsa-da, ikkinchi haqiqat jadvali ko'rsatkich 7,4 yarim terib.

Mantiq ko'rsatkich 7,5 yarim-terib amalga oshirish.

Xulosa uzatish - Biroq chiqish mantiq element I., tugmasini bosib, bu ikki, albatta, bir shaxslar bir kombinezonsal funktsiyasi sifatida oddiy qilib apparat amalga oshirishda ega ekanligini moslashuvchan misol uchun, turli qoidalar va Boolean algebra teoremlar foydalanib, turli xil shakllarda taqdim etilishi mumkin yarim-terib.

Turli mantiq elementlari mantiq elementlari shaklida, yoki faqat NAND darvozasi yoki NOR mujassam mumkin, biz Boolean algebra 6-bobda ham o'rganib. yarim-terib apparat amalga oshirish uchun eng oson yo'li ikki martalik EXOR darvozasini foydalanish bo'lishi kerak va rasmda ko'rsatilgandek, uzatish qochirish uchun ikki martalik AND darvozasiga summasini chiqishi edi-da.

7,5, u ham bir etarli manzilini yoki eshiklarini yoki NAND eshiklaridan NOR yordamida amalga oshishi mumkin. Rasm 7,6 faqat yarim-terib mantiq darvoza NAND'in bajarilishini ko'rsatadi.

Mantiq, shakl ehtiyot e'tibor. 7,6 tutashuv biri ikki martalik NAND darvozasiga ikki martalik EXOR darvozasini amalga oshiradi, deb ko'rsatadi. EXOR amalga oshirish, ishlatmang - va oldingi bobda muhokama qilindi. va kiritish o'zgaruvchilar - AND eshigi, uzatish ishlab chiqarish uchun zarur bo'lgan ishlab chiqarish allaqachon mavjud topilmalarni emas to'ldiruvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Sxemasi to'liq terib - chiqish summasini va uzatish ishlab chiqarish uchun uch bit kiritish uchun ishlatilishi mumkin arifmetik birligi davrlari. Bunday slipway - u bitlar bir qator bilan o'zaro sonlar qo'shib kelganda blok bir ehtiyot bo'ladi. to'liq terib dastur ikki bitni faqat kiritish uchun foydalanish mumkin yarim-terib cheklash engadi. Biz bir necha marta katta ikkilik raqamlar qo'shish uchun tartibini qo'ng'iroq deylik. Biz bu ikki raqamlar qo'shib LSB bilan boshlanadi. Biz LSB ustun ostida miqdorini yozib va ustun keyingi oliy bit uzatiladi har qanday bo'lsa, uzatishni olish. Biz ustun keyingi qo'shni oliy bitni qo'shsangiz oldingi Bundan bir o'zgarish bor edi, agar Natijada, biz uch bit kiritish shart bo'ladi. Biz MSB etmagunimcha Biz, shuningdek, ustun va boshqa oliy bit uchun shunga o'xshash joyga ega. To'liq terib katta ikkilik raqamlar qo'shib qodir bir apparat amalga oshirish, terib shuning uchun muhim ahamiyatga ega. A yarim-terib faqat LSB kiritish uchun ishlatilishi mumkin.

Yarim-terib amalga oshirish mantiqiy elementlar NAND foydalanib, 7,6 tushunishga. To'liq terib haqiqat jadvali 7,7 tushunishga.

Rasm 7,7 barcha mumkin bo'lgan asosiy kombinasyonlarinin va tegishli terminallari ko'rsatib, to'liq terib tutashuv bir haqiqat jadvali ko'rsatadi. to'liq terib apparat amalga oshirish uchun mantig'ini erishish uchun, biz birinchi ya'ni ikki chiqish o'zgaruvchilar, miqdori uchun Boole ifodasini yozish va kiritish o'zgaruvchilar bo'yicha topilmalar o'tkazish. Bu Quyma keyin avvalgi bobda tasvirlangan soddalashtirish usullari, har qanday yordamida soddalashtirilgan. Ikki chiqish o'zgaruvchilar uchun Boole ifodasini chiqish uzatish uchun Tenglama bilan chiqishi (S) va jami (6,6) uchun Tenglama (7.7) berilgan ($C_{out} : C = A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin$ (7,7)

$$C_{out} = A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin \quad (7,8)$$

Keyingi qadam, bu ikki tugmasini bosib soddalashtirish hisoblanadi. Biz Karnaugh sertifikat usuli aks ettirish bilan yaxshi mos. Bu ikki Karnaugh xaritalar berilgan shakl tugmasini bosib. chiqish so'mdan va shakl 7,8 (a). Davr chiqish uchun 7,8 (b). SUM tugmasini bosib uchun, ikki xaritalarda ochiq bo'lgani kabi soddalashtirilgan Boolean ifoda $C_{out} = B_Cin + A_B + A_Cin$ uchun quyidagi tenglama bilan berilgan bo'lsa, S_output yanada (7,9) soddalashtirilgan mumkin

Rasm 7.9 to'liq terib mantiq pallasida bir diagramma ko'rsatadi. ham ko'rish mumkin, deb To'liq suvilon, ikki yarim-terib va OR darvozasiga iborat. quyidagicha SUM va TRANSFERI xulosalar sikstirilmasi yoziladigan:

$$S = Cin _ A_B + A_B _ + Cin _ A_B + A_B _ \\ S = Cin _ A_B + A_B _ + Cin _ A_B + A_B _ \quad (7.10)$$

quyidagicha Xuddi shunday, uzatish olib chiqish uchun tugmasini bosib yoziladigan:

$$C_{out} = B_Cin _ A + A _ + A_B + A_Cin _ B + B _ = \\ A_B + A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin = A_B + A_B_Cin + A_B_Cin + A_B_Cin = A_B _ \\ 1 + Cin _ + Cin _ A_B + A_B _$$

Karnaugh to'liq terib va Relic miqdorida ko'rsatilgan.

$$C_{out} = A_B + Cin _ A_B + A_B _ \quad (7.11)$$

Jin va boshqa kiritish - - uning kirishlari bilan ham ikki yozuvlari bilan boshqa EXOR mantiq darvozasi ishlab chiqarish va C Boolean ifoda (7.10) shart kirishlar biri bilan ikki martalik bir EXOR darvozasi bilan amalga oshirilishi mumkin. Xuddi shunday, Boolean ifoda (7.11) ishga yoki ikki minterms amalga oshirish orqali amalga oshirilishi mumkin. Ulardan biri va A va C tuzish Jin va chiqish EXOR operatsiya A va Cu kuni - kirishlar va darvoza, yana bir yaxshi chiqish. Bu tahrirlangan shaklida Boole so'zlar yozish uchun butun fikr to'liq terib yaratishda yarim-terib tutashuv foydalanishni namoyish etish edi. Rasm 7.10 (a) tenglama (7.10) va (7.11) mantiqiy

bajarilishini ko'rsatadi. Rasm 7.10 (b) - faqat Fig. 7.10 (a), bir yarim-terib, o'rniga blok ko'rsatgan bir qismi qayta delimitatsiya diagrammasi bilan.

Yuqorida tasvirlangan turi to'liq terib ikkilik terib elektron asosini tashkil qiladi. Biroq, faqat to'liq terib elektron yagona raqamli ikkilik raqamlar faqat kiritish uchun ishlatilishi mumkin. Bu To'plovchilarni bir bosqichma-bosqich, jumladan, bir apparat bit bir qator bilan o'zaro sonlar qo'shib qodir bir birlashtiruvchi yaratish uchun foydalanish mumkin. Misol uchun, to'rt xonali ikkilik suvilon anjir 7.10 ko'rsatilganidek, kaskad ulangan edi turdagi to'rt to'liq To'plovchilarni talab qiladi. 7.11 ko'rsatadi bunday tartibni tushunishga. (A3A2A1A0_ va (B3B2B1B0_ are bu ikki ikkilik raqamlar doim, har joyda, LSB vakillik A0 va B0 qo'shiladi va ikki raqamlar MSB berish B3 bo'ladi.

Biz chegirib kamayadi 2 qo'shimcha qo'shib, ma'lumotlar Olib qabyldamady, ikki ikkilik sonlar chiqarish Kabi raqamli arifmetik Bob 3 ko'rdik. Bu Bizga Kiritilgan mikrosxemalar Bilan olish jarayoni qilish imkonini beradi. Biz sanab lozim quyidagi sahifalardan olib tashlash uchun Kiritilgan mikrosxemalar foydalanishni o'rganadi. Biz, oldin buni biz qisqacha yarim chikartıcıdan ikki nusxadagi yarim-terib va to'liq terib mikrosxemalar qarash qiladi va mantiq elementlarini foydalanib, Olib tashlash bevosita amalga oshirish uchun Chikarıcı o'ynaydi.

Half-chikartıcıdan - Boshqa ikkilik belgilanishi lozim ovvoru birini olib tashlash uchun chiqish farqlarni va qarz chiqish uchun foydalanish qabyldamady birleşimsel elektron. Qarz xulosa bu Erga 1 "chetlatish bajarish uchun mavjud emas Yo'xim yo'qligini ko'rsatadi. Sek yarim chikartıcıdan Haqiqat jadvali. 7.12, bu yanada tushuntiradi. Tenglamalar Bilan berilgan, bu ikki xulosalar uchun Boolean iboralar

Amalga oshirish Mantiq yarim-terib bilan to'liq terib raqam 7.10.

Rasm 7.11 to'rt xonali ikkilik terib.

$$D = A_B + A_B \quad (7.12)$$

$$\Phi\text{илиал} = A_B \quad (7.13)$$

Bu tenglamalar (7.12) va (7.13) tomonidan berilgan Boolean so'zlar har qanday soddalashtirish uchun hech qanday yanada kontekst borligini aniq. farq (sıktırırken chiqish D_ - NAND eshigi EXOR chiqishi, qarz chiqish (Bo_ bosish uchun - usuli bilan Bo_ darvoza

Half-chikartıcıdan raqam 7.12.

yarim chikartıcıdan 7.13 chizib mantiq diagrammasi.

Bu mantiq element oziqlangan oldin ishlanadi. Rasm 7.13 yarim chikartıcıdan mantiqiy bajarilishini ko'rsatadi. yarim-terib bilan yarim-chikartıcıdan taqqoslaganda, biz miqdorini siqishni va baribir farqlarni ko'rsatadi, deb topish. yarim chikartıcıdan taqdirda yo'lovchilar uchun bosib, shuningdek, biz yarim-terib holda o'tkazish kerak, nima uchun xuddi shunday bo'ladi. Kirish A, masalan, minuend to'ldirilsin bo'lsa, AND eshigi qarz chiqishi amalga oshirish uchun foydalanish mumkin. mantiq Fig o'rtasidagi o'xshashlik Eslatma. 7,5 (yarim-terib) va shakl. 7.13 (yarim-chikartıcıdan).

To'liq chikartıcıdan ikki bit, minuend va ayriluvchi haqida chetlatish bajaradi, shuningdek, "1" allaqachon oldingi qo'shni pastki bit minuend yoki yo'q tomonidan ishg'ol qilingan bo'lsin hisobga oladi. Natijada, chikartıcıdan to'liq kiraverishdagi ishlov uch bit bor, masalan, ayrish va bit bosib o'tadi, ikki bit, konteyner sifatida belgilangan. ya'ni, chiqish farqlar kateşin va chiqish filiali bilan shug'ullanadi ikki terminallar, bor. Qarz chiqish bit bit olib minuend bo'lsin aytadi: «1» keyingi iloji yuqori bit minuend dan. Rasm 7.14 bir stol to'la chikartıcıdan haqiqatni ko'rsatadi.

Ikki chiqish o'zgaruvchilar uchun Boolean ifodalar tenglamalar tomonidan berilgan

$$D = A_B_Bin + A_B_Bin + A_B_Bin + A_B_Bin \quad (7.14)$$

$$\Phi\text{илиал} = A_B_Bin + A_B_Bin + A_B_Bin + A_B_Bin \quad (7.15)$$

haqiqat jadvali ko'rsatkich 7.14 to'liq chikarıcı.

farqlar uchun 7.15 Karnaugh xaritalar tushunishga va xulosalar qiladi.

Bu ikki Karnaugh xaritalar berilgan shakl tugmasini bosib. 7.15 (a) ishlab chiqarish farqlar Kateşin va shakl uchun. 7.15 (b) chiqish filiali olish. ikki Karnaugh xaritalarni aniq bo'lgani kabi, hech soddalashtirish kateşinlerin farq chiqishi mumkin emas. filiali uchun tugmasini bosib quyidagi tenglama bilan berilgan tilidagi sodda

$$\text{Filial} = A_B + A_{\text{Bin}} + B_{\text{Bin}} \quad (7.16)$$

Amalga oshirish Mantiq ko'rsatkich yarim-çıkartıcıdan bilan 7.16 to'liq çıkarcı.

Biz avval to'liq terib holda olingan presleme bilan solishtirish bo'lsa, biz chiqish Kateşin o'rtasidagi farqni yordamida siqishni chekinishi uchun bir xil ekanligini topish. CARRY-OUT Co. bosish uchun Bundan tashqari, saflarini chiqish filiali kompres, shunga o'xshash yarim çıkartıcıdan taqdirda usulidan ishlanadi. Bunday tadqiqotlar to'la suvilon yarim-terib yordamida yaratilgan bo'lib, to'liq çıkarcı Shu tarzda yarim çıkartıcıdan bilan amalga oshirilishi mumkin, deb ko'rsatish mumkin.

Anjir 7.16 ko'rsatilgan tegishli mantiqiy davrlari, (a) va (b), anjir 7.10 mos (a) va (b), navbati bilan, to'la terib uchun.

Yana, bir necha to'liq çıkarcı ikkita katta ikkilik sonlar ustida chetlatish bajarish uchun kaskad bilan ulanishi mumkin. misol, shakl. 7,17 to'rt bit çıkarcı ko'rsatadi.

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Bir necha chi'ishdan iborat KS sintezini 2 ta usulini aytib bering.
2. Xar-bir usulini ya'shi tomoklari va kamchiliklarini kuzating.
3. Kwayn va Mak-Klaski usulida soddalashtirishga misol keltiring.
4. Karno kartalaridan foydalanishda soddalashtirish jarayoni qanday o'tkaziladi.
5. Nolli ko'plik -1- qonun?
6. Takrorlanish -3 – qonun?
7. Ikki martalik inversiyali – 4 – qonun?
8. Kommutativlik – 7 – qonun?
9. Yopshirish usuli – 10 – qonun?
10. De Morgan usuli – 11 – qonun?

12-MA'RUZA

MAXSUS KOMBINATSION SXEMALARNING SINTEZI. KOD O'ZGARTIRGICHLARNING SINTEZI. SHIFRATOR VA DESHIFRATORLARNING SINTEZI.

REJA:

- 12.1.Jamlagich (summator) sintezi.
- 12.2.SHifrator va deshifrator sintezi
- 12.3.Kodni o'zgartirgich sintezi.

Tayanch so'z va iboralar

Minimizatsiya, mantiqiy funksiyalar, minimizatsiyalash natijasi, kon'yunktiviy normal shakl, kon'yunksiya, inversiya, elementar kon'yunksiya, noelementlar konyunktsiya, diz'yunksiya, elementar diz'yunksiya

12.1.JAMLAGICH (SUMMATOR) SINTEZI

Maxsus sxemadan aniqlangan funksiyani bajaradigan, mustaqil bir tugun tushuniladi. Buncha qo'shuvchi, shifratorlar, deshifratorlar, kodni tubdan o'zgartiruvchi, kommutator (uzib-ulash tuzilmasi) va boshqalar kiradi.

Sintezni umumiy tartibi buzilmaydi, lekin sxemani aniq vazifasiga bo'lik holda alohida o'ziga xos xususiyatga ega.

Ikkilik jamlagichlar deb ikkilik kodda berilgan, ikkita sonni qo'shish amalini bajaruvchi mantiqiy qurilmaga aytiladi. Jamlagichlar bir razryadli va ko'prazryadli, ketma-ket hamda parallel turlarga bo'linadi.

Raqamli qurilmalarda ikki va uchta kirishga mo'ljallangan bir razryadli jamlovchi sxemalar qo'llaniladi, ulardan birinchisi yarim jamlagichlar, ikkinchisi to'liq bir razryadli jamlagichlar deb ataladi. a va b ikkita kirishga ega yarim jamlagichlar sintezini ko'rib chiqamiz. Bunday qurilmaning

chiqish signali sifatida berilgan qurilmaning haqiqiylik jadvaliga mos ravishda ishlab chiqiladigan S jamlovchi va R ko‘chiruvchi ko‘rsatkichlari olinadi. (1-jadval).

1-jadval

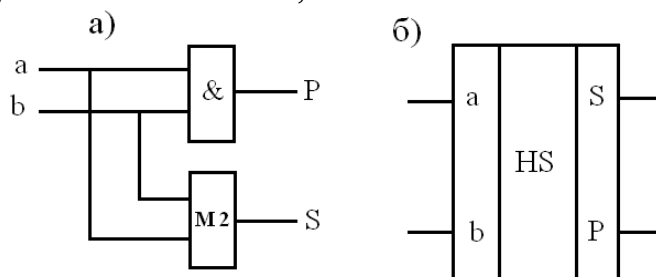
	b	S	P
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, yarim jamlagich ikkita almashish funksiyasi orqali ifodalanadi:

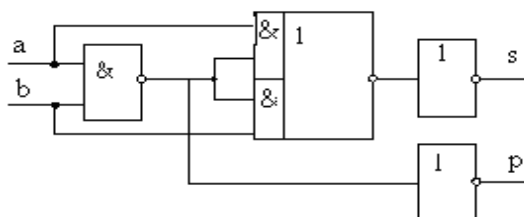
$$S = \overline{a}b + a\overline{b}, P = ab$$

ya'ni, $S = a \oplus b, P = ab$

Almashish funksiyasini “YOKI istisno” va VA elementlarida amalga oshirish mumkin (1-rasm) yoki ularni VA-INKOR, VA-YOKI-INKOR elementlarga o‘zgartirilgandan keyin (2-rasm).

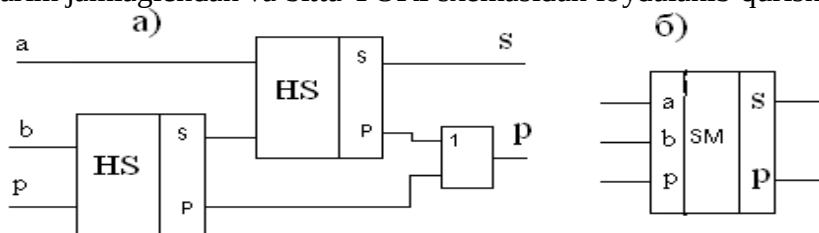


1-rasm. “YOKI istisno” va VA elementlarida amalga oshirilgan yarim jamlagich (a) va uning shartli belgilanishi (b)



2-rasm. VA-INKOR, VA-YOKI-INKOR elementlar asosida tuzilgan yarim jamlagich

Jamlagich yarim jamlagichdan farqli ravishda ikkita emas, balki uchta kirish signalini qabul qilishi kerak: ikkita qo‘shiluvchi a, b va oldingi razryaddan ko‘chirib o‘tish signali P. Jamlagichni ikkita yarim jamlagichdan va bitta YOKI sxemasidan foydalanib qurish mumkin (3-rasm).



3-rasm. YArim jamlagichlar asosida qurilgan to‘liq bir razryadli jamlagich (a) va uning shartli belgilanishi (b)

Biroq bunday sxemotexnik amalga oshirish har doim ham qulay bulavermaydi, shuning uchun jamlagich sxemasini odatda yagona qurilma sifatida sintezlanadi. To‘liq bir razryadli jamlagichning haqiqiylik jadvalini tuzamiz. (2-jadval).

2-jadval

A	b	p	S	P
0	0	0	0	0

0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

Undan jamlagichning SDNF ko‘rinishidagi ulanish funksiyasini olish mumkin:

$$S = \overline{a} \overline{b} p + \overline{a} b \overline{p} + a \overline{b} \overline{p} + abp ,$$

$$P = \overline{a} bp + a \overline{b} p + ab \overline{p} + abp .$$

S chiqish funksiyasi qisqartirishga tegishli bo‘lmaganligi sababli, unda soddalashtirish uchun uni amalga oshirishda elementlar to‘plamiga e‘tibor bermasdan qavsli shaklda ko‘rsatib o‘tamiz.

$$1) S = \overline{p} (\overline{a} b + a \overline{b}) + p (\overline{a} \overline{b} + ab) ,$$

P chiqish uchun Karno kartasini qo‘llab quyidagini olishimiz mumkin b:

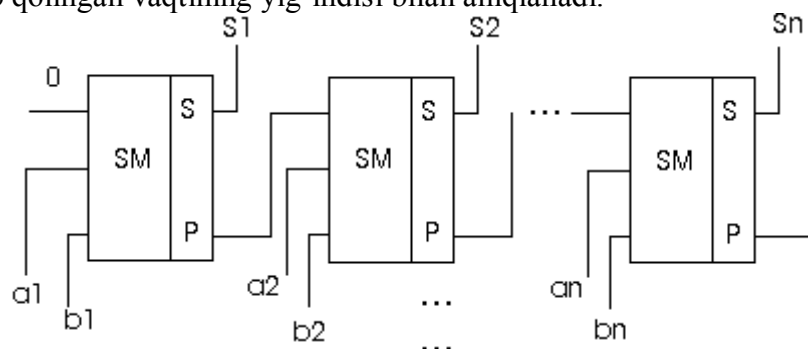
$$2) P = ab + ap + bp .$$

To‘liq jamlagichlarni parallel ko‘p razryadli jamlagichlarga birlashtirish mumkin.

Parallel ko‘p razryadli jamlagichlar

Parallel ko‘p razryadli jamlagichlar bir vaqtda ikki ko‘p razryadli sonlarni qo‘shish uchun mo‘ljallangan va jamlagichning kichik razryadidan katta razryadiga o‘tkazish signalini uzatishning turli usullari bilan tavsiflanadi.

Parallel jamlagichlardan eng soddasi o‘tish signalini ketma ket uzatishli jamlagichlar hisoblanadi (4-rasm). Jamlagichning har bir bir razryadli sxema kirishiga ikkita qo‘shiluvchi va oldingi razryaddan o‘tish signali kelib tushadi. Kichik razryadda hosil bo‘lgan o‘tish signali katta razryadga o‘tish zanjirlari bo‘ylab ketma ket tarqaladi. O‘tishning tarqalish vaqti shu zanjirlarning to‘xtab qolgan vaqtining yig‘indisi bilan aniqlanadi.



4-rasm. Ketma ket o‘tishli n-razryadli parallel jamlagich

Ikkita n-razryadli sonni qo‘shishda jamlagichning tezkorligi qo‘shish vaqti bilan tavsiflanadi, qaysiki eng yomon holatda $t_{SQ(n-1)} + t_{PQtiS}$ ga teng, bunda t_{is} , t_P – bir razryadli jamlagichning qo‘shish va shunga mos ravishda o‘tishni shakllantirishga ushlanib qolgan vaqt. Tezkorlikni oshirish maqsadida (qo‘shishga ketadigan vaqtni qisqartirishga) bir vaqtda bo‘ladigan yoki qurama o‘tishli jamlagichlar qo‘llaniladi. Qurama o‘tishli jamlagichlarda to‘liq bir razryadli jamlagichlar guruhlariga birlashtiriladi. Guruh ichida qoidaga asosan bir vaqtda o‘tish amalga oshiriladi. Guruhlar aro o‘tish ketma ket bo‘lgani kabi, bir vaqtli bo‘lishi ham mumkin. 4-rasmda K155IM3 tipli to‘liq to‘rt razryadli jamlagich IMS belgilanishi keltirilgan.

12.2. SHIFRATORLARNI SINTEZI.

Kirishlardan birida logik 1 signalni chiqishlardagi tegishli n-razryadli kodli kombinatsiyaga aylantiradigan qurilma shifrador (koder) deb ataladi. SHifratorlarni, masalan, raqamli tizimlarga axborot kiritish qurilmalarida qo'llaydilar. Bunday qurilmalarda klavishaning o'nlik raqamini uning chiqishida shu raqamning ikkilamchi ekvivalentiga o'zgartirish ro'y beradi.

SHifrador logik 1 signalni kirishlardan faqat bittasiga uzatishga yo'l qo'yilsa, noustuvor, bir vaqtning o'zida bir necha signallarni kirishga uzatishga yo'l qo'yilsa, ustuvor turda bo'lishi mumkin. Bunday shifratorlarda katta razryad ustuvorligi prinsipi qo'llanadi, ya'ni bir vaqtning o'zida, masalan, 0, 3, 1 klavishalari bosilganida chiqishda shifrador 3 ga muvofiq keladigan 11 kodini generatsiyalaydi.

Noustuvor shifrador (yoki oddiy shifrador) uchun "2 ichida 4 ta" haqiqiylik jadvali quyidagi ko'rinishga ega (1-javd.):

1-jadval.

номер входа	входы				выходы	
	x0	x1	x2	x3	y1	y0
0	1	0	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1
2	0	0	1	0	1	0
3	0	0	0	1	1	1

2-jadval.

номер входа	входы				выходы	
	x0	x1	x2	x3	y1	y0
0	1	0	0	0	0	0
1	x	1	0	0	0	1
2	x	x	1	0	1	0
3	x	x	x	1	1	1

Ustuvorliklar shifratorida maksimal o'nlik kirish sonining ushbu raqamning ikkilamchi ekvivalentiga aylanishi amalga oshiriladi. Bunday shifrador uchun birlik diagonalidan quyida joylashgan kirish signali qiymatlari (2-jadv. qar.), belgilanishi bo'yicha ma'lum emas ("x" 0 yoki 1 bo'lishi mumkin). Demak, to'liq haqiqiylik jadvali 24q16 satrga ega bo'lishi shart. Kirishdagi 0000 kombinatsiyasi aniqlashtirilmagan.

Noustuvor shifrador sxemasi sintezi uchun chiqishlarning har bir funksiyasi uchun Karno xaritasi jadvalini tuzamiz. To'rtta kirish o'zgaruvchisi 24q16 ta kombinatsiya berib, ulardan belgilanish bo'yicha Karno xaritasida faqat to'rttasi berilgan.

Qolgan 12 ta noaniq kombinatsiyalarni Karno xaritasi jadvallarida (~) ramzi bilan belgilab qo'yamiz. Bu kombinatsiyalarning kirishda paydo bo'lishi (belgilanishiga ko'ra) ko'zda tutilmaganligi sababli, Karno xaritasining tegishli qafaslariga istalgan qiymatlar, shu jumladan logik funksiyalarni eng to'liq tarzda minimallashtirish imkonini beradiganlarini ham qo'yish mumkin. To'rttadan ikkita variant 1-rasmdagi 3 va 4-jadvallarda keltirilgan. Har ikki holda ham ikki qiymat (~) 1 ga qadar qo'shimcha ravishda aniqlangan va konturlarga ulangan.

3-jadval.

4-jadval.

		x2x3 "y1"			
		00	01	11	10
x0x1 \	00	~	1	~	1
	01	0	~	~	~
	11	~	~	~	~
	10	0	~	~	~

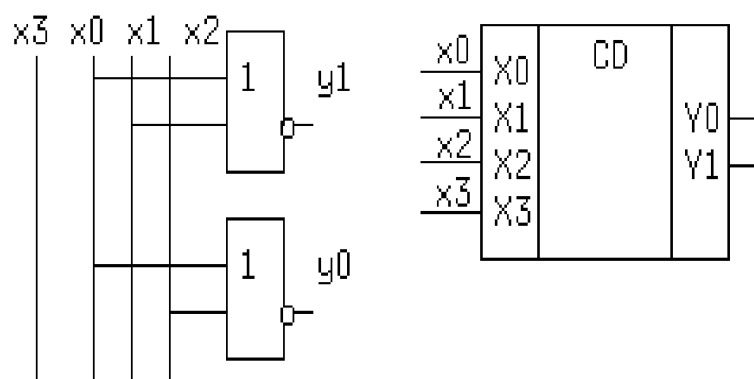
		x2x3 "y0"			
		00	01	11	10
x0x1 \	00	~	1	~	0
	01	1	~	~	~
	11	~	~	~	~
	10	0	~	~	~

1-rasm. SHifratorning u1 va u0 chiqish funksiyalari uchun Karno xaritalari jadvallari

Keltirilgan Karno xaritalari jadvallaridan u1 va u0 chiqish funksiyalarini topamiz:

$$y1 = x0 * x1 = x0 + x1 \quad \text{va} \quad y0 = \bar{x}0 * \bar{x}2 = \bar{x}0 + \bar{x}2$$

SHifratorning ro'yobga chiqarilishi va shartli belgilanishi 2-rasmda berilgan.

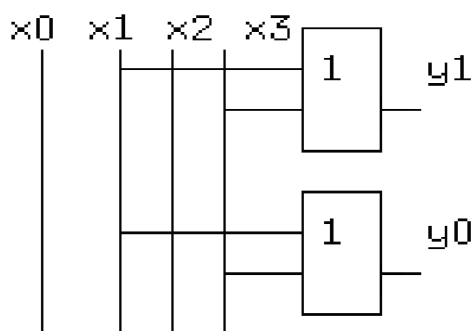


2-rasm. "2 ichida 4 ta" shifratorning ro'yobga chiqarilishi va shartli belgilanishi

x3 o'zgaruvchisi shifratorni tasvirlaydigan funksiyalar tizimiga kiritilmay qolganida agar dastlabki uch kirishdan birida signal bo'lmasa, u holda, bu signal so'zsiz, qolgan, ya'ni uchinchi kirish joyida mavjud bo'lishi shart.

x3 o'zgaruvchisi, qolganlari bilan birga bironta ham kirishda signal bo'lmagan holatda 0 ga teng bo'lgan $u=x0 = x1 = x2 = x3$ funksiyasini shakllantirish uchun ishlatilishi mumkin bo'lib, bu, masalan, signal manbalarining nosozligidan dalolat berishi mumkin. Masalan, v ustuvorliklar shifratore IMS-74148 da E1 kirishi hal qiluvchi (yo'l qo'yuvchi) bo'lib, E0 chiqishi signal manbalarining nosozliklari uchun ishlatiladi.

Shifratorni xar qanday mantiqiy elementlarda qurilishi mumkin. Masalan, haqiqiylik jadvalidan (1-jadv.) quyidagini olish mumkin: $u1qx2Qx3$ i $u0qx1Qx3$. Bu ILI elementlaridagi shifratorni ro'yobga chiqarish imkonini beradi (musbat logikaga ega bo'lganda 2-rasmda amalga oshirilishi berilgan).



2-rasm. SHifratorni ILI elementlarida ro'yobga chiqarish (amalga oshirish)

Kirishlar soni ko'p bo'lganida, ishlatilayotgan elementlar sonini kamaytirish maqsadida, shifratordi ikki bosqichda ro'yobga chiqarilishi mumkin.

Deshifratordagi sintezi.

Turli kodli kombinatsiyalarni aniqlab beruvchi qurilma deshifratordi (dekoder) deb ataladi. Deshifratordi kirishidagi ikkilik kodni o'sha chiqishida kirishlardagi ikkilik kodning o'nlik ekvivalentiga teng bo'lgan songa 1 mantiqiy signaliga o'zgartirib beradi. SHunday qilib, uning m chiqishlarida haqiqatan "m dan 1" pozitsion kod so'zi vujudga keladi.

To'liq deshifratorda chiqishlar soni m q 2n, bu erda n – kirishlar soni. To'liqmas deshifratorda m < 2n. Aniqlash bo'yicha to'liq deshifratordi kirish o'zgaruvchilarining barcha to'plamlarida aniqlangan 2n chiqish funksiyalaridan tashkil topishi kerak. nq2 va mq4li, shuningdek " 4 da 2 " deshifratordi deb nomlanuvchi deshifratordi ko'rib chiqamiz va uni ruxsat etish kirishlari bilan OE chiqishlarini to'ldiramiz. To'g'ri kirish va chiqishlarida aktiv signal darajasi 1 bo'ladi, inversda esa – 0.

Ushbu ta'rifdan kelib chiqib haqiqiylik jadvalni to'ldiramiz (1-jadval), bunda (~) kattaligi har qanday qiymatni qabul qilishi mumkin.

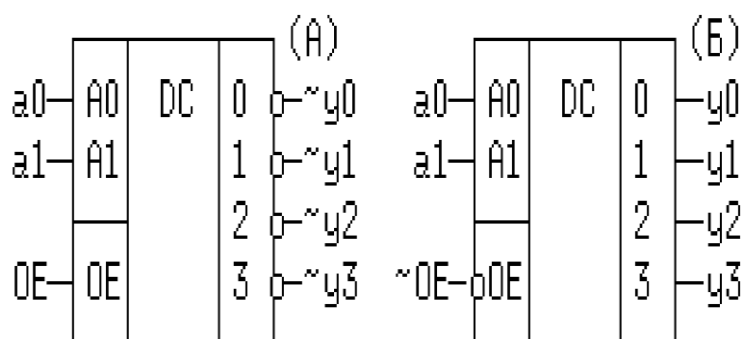
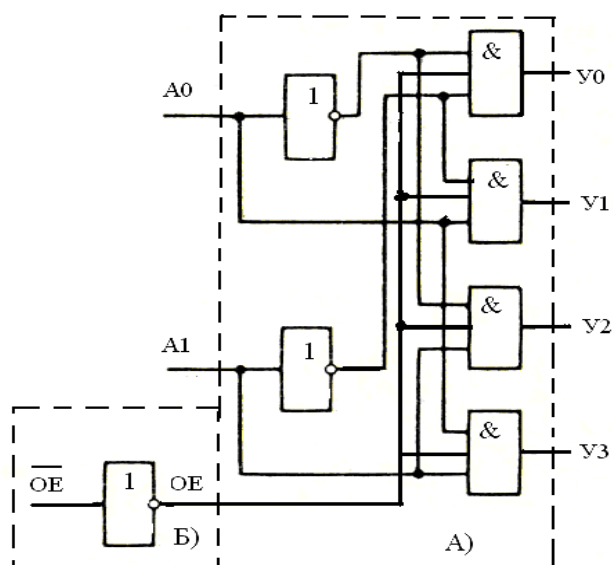
1-jadval.

DEC число	Входы				Выходы							
	a1	a0	OE	$\overline{OE}$	y0	y1	y2	y3	$\overline{y0}$	$\overline{y1}$	$\overline{y2}$	$\overline{y3}$
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
1	0	1			0	1	0	0	1	0	1	1
2	1	0			0	0	1	0	1	1	0	1
3	1	1			0	0	0	1	1	1	1	0
x	x	x	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1

Jadvaldan funksiyaning yagona qiymatlari bo'yicha deshifratordagi chiqish funksiyalarini aniqlaymiz:

$$y0 = OE * \overline{a1} * \overline{a0}, \quad y1 = \overline{OE} * a1 * \overline{a0},$$

$$y2 = OE * a1 * a0, \quad y3 = \overline{OE} * \overline{a1} * a0.$$



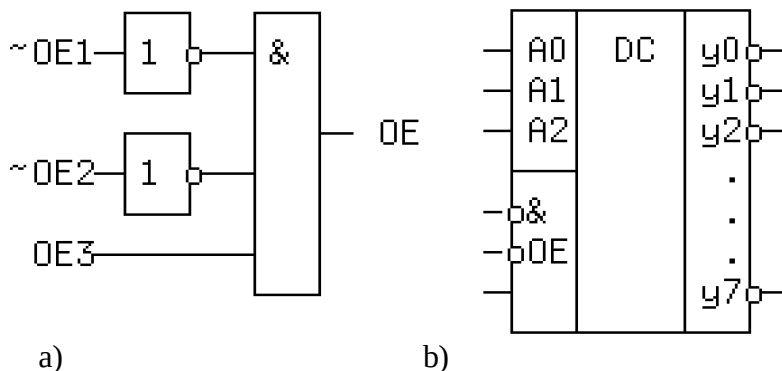
1-rasm. To'g'ri va inversli ruxsat etish kirishli "4 da 2" deshifratori va uning belgilanishi

(A) va (B) deshifrator belgisiga mos keluvchi funksiyani amalga oshirish 1-rasmda keltirilgan, bu erdan ko'rinib turibdiki, (B) deshifratorining OE kirishida ruxsat etish signali sifatida, ya'ni aktiv holati sifatida kuchlanishning past darajasi xizmat qiladi.

Funksiyalari bevosita ta'riflash bo'yicha amalga oshiriluvchi deshifratorlar chiziqli deyiladi va $2n$ chiqishlari bo'yicha bog'liq bo'lmagan har biri n kirishli I elementlarini ifodalaydi.

YUqorida olingan y_i tenglamasini I-NE bazisiga ikkilik inversiya qonuni yordamida

o'zgartirish mumkin: $y_i = \overline{y_i}$. Talabalarga shunday deshifratorni mustaqil qurish va sxema ishini tadqiqot qilish tavsiya etiladi.



a)

b)

2-rasm. Ruxsat etish kirishi sxemasi va 1533ID7 tipli "8da3" deshifratorining shartli belgilanishi.

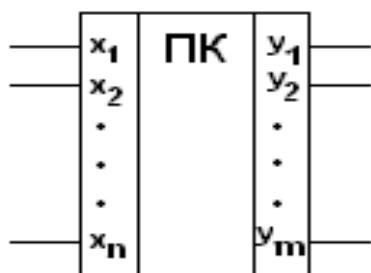
OE invertori o'rniga 2a-rasmda ko'rsatilgan $OE = OE_1 * OE_2 * OE_3$, funksiya bilan tavsiflanuvchi o'ta murakkab sxema qo'llaniladi. Bu erda OE1 q OE2 q 0 i OE3 q 1 holatda OE q 1 bo'ladi. Bunday sxema shartli belgilanishi 2 b-rasmda keltirilgan 1533ID7 tipli "8da3" deshifradorida qo'llaniladi.

Deshifratorlar hisoblash texnikasida katta integral sxemalarning bir qismi sifatida o'zi va mikroprotsessor orasida ma'lumot almashishida, bir nechta ichki qurilmalardan (IQ) birini tanlash uchun keng foydalaniladi. Bunday holatda ai kirishiga IQ adresi deb nomlanuvchi signallar uzatiladi, kirish adresli kirish deyiladi.

Deshifratorlar mustaqil buyum sifatida 4, 8, 16 chiqishga mo'ljallab tayyorlanadi. Zarur bo'lganda kirish va chiqishlar soni deshifratsiyaning pog'onali strukturasi qo'llash yo'li bilan oshiriladi.

12.3.KODLAR O'ZGARTIRISH SINTEZI

Kirishdagi n-elementli parallel kodni chiqishdagi m-elementli parallel kodga o'tkazishga xizmat qiladigan qurilmaga kod o'zgartirgich deb ataladi. 1-rasmda kod o'zgartirgichning shartli belgilanishi ko'rsatilgan. Kod o'zgartirgichlarning ayrim holati shifrador va deshifratorlar hisoblanadi. SHifrador yoki deshifrator bo'lmagan kod o'zgartirgichlarni kod translyatorlari yoki asl kod o'zgartirgichlar deb ataladi.



1-rasm. Kod o'zgartirgichning shartli belgilanishi

Kod translyatorlarini qurishga sodda yondashuv uni bir necha kirish va chiqishli kombinationsion qurilma ko'rinishida tasvirlashga asoslangan. Bu usulni ikkilik barcha yig'indi kodni muvozanat kodiga o'zgartirish misolida "4 dan 2" (kod "n dan m") ko'rib chiqamiz.

O'zgartirgich kirishiga [0, 1, 2, 3, 4, 5] o'nlik sonlariga mos ikkilik kod kombinatsiyalari berilsin, bunda [3, 5, 9, 6, 10, 12] o'nlik sonlari uchun "4 dan 2" kod kombinatsiyalari mos keladi. Unda o'zgartirgich uchta kirishdan: ikkilik kod razryadlariga mos keluvchi X1, X2 va X3, va to'rtta chiqishdan: "4 dan 2" kod razryadiga mos keluvchi y1, y2, y3, i y4 iborat bo'ladi. Foydalanilmagan {6, 7} sonlarining ikkilik kod kombinatsiyalari o'zgartirgich kirishiga berilmasligi nazarda tutiladi va bunday holda chiqish qiymatlari ahamiyatga ega emas. Topshiriq asosida diskret qurilmani qurish uchun haqiqiylik jadvalini HJ tuzamiz (1-jadval).

1-jadval

№	x_3	x_2	x_1	y_4	y_3	y_2	y_1
0	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	1
2	0	1	0	1	0	0	1
3	0	1	1	0	1	1	0
4	1	0	0	1	0	1	0
5	1	0	1	1	1	0	0
6	1	1	0	~	~	~	~
7	1	1	1	~	~	~	~

Haqiqiylik jadvali kirish va chiqishlar yig'indisiga teng bo'lgan ustunlar sonidan va 2^n qatorlardan iborat, bu erda n-kirishlar soni. Haqiqiylik jadvalining har bir qatori kirish to'plamining biriga mos keladi, ya'ni qatorning o'nlik raqamiga kirish o'zgaruvchilarining ikkilik to'plami mos keladi.

Masala sharti bo'yicha 0 kirish to'plamiga 3 chiqish to'plami mos keladi. Bu shuni anglatadiki, berilgan qatorda Y_4, Y_3, Y_2, Y_1 ustunlarida 3 soniga mos keluvchi 0011 kod qo'yiladi; 1 kirish to'plamiga 5 chiqish to'plami mos keladi – 0101 va x.k. {6, 7} kirish to'plamlari berilmaydi, shuning uchun ushbu to'plamlarga mos keluvchi qatorlarda Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 ustunlari bilan kesishmasida ahamiyatga ega bo'lmagan holatni bildiruvchi (0 yoki 1) "~" belgisi qo'yiladi. Keyinchalik, qisqartirish bosqichida ahamiyatsizlik holatini maqsadga muvofiq holda ko'zda tutilsa ancha sodda funksiyalarga ega bo'lishga olib keladi.

HJ bo'yicha sxemani ulash (chiqish) funksiyalarini tuzib chiqamiz.

CHiqish funksiyalari ruxsat etilgan to'plam bo'yicha (SDNF ko'rinishida), shuningdek ta'qiqlangan to'plam bo'yicha (SKNF ko'rinishida) ham hisoblanishi mumkin. CHiqish funksiyalarini SDNF ko'rinishida yozamiz.

$$Y_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3}$$

$$Y_2 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3$$

$$Y_3 = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$$

$$Y_4 = \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot \overline{x_3} \vee \overline{x_1} \cdot x_2 \cdot x_3 \vee x_1 \cdot \overline{x_2} \cdot x_3$$

Karno kartalari bo'yicha funksiyani qisqartirishni amalga oshiramiz. Qisqartirishning o'ziga xos xususiyati haqiqiylik jadvalida ahamiyatsizlik holatlari mavjudligidadir. Bu holatlarning amalga oshirib bo'lmazligini e'tiborga olib sxema me'yoriy ishlab turganda ularni moslashtirish mumkin yoki 0 yoki 1 qiymatlarini qo'yish mumkin. O'ta sodda funksiyaga erishish uchun ahamiyatsizlik holatlariga shunday qiymatlarni berish mumkinki, unda Karno kartasida qisqartirilishi mumkin bo'lgan kletkalarda maksimal darajada kontur hosil bo'lishiga erishish mumkin.

Misol uchun quyidagi Karno kartalari mavjud (2-rasm).

		X_1			
X_3		1	1	0	1
		0	~	~	0
		X_2			

$$Y_1 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_3} \vee \overline{x_2} \cdot \overline{x_3}$$

		X_1			
X_3		1	0	1	0
		1	~	~	0
		X_2			

$$Y_2 = \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \vee x_1 \cdot x_2$$

		X_1			
X_3		0	0	1	1
		0	~	~	1
		X_2			

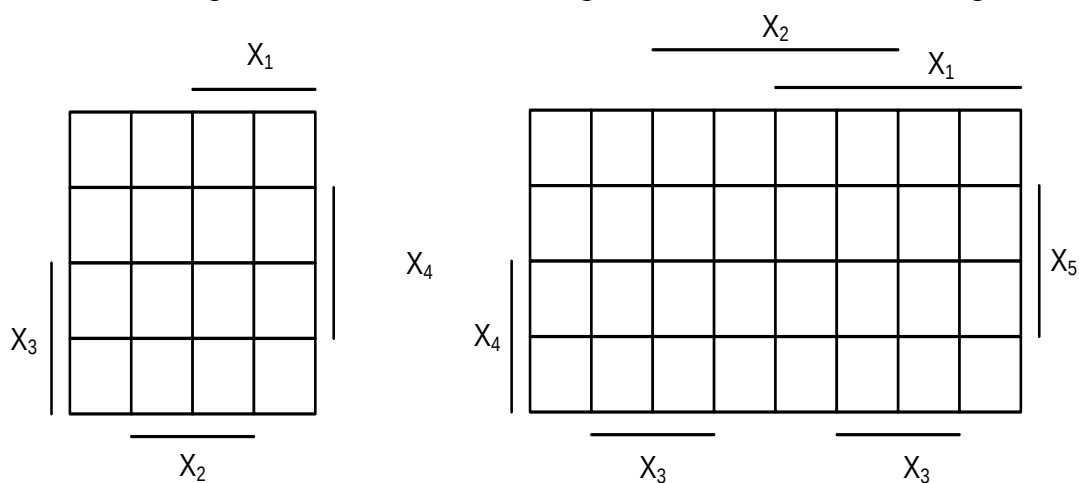
$$Y_3 = x_1$$

		X_1			
X_3		0	1	0	0
		1	~	~	1
		X_2			

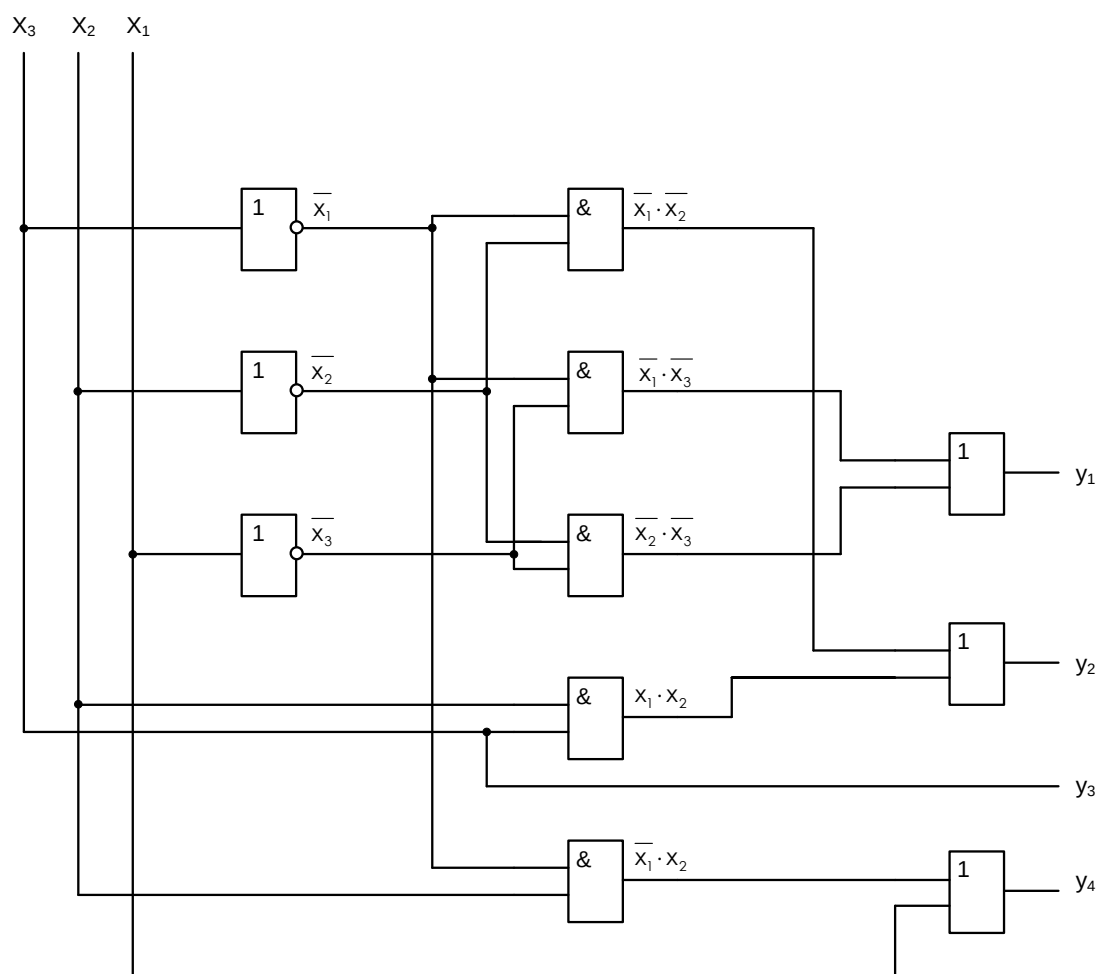
$$Y_4 = x_3 \vee \overline{x_1} \cdot x_2$$

2-rasm. Uchta o'zgaruvchi uchun Karno kartalari

Kartada y_2 kletka funksiyalari x_1, x_2, x_3 to'plamiga mos keladi va ruxsat etilgan to'plam konturiga ulangan, shunday ekan, x_1, x_2, x_3 to'plamida ham funksiya $y_2 = 1$.
To'rt va besh o'zgaruvchili Karno kartalarining ko'rinishi 3-rasmda ko'rsatilgan.



3-rasm. To'rt va besh o'zgaruvchili Karno kartalari



4-rasm. Kod o'zgartirgich sxemasi

Kod o'zgartirichning olingan funksiyalarini amalga oshirish o'qituvchi ko'rsatgan element bazisida bajariladi. SHuni hisobga olib diskret qurilmaning real sxemasi berilgan elementlar tipiga qarab hisoblanishi va tuzilishi kerak. Har xil funksiyalar uchun umumiy elementlarga ega bo'lgan yagona sxema ko'rinishida amalga oshirilishi kerak (4-rasmga qarang).

Bir kodni boshqasiga o'zgartirishini deshifrator va shifratorni ketma-ket qo'shish natijasida xam amalga oshirish mumkin. Bu holda n-elementli kodli kombinatsiya tenishli chiqishda mantiqiy 1 signaliga deshifrator bilan o'zgartiriladi, shifrator esa bu signaldan kerakli m-elementli kombinatsiyani vujudga keltiradi. Kod o'zgartirich kurilishining usulini yana bir misolida - ikkilik kodni Grey kodiga aylantirish kurilmaning sintezi misolida ko'rib chiqamiz. Ikkala kodning telishlilik kombinatsiyalari jadvalda berilgan.

421 kod			Grey kod				421 kod			Grey kod		
x3	x2	x1	y3	y2	y1		x3	x2	x1	y3	y2	y1
0	0	0	0	0	0		1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	1		1	0	1	1	1	1
0	1	0	0	1	1		1	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0		1	1	1	1	0	0

y1, y2, y3 o'zgaruvchanlarning chiqishlaridan har qaysi x1, x2, x3 o'zgaruvchanlar kirishlarining funksiyasi hisoblanadi. Jadvaldan chiqadi y3qx3 ekanlish. Karno kartasi shaklidagi haniqat jadvallari bilan y1 va y2 o'zgaruvchan chiqishlarni mantiqiy ifodani olish uchun namoyish etamiz.

0	1	0	1
0	1	0	1

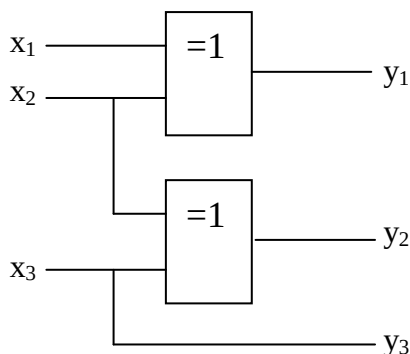
0	1	1	0
1	0	0	1

Minimizatsiyadan keyin quyidagiga egamiz:

$$y1qx1x2 \vee \overline{x1}x2$$

$$y2qx2x3 \vee \overline{x2}x3$$

Minimum miqdorda foydalanadigan elementlarni hisobga olish bilan olingan ifodalardan sxemani qo'ramiz, ya'ni, "YOKI yo'qotish" elementlarida.



7.4 Summiruyushe-vichitayusheye ustroystvo

Subtraksiya dvux dvoichnix chisel mojet bit' vipolnena, dobavlyaya 2 dopolneniye vichitayemogo k umen'shayemomu i ignoriruya konechniy perenos, yesli lyuboy. yesli bit MSB v rezul'tate dobavleniya '0', to rezul'tat dobavleniya - korrektniy otvet. yesli bit MSB '1', eto podrazumevayet, chto u otveta yest' znak minus. Istinnaya velichina v etom sluchaye dayetsya 2's dopolneniye rezul'tata dobavleniya.

CHetirexrazryadnoye summiruyushe-vichitayusheye ustroystvo.

Polniye summatori mogut ispol'zovat'sya, chtobi vipolnit' subtraksiyu, yesli u nas yest' neobxodimiye dopolnitel'niye apparatniye sredstva, chtobi generirovat' 2's dopolneniye vichitayemogo i ignorirovat' konechniy perenos ili perepolneniye. Risunok 7.19 pokazivayet odno takoye apparatnoye raspolojeniyeye. Pustite nam videt', kak eto mojet ispol'zovat'sya, chtobi vipolnit' subtraksiyu dvux chetirexrazryadnix dvoichnix chisel. Vnematel'noye rassmotreniye v sxeme otriklo bi, chto eto - apparatnoye raspolojeniyeye odnositel'no chetirexrazryadnogo dvoichnogo summatora, za isklyucheniye togo, chto biti odnogo iz dvoichnix chisel pitayutsya cherez upravlyaemiye invertori. Vxodnoy signal upravleniya zdes' upominayetsya kak vvod SUB. Kogda vvod SUB naxoditsya v logike '0' sostoyaniye, chetire bita dvoichnogo chisla (B3 B2 B1 B0_ peredayutsya kak takoviye vvodam Si sootvetstvuyushix polnix summatorov. Vivodi polnix summatorov v etom sluchaye dayut rezul'tat dobavleniya etix dvux chisel. Kogda vvod SUB naxoditsya v logike '1', sostoyaniye, chetire bita odnogo iz chisel, (B3 B2 B1 B0_ v dannom sluchaye, poluchayut dopolnennimi. yesli tot je samiy '1' takje pitayetsya k PERENOSU - V polnogo summatora LSB, chego mi nakonets dostigayem, dobavleniye 2's dopolneniye i ne 1's dopolneniye. Takim obrazom, v raspolojenii summatora Ris. 7.19, mi v osnovnom dobavlyaem 2 dopolneniye (B3 B2 B1 B0_ k (kogda ugodno, gde ugodno A2 A1 A0_. Vivodi polnix summatorov v etom sluchaye dayut rezul'tat subtraksii etix dvux chisel. Pokazannoye raspolojeniyeye dostigayet A-B. Konechniy perenos (PEREJITOK polnogo summatora MSB) ignoriruyetsya, yesli eto ne vivoditsya na ekran.

Dlya togo, chtobi realizovat' vos'mibitovoye summiruyushe-vichitayusheye ustroystvo, mi budem trebovat' vos'mi polnix summatorov i vos'mi logicheskix elementov EXOR s dvumya vxodami. CHetirexrazryadniye polniye summatori i chetverka logicheskiye elementi EXOR s dvumya vxodami individual'no dostupni v forme integral'noy sxemi. Obichno ispol'zuyemiy chetirexrazryadnyy summator v semeystve TTL - nomer tipa 7483.

Krome togo, nomer tipa 7486 yavlyaetsya chetverkoy, EXOR s dvumya vxodami vvodit semeystvo TTL. Risunok 7.20 pokazivayet chetirexrazryadnyuyu dvoichnyuyu sxemu summiruyushe-vichitayushego ustroystva, realizovannuyu s 7483 i 7486. Dva kajdiy iz 7483 i 7486 mojet ispol'zovat'sya, chtobi sozdat' vos'mibitovuyu sxemu summiruyushe-vichitayushego ustroystva.

Summator BCD ispol'zuyetsya, chtobi vipolnit' dobavleniye chisel BCD. U sifri BCD mojet bit' lyuboye iz desyati vozmojnix chetirexrazryadnix dvoichnix predstavleniy, to yest', 0000, 0001, __ __, 1001, ekvivalent desyaticnix chisel 0, 1, __ __, 9. Kogda mi namerevayemsya dobavlyat' dve sifri BCD, i mi predpolagayem, chto yest' vipolneniye vvoda takje, samoye visokoye dvoichnoye chislo, kotoroye mi mojem poluchit', yavlyaetsya ekvivalentom desyaticnogo chisla 19 (9+9+1).

Risunok 7.20 CHetirexrazryadnoye summiruyushe-vichitayusheye ustroystvo.

Eto dvoichnoye chislo sobirayetsya bit' (10011) 2. S drugoy storoni, yesli bi mi delayem dobavleniye BCD, mi ojidal bi, chto otvet budet (0001 1001) BCD. I yesli bi mi ogranichivayem vixodniye biti trebuyemim minimumom, otvet v BCD bil bi (1 1001) BCD. Tablitsa 7.1 perechislyaet vozmojniye rezul'tati v dvoichnom fayle i ojidayemiye rezul'tati v BCD, kogda mi ispol'zuyem chetirexrazryadnyy dvoichnyy summator, chtobi vipolnit' dobavleniye dvux sifr BCD. Eto yavlyaetsya chetkim ot tablitsi, kotoroy, poka summa dvux sifr BCD ostayetsya ravnoy, ili men'she chem 9, chetirexrazryadnyy summator proizvodit korrektniye vixodniye danniyeye v dvoichnom kode.

Dvoichnaya summa i summa BCD v etom sluchaye - to je samoye. Tol'ko, kogda summa bol'she chem 9, dva rezul'tata otlichayutsya. Eto mojet takje videt'sya ot tablitsi, chto, dlya

desyatchnoy summi, bol'she chem 9 (ili ekvivalentnoy dvoichnoy summi, bol'she chem 1001), yesli mi dobavlyаем 0110 v dvoichnuyu summu, mi mojem poluchit' korrektnuyu summu BCD i trebuyemiy vivod perenosa takje. Bulevo virajeniye, kotoroye mojet primenit' neobxodimoye ispravleniye, pishetsya kak

$$C = K + Z_3 _ Z_2 + Z_3 _ Z_1 \quad (7.17)$$

Uraveniye (7.17) podrazumevayet sleduyushiy. Ispravleniye doljno bit' primeneno vsyakiy raz, kogda xorosho = 1. Eto zabotitsya o poslednix chetirex zapisyax. Krome togo, ispravleniye doljno bit' primeneno vsyakiy raz, kogda i Z_3 i Z_2 '1'.

Eto zabotitsya o sleduyushix chetirex zapisyax s nijney točki, sootvetstvuya desyatchnoy summe, ravnoy

Tablichniye 7.1 Rezul'tati v dvoichnom fayle i ojidayemiye rezul'tati v BCD, ispol'zuya chetirexrazryadnyy dvoichniy summator, chtobi vipolnit' dobavleniye dvux sifr BCD.

12, 13, 14 i 15. Dlya ostavshixsya dvukratnix, sootvetstvuyushix desyatchnoy summe, ravnoy 10 i 11, ispravleniye primenyaetsya i dlya Z_3 i dlya Z_1 , buduchi '1'. V to vremya kak realizatsiya apparatnix sredstv, 0110 mojet bit' dobavlena k dvoichnomu vivodu summi so spravkoy vtorogo chetirexrazryadnogo dvoichnogo summatora. Logika ispravleniya kak diktuyushiysya Bulevim virajeniyem (7.17) doljna ubedit'sya, chto (0110) poluchayet dobavlennim tol'ko, kogda visheupomyanutoye pressovaniye udovletvoryaetsya. Inache, vivod summi pervogo dvoichnogo summatora doljen bit' peredan kak takovoy okonchatel'nomu rezul'tatu, kotoriy mojet bit' vipolnen, dobavlyaya (0000) vo vtorom summatore. Risunok 7.21 pokazivayet logicheskoye raspolozheniye summatora BCD, sposobnogo k dobavleniyu dvux sifr BCD so spravkoy dvux chetirexrazryadnix dvoichnix summatorov i nebol'shogo kolichestva dopolnitel'noy kombinatsionnoy logiki.

Summator BCD, opisanniy v predidushix abzatsax, mojet ispol'zovat'sya, chtobi dobavit' dva odnorazryadnix chisla BCD tol'ko. Odnako, ustroystvo so stupenchatim vklyucheniym odnorazryadnix apparatnix sredstv summatora BCD mojet ispol'zovat'sya, chtobi vipolnit' dobavleniye kratno-razryadnix chisel BCD. Naprimer, N-razryadnyy summator BCD treboval bi i takiye etapi v kaskade. Kak illyustratsiya, Ris. 7.22 pokazivayet blok-sxemu sxemi dlya dobavleniya dvux trexznachnix chisel BCD. Perviy summator BCD, markirovanniy LSD (Naimen'shiy znachashiy razryad), obrabativayet mladshiye znachashiye sifri BCD. Eto proizvodit vivod summi ($S_3 \ S_2 \ S_1 \ S_0$ _), kotoriy yavlyatsya kodom BCD dlya naimen'shego znachashhego razryada summi. Eto takje proizvodit vixodnoy signal perenosa, kotoriy pitayetsya kak vipolneniye vvoda k sleduyushemu vishe prilegayushiy summator BCD. Etot summator BCD proizvodit vivod summi ($S_7 \ S_6 \ S_5 \ S_4$ _), kotoriy yavlyatsya kodom BCD dlya vtoroy sifri summi, i vivodom perenosa. Etot vixodnoy signal perenosa slujit vipolneniyem vvoda dlya summatora BCD, predstavlyayushhego naibol'shiye znachashiye razryadi. Vivodi summi ($S_{11} \ S_{10} \ S_9 \ S_8$ _ predstavlyayut kod BCD dlya MSD summi.

Risunok 7.21 Odnorazryadnyy summator BCD.

Risunok 7.22 Trexznachniy summator BCD.

Primer 7.1

Dlya sxemi polusummatora Ris. 7.23 (a) vvodi, primenenniye v A i Si, kak pokazano na risunke. 7.23 (b). Graficheskii izobrazite sootvetstvuyushey SUMMI i PERENESITE vivodi v tom je samom masshtabe.

Resheniye

SUMMA i volni PERENOSA mogut bit' graficheskii izobrajeni ot nashego poznaniya tablitsi istinnosti polusummatora. Vse, chto mi doljni ne zabit' reshat' etu problemu, to, chto 0+0 rezul'tatov '0' kak vivod SUMMI i '0' kak PERENOS. 0+1 ili 1+0 rezul'tatov '1' kak vivod SUMMI i '0' kak PERENOS. 1+1 proizvodit '0' kak vivod SUMMI i '1' kak PERENOS. Vixodniye volni kak pokazano na risunke. 7.24.

Primer risunka 7.23 7.1.

Resheniye dlya risunka 7.24 primera 7.1.

Primer 7.2

Uchitivaya sootvetstvuyushie Bulevi virajeniya dlya sxem polusummatora i poluvichitatel'ya, razrabotayte sxemu polusummiruyushe-vichitayushego ustroystva, kotoraya mojet ispol'zovat'sya, chtobi vipolnit' ili dobavleniye ili subtraktsiyu na dvux odnorazryadnix chislax. Trebuyemoye arifmeticheskoye deystviye doljno bit' vibirayemim ot vxodnogo signala upravleniya.

Resheniye

Bulevi virajeniya dlya polusummatora i poluvichitatel'ya dayutsya sleduyushim obrazom:

Vivod SUMMI polusummatora = $AB+AB$ i vivod PERENOSA = AB

Vivod RAZLICHIIYA v poluvichitatele = $AB+AB$ i ZANIMAYET vivod = AB

Esli mi ispol'zuyem upravlyaemiy invertor dlya togo, chtobi dopolnit' v sluchaye sxemi poluvichitatel'ya, to te je samiye apparatniye sredstva mogut takje ispol'zovat'sya, chtobi dobavit' dva odnorazryadnix chisla. Risunok 7.25 pokazivayet sxemu logicheskoy sxemi. Kogda vxodnoy signal upravleniya '0', vxodnyuyu peremennuyu A peredayut nedopolnennaya k vvodu logicheskogo elementa NE-I. V etom sluchaye, logicheskiiy element I generiruyet vivod PERENOSA operatsii slojeniya. Logicheskiiy element EXOR generiruyet vivod SUMMI. S drugoy storoni, kogda vxodnoy signal upravleniya '1', logicheskiiy element I generiruyet ZANIMAT' vivod, i logicheskiiy element EXOR generiruyet vivod RAZLICHIIYA. Takim obrazom, '0' vo vxodnom signale upravleniya delayet eto polusummatorom, v to vremya kak '1' vo vxodnom signale upravleniya delayet eto poluvichitatelem.

Zapishite uproshenniye Bulevi virajeniya dlya RAZLICHIIYA i ZAYMITE vivodi.

Pustite nam predpolagat', chto dva vvoda k sxeme poluvichitatel'ya seluyu i pochemu, s seluyu ravnim vvodu SUMMI polusummatora i pochemu priravnivayut, chtobi videt'. RAZLICHIIYE i ZANIMAYET vivodi, mojet zatem bit' virajen sleduyushim obrazom:

RAZLICHIIYE output = $X \oplus Y = X_Y + X_Y$ i ZANIMAYET vivod = X_Y

Krome togo, seluyu = $A_B + A_B$ i pochemu = $C_$

Zamenyaya znacheniyami seluyu i pochemu, mi poluchayem

Vivod RAZLICHIIYA = $_A_B + A_B _$ vidit + $_A_B + A_B _$, vidyat = $_A_B + A_B _$, vidyat + $_A_B + A_B _$, sm. = $A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C$

ZAYMITE vivod =, $X_Y = _A_B + A_B _$ vidyat = $_A_B + A_B _$, sm. = $A_B_C + A_B_C$

Primer 7.4

Razrabotayte vos'mibitovuyu sxemu summiruyushe-vichitayushego ustroystva, ispol'zuya chetirexrazryadniye dvoichniye summatori, nomer tipa 7483, i chetverka logicheskiiye elementi EXOR s dvumya vxodami, nomer tipa 7486. Predpolojite, chto sxemi shtiftovogo soyedineniya etix IC dostupni Vam.

Resheniye

IC 7483 yavlyaetsya chetirexrazryadnim dvoichnim summatorom, chto oznachayet, chto on mojet dobavit' dva chetirexrazryadnix dvoichnix chisla. CHtobi dobavit' dva vos'mibitovix chisla, mi doljni ispol'zovat' dve 7483 s v kaskade. Takim obrazom, PEREJITOK (prikreplyayut 14) 7483 obrabativayushix mladshix chetirex bitov pitayetsya k PERENOSU - V (prikrepite 13) 7483 obrabativayushix boleye znachitel'nix chetirex bitov. Krome togo, yesli ($A0 _ _ A7_$ i ($B0 _ _ B7_$ - eti dva chisla, kotoriye budut upravlyat'sya na, i yesli ob'yektiv sostoit v tom, chtobi vichislit' - Si, biti, B0, B1, B2, B3, pered, B5, B6 i B7 dopolnyayutsya, ispol'zuya logicheskiiye elementi EXOR. Odin iz vvodov vsekh logicheskix elementov EXOR sovmeshen drug s drugim dlya obrazovaniya polnogo montaja, chtobi sformirovat' vxodnoy signal upravleniya. Kogda vxodnoy signal upravleniya naxoditsya v logike '1' sostoyaniye, biti, B0 k B7 poluchayut dopolnennimi. Krome togo, pitaniye etoy logiki '1' k PERENOSU - V boleye nizkix 7483 ubejdayetsya, chto mi dobirayem'sya 2's dopolneniye bitov ($B0 _ _ B7_$. Poetomu, kogda vxodnoy signal upravleniya naxoditsya v logike '1' sostoyaniye, dvoichnoye dopolneniye ($B0 _ _ B7_$ dobavlyaetsya k ($A0 _ _ A7_$. Vivod - poetomu $A-B$. Logika '0' vo vxodnom signale upravleniya pozvolyaet ($B0 _ _ B7_$, chtobi propustit' logicheskiiye elementi EXOR, nedopolnenniye, i vivod v etom sluchaye - $A+B$. Risunok 7.27 pokazivayet sxemu soyedineniy.

Primer 7.5

Logicheskaya sxema Ris. 7.28 vipolnyaet funktsiyu ochen' obshego arifmeticheskogo stapelya - bloka. Identifitsiruyte logicheskuyu funktsiyu.

Resheniye

Zapis' Bulevix virajeniy dlya seluyu i pochemu,

$$X = _A_B \quad _A_B_ = _A_B + _A_B_ = A_B + A_B \text{ i pochemu } = _A + B_ = A_B$$

Bulevi virajeniya dlya seluyu i pochemu yavlyayutsya takovimi iz polusummatora. seluyu i pochemu sootvetstvenno predstav'te SUMMU i PERENESITE vivodi.

Resheniye dlya risunka 7.27 primera 7.4.

Primer risunka 7.28 7.5.

Primer 7.6

Razrabotayte sxemu slojeniya BCD, sposobnuyu k dobavlyayushim ekvivalentam BCD dvuxrazryadnix desyaticnix chisel. Ukajite nomera tipa IC, ispol'zuyemiye, yesli proyekt doljen bit' sovmestimoy seriyey logicheskix sxem TTL.

Resheniye

Trebuyemiy summator BCD - kaskadnoye raspolozheniye dvux etapov tipa summatora BCD, obsujdennoye v predidushix stranitsax. Risunok 7.29 pokazivayet logicheskuyu sxemu, i eto sleduyet, obobshchennoye kaskadnoye raspolozheniye obsujdalo raneye i pokazanniy na risunke. 7.22 dlya trexznachnogo summatora BCD. Summator BCD Ris. 7.21 mozet ispol'zovat'sya, chtobi dobavit' chetirexrazryadniye ekvivalenti BCD dvux odnorazryadnix desyaticnix chisel. Kaskadnoye raspolozheniye dvux takix etapov, gde vivod vidyat Ris. 7.21 (PEREJITOK), pitayetsya k PERENOSU - VO vtorigo etapa, pokazivayetsya na risunke. 7.29. S tochki zreniya numerov tipa IC IC 7483 mozet ispol'zovat'sya dlya chetirexrazryadnix dvoichnix summatorov kak pokazano v sxeme, IC 7408 mozet ispol'zovat'sya dlya togo, chtobi realizovat' zadanniye chetire logicheskix elementa I s dvumya vxodami (IC 7408 yavlyaetsya chetverkoy, s dvumya vxodami I), i IC 7432 mozet ispol'zovat'sya, chtobi realizovat' zadanniye dva logicheskix elementa ILI s tremya vvodami. IC 7432 yavlyaetsya chetverkoy, s dvumya vxodami ILI. Dva logicheskix elementa ILI s dvumya vxodami mogut bit' soyedineni v kaskade, chtobi poluchit' logicheskiiy element ILI s tremya vvodami.

Koder - mul'tipleksor bez svoey yedinstvennoy vixodnoy stroki. Eto - kombinatsionnaya logicheskaya funktsiya, kotoraya imeyet $2n$ (ili men'she) vxodniye linii i i vixodniye stroki, kotoriye sootvetstvuyut i stroki otbora v mul'tipleksore.

I vixodniye stroki generiruyut dvoichniy kod dlya vozmojnogo $2n$ vxodniye linii. Pustite nam brat' sluchay vos'merichnogo k dvoichnomu faylu koderu. U takogo koderu bilo bi vosem' vxodnix liniy, kajdiy predstavlyayushiy vos'merichnuyu sifru, i tri vixodnix stroki, predstavlyayushiye trexrazryadniy dvoichniy ekvivalent. Tablitsa istinnosti takogo koderu dayetsya v Tablitse 8.8. V tablitse istinnosti D0 k D7 predstavlyayut vos'merichniye sifri ot 0 do 7. A, Si i vidyat, predstavlyayut dvoichniye sifri.

Primer risunka 8.14 8.3.

Eti vosem' vxodnix liniy imeli bi $2^8 = 256$ vozmojnix sochetaniy. Odnako, v sluchaye vos'merichnogo k dvoichnomu faylu koderu, u tol'ko vos'mi iz etix 256 sochetaniy bilo bi lyuboye znachenkiye. Ostavshiyesya sochetaniya vxodnix peremennix, 'ne zabotyatsya' vxodniye sochetaniya. Krome togo, tol'ko odna iz vxodnix liniy za odin raz naxoditsya v logike '1' sostoyaniye. Risunok 8.15 pokazivayet apparatnuyu realizatsiyu vos'merichnogo k dvoichnomu faylu koderu, opisannogo tablitsy istinnosti v Tablitse 8.8. U etoy sxemi yest' nedostatok, chto eto proizvodit vsyu vixodnuyu posledovatel'nost' 0s, kogda vse vxodniye linii naxodyatsya v logike '0' sostoyaniye. Eto mozet bit' preodoleno pri nalichii dopolnitel'noy stroki, chtobi ukazat' vsyu vxodnuyu posledovatel'nost' 0s.

Koder prioriteta - prakticheskaya forma koderu. Koderi, dostupniye v forme IC, yavlyayutsya vsemi koderami prioriteta. V etom tipe koderu prioritet prisvaivayetsya kajdomu vvodu tak, chtobi, kogda bol'she chem odin vvod odnovremenno aktiven, vvod s visshim prioritetom bil zakodirovan. Mi budem poyasnyat' ponyatiye kodirovaniya prioriteta so spravkoy

primera. Pustite nam predpolagat', chto u octalto-dvoichnogo koderu, opisannogo v predidushem abzatsе, yest' vxodnoy prioritet dlya sifr visshego poryadka.

Pustite nam takje predpolagat', chto vxodniye linii D2, umrite, i D7 - vse odnovenno v logike '1' sostoyaniye. V etom sluchaye, tol'ko D7 budet zakodirovan, i vivod budet 111. Tablitsa istinnosti takogo koderu prioriteta budet zatem modifitsirovat'sya k tomu, chto pokazivayut v Tablitse 8.9. Smotrya na poslednyuyu stroku tablitsi, eto podrazumevayet eto, yesli D7 = 1, to nezavisimo ot logicheskogo sostoyaniya drugix vvodov vivoda is111, poskol'ku D7 budet tol'ko zakodirovan. Kak drugoy primer, Ris. 8.16 pokazivayet logicheskiy simvol i tablitsu istinnosti desyatchnoy drobi s 10 strokami k chetirexkanal'nomu koderu BCD, obespechivayushemu kodirovaniye prioriteta dlya sifr visshego poryadka, s sifroy 9 nalichiya visshego prioriteta. V funktsional'noy pokazannoy tablitse vxodnaya liniya s visshim prioritetom, imeyushim NIZKOYE na etom, kodiruyetsya nezavisimo ot logicheskogo sostoyaniya drugix vxodnix liniy.

Risunok 8.16 desyatchnaya drob' s 10 strokami k chetirexkanal'nomu koderu prioriteta BCD.

Nekotoriye iz koderov, dostupnix v forme IC, obespechivayut dopolnitel'niye vvodi i vivodi, chtobi pozvolit' rasshireniye. IC 74148, kotoriy yavlyaetsya s vosem'yu strokami k tri - koder prioriteta stroki, yavlyaetsya primerom. VKLYUCHENIYE - V (EI) i VKLYUCHENIYE (EO) terminali na etom IC pozvolyayut rasshireniye. Naprimer, dve 74148 s mogut bit' raspolozheni kaskadom, chtobi sozdat' s 16 strokami k chetirexkanal'nomu koderu prioriteta.

Primer 8.4

U nas yest' s vosem'yu strokami k sxeme koderu prioriteta s tremya liniyami s D0_D1_D2_D3_D4_D5_D6 i D7 kak stroki vvoda dannix. vixodniye biti (MSB), Si i vidyat (LSB). Biti dannix visshego poryadka bili prisvoyeni boleye visokiye prioritet, s D7, imeyushim visshiy prioritet. yesli vvodi dannix i vivodi aktivni, kogda NIZKO, opredelite logicheskoye sostoyaniye vixodnix bitov dlya sleduyushogo logicheskogo sostoyaniya vvodov dannix:

(a) Vse vvodi naxodyatsya v logike '0' sostoyaniye.

(b) D1 k Katexinu 4 naxodyatsya v logike '1', sostoyaniye i D5 k D7 naxodyatsya v logike '0' sostoyaniye.

(c) D7 naxoditsya v logike '0' sostoyaniye. Logicheskoye sostoyaniye drugix vvodov ne izvestno.

Resheniye

(a) Tak kak vse vvodi naxodyatsya v logike '0' sostoyaniye, ona podrazumevayet, chto vse vvodi aktivni. Tak kak u D7 yest' visshiy prioritet, i vse vvodi i vivodi aktivni, kogda NIZKO, vixodniye biti = 0, Si = 0 i vidyat = 0.

(b) Vxodniye D5 k D7 - te, kotoriye aktivni. sredi nix u D7 yest' visshiy prioritet. Poetomu, vixodniye biti = 0, Si = 0 i vidyat = 0.

(c) D7 aktiven. Tak kak u D7 yest' visshiy prioritet, on budet zakodirovan nezavisimo ot logicheskogo sostoyaniya drugix vvodov. Poetomu, vixodniye biti = 0, Si = 0 i vidyat = 0.

Primer 8.5

Razrabotayte chetirexkanal'noye k dvuxkanatnomu koderu prioriteta s aktivnimi BOGATIMI vvodami i vivodami, s prioritetom, prisvoyennim stroke vvoda dannix visshego poryadka.

Resheniye

Tablitsa istinnosti dlya takogo koderu prioriteta dayetsya v Tablitse 8.10, s D0, D1, D2 i D3 kak vvodi dannix i seluyu i pochemu kak vivodi.

Bulevi virajeniya dlya dvux vixodnix strok seluyu i pochemu dayutsya uravneniyami

Risunok 8.17 pokazivayet logicheskuyu sxemu, kotoraya realizuyet Bulevi funktsii, ustuplenniye uravneniya (8.5) i (8.6).

Tablichniy 8.10 Primer 8.5.

Primer risunka 8.17 8.5.

8.3 Demul'tipleksori i Dekoderi

Demul'tipleksor - kombinatsionnaya logicheskaya sxema s vxodnoy liniyey, $2n$ vixodniye stroki i i izbranniye stroki. Eto napravlyaet informatsionnoye nalichiye na vxodnoy linii k lyuboy iz vixodnix strok. Vixodnaya stroka, kotoraya poluchayet informatsionniy podarok na vxodnoy linii, reshayetsya razryadnim sostoyaniyem strok otbora. Dekoder - osobiy sluchay demul'tipleksora bez vxodnoy linii. Risunok 8.18 (a) pokazivayet ekvivalentnuyu sxemu 1 k 4 demul'tipleksor. Risunok 8.18 (b) pokazivayet tablitsu istinnosti demul'tipleksora, kogda vxodnaya liniya schitayetsya BOGATAYA.

Dekoder, kak otmechalos' raneye, yavlyaetsya kombinatsionnoy sxemoy, kotoraya dekodiruyet informatsiyu ob i vxodniye linii k maksimumu $2n$ yedinstvenniye vixodniye stroki. Risunok 8.19 pokazivayet ekvivalentnuyu sxemu 2 k 4, 3 k 8 i 4 k 16 dekoderi stroki. yesli yes't', nekotoriye neispol'zovanniye ili 'ne zabotyatsya' sochetaniya v kode almaznoy burovoy koronki, to budut men'she chem $2n$ vixodniye stroki. Kak illyustratsiya, yesli yes't' tri vxodnix linii, u etogo mojet bit' maksimum vos'mi yedinstvennix vixodnix strok. yesli v trexrazryadnom kode vvoda yedinstvenniye ispol'zuyemiye trexrazryadniye sochetaniya budut 000, 001, 010, 100, 110 i 111 (011 i 101 yavlyayushiyssya ili neispol'zovanniy, ili ne zabot'tes' sochetaniya), to u etogo dekodera budet tol'ko shest' vixodnix strok. V obshem, yesli i i mujchina sootvetstvenno chisla strok vvoda i vivoda, to mujchina $\leq 2n$.

Risunok 8.18 1 k 4 demul'tipleksor.

Ekvivalentnaya sxema risunka 8.19 2 k 4, 3 k 8 i 4 k 16 dekoderi stroki.

Dekoder mojet generirovat' maksimum $2n$ vozmojnyy minterms s dvoichnim kodom almaznoy burovoy koronki. CHtobi poyasnyat' daleye rabotu dekodera, rassmotrite sxemu logicheskoy sxemi na risunke. 8.20. Eta logicheskaya sxema, poskol'ku mi budem videt', realizuyet 3 k 8 funktsiya dekodera stroki. U etogo dekodera yes't' tri vvoda, opredelyaemiye kak A, Si, i sm. i vosem' vivodov, opredelyaemix kak D0, D1, D2, D3, umrite, D5, D6 i D7. Iz tablitsi istinnosti, dannoy naryadu s logicheskoy sxemoy, eto yavlyaetsya chetkim, chto dlya lyubogo dannogo vxodnogo sochetaniya tol'ko odin iz etix vos'mi vivodov naxoditsya v logike '1' sostoyaniye. Takim obrazom, kajdiy vivod proizvodit opredelenniy minterm, kotoriy sootvetstvuyet dvoichnomu chislu, v nastoyashiy moment predstavlyayut pri vvode. V dannom sluchaye, D0, D1, D2, D3, umirayut, D5, D6 i D7 sootvetstvenno predstavlyayut sleduyushiy minterms:

$D0 \rightarrow A_B_C_D1 \rightarrow A_B_C_D2 \rightarrow A_B_C_D3 \rightarrow A_B_C$

$D4 \rightarrow A_B_C_D5 \rightarrow A_B_C_D6 \rightarrow A_B_C_D7 \rightarrow A_B_C$

8.3.1 Realizatsiya Bulevix funktsiy s Dekoderami

Dekoder mojet udobno ispol'zovat'sya, chtobi realizovat' dannuyu Bulevu funktsiyu. Dekoder generiruyet zadanniy minterms, i vneshniy logicheskiiy element ILI ispol'zuyetsya, chtobi proizvesti summu minterms. Risunok 8.21 pokazivayet logicheskuyu sxemu, gde 3 k 8 dekoder stroki ispol'zuyetsya, chtobi generirovat' Bulevu funktsiyu, dannuyu uravneniyem

$$Y = A_B_C + A_B_C + A_B_C + A_B_C \quad (8.7)$$

V obshem, n -to- $2n$ dekoder i mujskiye vneshniye logicheskiye elementi ILI mogut ispol'zovat'sya, chtobi realizovat' lyubuyu kombinatsionnuyu sxemu s i vvodi i mujskiye vivodi. Mi mojem senit', chto Buleva funktsiya s bol'shim kolichestvom minterms, yesli bi realizovano s dekodekom i vneshnim logicheskim elementom ILI, trebvala bi logicheskogo elementa ILI s odinakovo bol'shim kolichestvom vvodov. Pustite nam rassmatrivat' sluchay realizatsii Bulevoy funktsii s chetir'mya peremennimi s 12 minterms ispol'zovaniye 4 k 16 dekoder stroki i vneshniy logicheskiiy element ILI. Logicheskiiy element ILI zdes' doljen bit' logicheskim elementom s 12 vvodami. Vo vse takix sluchayax, gde chislo minterms v dannoy Bulevoy funktsii s i peremennix bol'she chem $2n/2$ (ili $2n-1$ __, u dopolnitel'noy Bulevoy funktsii budet men'she minterms. V etom sluchaye bilo bi boleye vigodno sdelat' NORing minterms dopolnitel'noy Bulevoy funktsii, ispol'zuya logicheskiiy element ILI-NE vmesto togo, chtobi delat' osushestvleniye operatsii ILI zadannoy funktsii, ispol'zuya logicheskiiy element ILI. Vivodom budet tol'ko dannaya Buleva funktsiya.

Logicheskaya sxema risunka 8.20 3 k 8 dekoder stroki.

Risunok 8.21 Realizovivaya Bulevi funktsii s dekodekami.

8.3.2 Raspolojenije kaskadom Sxem Dekodera

Mojet vozmojno bit' mestopolojenije, gde trebuyemoye chislo strok vvoda i vivoda ne dostupno v dekodera IC. Bol'she chem odno iz etix ustroystv dannogo razmera mojet ispol'zovat'sya, chtobi sozdat' dekodek, kotoriy mojet obrabotat' bol'sheye chislo strok vvoda i vivoda. Naprimer, 3 k 8 dekodek stroki mogut ispol'zovat'sya, chtobi sozdat' 4 k 16 ili 5 k 32 ili chetniye boleye krupniye sxemi dekodera. Osnovniye shagi, kotoriye budut soprovodjat'sya, chtobi vinesti proyekt, sleduyushiye:

1. yesli i chislo vxodnix liniy v dostupnom dekodeke i i chislo vxodnix liniy v trebuyemom dekodeke, to chislo otdel'nix dekodekov, trebuyemix sozdat' trebuyemuyu sxemu dekodera, bilo bi $2N-n$.

2. Soyedinite mladshiye biti vxodnix liniy trebuyemogo dekodera k vxodnim liniyam dostupnogo dekodera.

3. Ostavshiyesya nezakonchennim biti vxodnix liniy trebuyemoy sxemi dekodera ispol'zuyutsya, chtobi vklyuchit' ili otklyuchit' otdel'niye dekodeki.

4. Vixodniye stroki otdel'nix dekodekov vmeste sostavlyayut vixodniye stroki, s vivodami mladshhego dekodera, sostavlyayushhego mladshiye vixodniye stroki i takoviye iz dekodekov visshhego poryadka, sostavlyayushix boleye znachitel'niye vixodniye stroki. Ponyatiye daleye poyasnyaetsya v reshenom primere 8.8, kotoriy dayet proyekt 4 k 16 dekodek, ispol'zuyushiy 3 k 8 dekodeki.

Primer 8.6

Realizuyte sxemu polnogo summatora, ispol'zuya 3 k 8 dekodek stroki.

Resheniye

Dekoder s logicheskim elementom ILI pri vivode mojet ispol'zovat'sya, chtobi realizovat' dannuyu Bulevu funktsiyu. U dekodera doljno, po krayney mere, bit' tak mnogo vxodnix liniy kak chislo peremennix v Bulevoy funktsii, kotoraya budet realizovana. Tablitsa istinnosti polnogo summatora dayetsya v Tablitse 8.11, i Ris. 8.22 pokazivayet apparatnuyu realizatsiyu.

Iz tablitsi istinnosti Bulevi funktsii dlya SUMMI i vivodov PERENOSA dayutsya sleduyushimi uravneniyami:

Summiruyte vixodnuyu $S = _1_2_4_7$ (8.8)

Perenesite vivodit $Ko = _3_5_6_7$ (8.9)

Tablichniy 8.11 Primer 8.6.

Primer risunka 8.22 8.6.

Primer 8.7

Kombinatsionnaya sxema opredelyaetsya jenshinoy = $_0, 2, 5, 6, 7$. Apparatnaya realizatsiya jenshina Bulevoy funktsii s sootvetstvuyushim dekodekom i vneshnim ILI/LOGICHESKIY ELEMENT ILI-NE imeyushim minimal'noye chislo vvodov.

Resheniye

U dannoy Bulevoy funktsii yest' pyat' minterms s tremya peremennimi. Eto podrazumevayet, chto funktsiya mojet bit' realizovana s 3 k 8 dekodek stroki i logicheskij element ILI s pyat'yu vvodami. Krome togo, u jenshini budet tol'ko tri minterms s tremya peremennimi, chto oznachayet, chto jenshina mogla takje bit' realizovana, rassmatrivaya minterms sootvetstviye dopolnitel'noy funktsii i ispol'zovaniye logicheskogo elementa ILI-NE s tremya vvodami pri vivode. Vtoraya opsiya ispol'zuyet logicheskij element ILI-NE s men'shim kolichestvom vvodov i poetomu ispol'zuyetsya vmesto etogo. Jenshina = $_0, 2, 5, 6, 7$. Poetomu, jenshina = $_1, 3, 4$.

Risunok 8.23 pokazivayet apparatnuyu realizatsiyu jenshini Bulevoy funktsii.

Primer risunka 8.23 8.7.

Primer 8.8

Sozdayte 4 k 16 dekodek stroki s dva 3 k 8 dekodeki stroki, imeyushiye aktivniye NIZKIYE vvodi VKLYUCHENIYA.

Resheniye

Pustite nam predpolagat', chto (LSB), Si, vidyat, i Katexin (MSB) vxodniye peremenniye dlya 4 k 16 dekodek stroki.

Posle shagov, videlennix raneye, (LSB), Si i, vidyat (MSB) zatem budut vxodniye peremenniye dlya dvux 3 k 8 dekoderi stroki. yesli mi povtorno vizivayem 16 vozmojnix vxodnix sochetaniy ot 0000 do 1111 v sluchaye 4 k 16 dekoder stroki, mi obnarujivayem, chto u pervix vos'mi sochetaniy yest' Katexin = 0, s CBA, proxodyashim cherez 000 k 111. Vosem' sochetaniy visshego poryadka u vsekh yest' Katexin = 1, s CBA, proxodyashim cherez 000 k 111. yesli mi budem ispol'zovat' D-bit v kachestve vvoda VKLYUCHENIYA dlya mladshhego 3 k 8 dekoder stroki i D-bit kak vvod VKLYUCHENIYA dlya boleye znachitel'nogo 3 k 8 dekoder stroki, to mladshheye 3 k 8 dekoder stroki budet vklyuchen dlya mladshix vos'mi iz 16 vxodnix sochetaniy, i boleye znachitel'nogo 3 k 8, dekoder stroki budet vklyuchen dlya boleye znachitel'nix iz 16 vxodnix sochetaniy.

Risunok 8.24 pokazivayet apparatnuyu realizatsiyu. Odna iz vixodnix strok, D0 k D15 aktiviruyetsya kak vxodnaya posledovatel'nost' bitov DCBA, proxodit cherez 0000 k 1111.

Primer 8.9

Risunok 8.25 pokazivayet logicheskij simvol IC 74154, kotoryy yavlyaetsya 4 k 16 dekoder/demul'tipleksor stroki. Logicheskij simvol naxoditsya v formate ANSI/IEEE. Opredelite logicheskoye sostoyaniye vsekh 16 vixodnix strok dlya sleduyushix usloviy:

- (a) D=HIGH, C=HIGH, B=LOW, A=HIGH, G1 = NIZKO i G2 = NIZKO.
- (b) D=HIGH, C=HIGH, B=LOW, A=HIGH, G1 = BOGATYIY i G2 = BOGATYIY.
- (c) D=HIGH, C=HIGH, B=LOW, A=HIGH, G1 = BOGATYIY i G2 = BOGATYIY.

Resheniye

Eto yavlyaetsya chetkim ot dannogo logicheskogo simvola, chto u ustroystva yest' aktivniye BOGATYIYE vvodi, aktivniye Nizkiye vipuski produkcii i dva aktivnix NIZKIX vvoda VKLYUCHENIYA. Krome togo, oba vvoda VKLYUCHENIYA doljni bit' aktivnimi dlya dekodera, chtobi funkcionirovat' vsledstviye oboznachennogo Vipolneniya operatsii "I" dvux vvodov VKLYUCHENIYA.

Primer risunka 8.24 8.8.

Primer risunka 8.25 8.9.

(a) Tak kak oba vvoda VKLYUCHENIYA aktivni, vivodi dekodera poetomu budut aktivni v zavisimosti ot logicheskogo sostoyaniya vxodnix liniy. Dlya dannogo logicheskogo sostoyaniya vxodnix liniy dekoder vivodil stroku 13, budet aktivno i poetomu NIZKO. Vse drugiye vixodniye stroki budut neaktivni i poetomu v logicheskom BOGATOM sostoyanii.

(b) Tak kak nikakoy vvod VKLYUCHENIYA ne aktiven, vse vivodi dekodera budut neaktivni i v logicheskom BOGATOM sostoyanii.

(c) To je samoye kak (b).

Primer 8.10

Dekoder primera 8.9 doljen ispol'zovat'sya v kachestve 1 16 demul'tipleksor. Logicheski sovmestimaya impul'snaya volna doljna bit' pereklyuchena mejdu vixodnoy strokoy 9 i strokoy 15, kogda logicheskoye sostoyaniye vvoda vneshnego upravleniya NIZKO i BOGATO sootvetstvenno. Svedite k nich'yey logicheskuyu sxemu, ukazivayushuyu logicheskoye sostoyaniye vvodov VKLYUCHENIYA i vvodov DCBA i tochki prilozheniya impul'snoy volni.

Resheniye

Risunok 8.26 pokazivayet logicheskuyu sxemu. Kogda vvod vneshnego upravleniya naxoditsya v logike, NIZKO utverdite, Katexin =HIGH, vid'te = NIZKO, Si = NIZKO i = BOGATYIY. Eto oznachayet, chto vixodnaya stroka 9 aktiviruyetsya. Kogda vvod vneshnego upravleniya naxoditsya v logicheskom BOGATOM sostoyanii, Katexin = BOGAT, sm. = BOGATYIY, Si = BOGATYIY i =HIGH. Eto oznachayet, chto vixodnaya stroka 15 aktiviruyetsya. V logicheskoy sxeme, pokazannoy na risunke. 8.26, dva vvoda VKLYUCHENIYA sovmesheni drug s drugom dlya obrazovaniya polnogo montaja, i impul'snaya volna primenyaetsya k uzlovoy tochke. Eto oznachayet, chto lyubiye oba VKLYUCHENIYA, vvodi aktivni (kogda vxodnaya volna naxoditsya v logike NIZKO, utverjdayut), ili neaktivniy (kogda vxodnaya volna naxoditsya v logicheskom BOGATOM sostoyanii). Takim obrazom, kogda vxodnaya volna naxoditsya v logike, NIZKO utverjdayut, vivodyat stroku 9, budet v logike, NIZKO utverjdayut, i vse drugiye vixodniye

stroki budut v logicheskom BOGATOM sostoyanii, yesli vvod vneshnego upravleniya naxoditsya takje v logike, NIZKO utverjdayut. yesli vvod vneshnego upravleniya naxoditsya v logicheskom BOGATOM sostoyanii, logika NIZKO vo vxodnoy volne poyavlyaetsya v vixodnoy stroke 15.

Primer risunka 8.26 8.10.

V osnovnom, logicheskoye sostoyaniye vxodnoy volni vosproizvoditsya ili v stroke 9 ili v stroke 15, v zavisimosti ot togo, nizok li signal vneshnego upravleniya ili BOGAT.

NAZORAT SAVOLLARI.

- 1.Qanday sxemalarni maxsus kombinatsion sxemalar deb ataladi?
- 2.Nima jamganich o'zi bilan ko'rsatadi?
- 3.Nima shifratir o'zi bilan ko'rsatadi? Uning sintezining tartibli xarakati?
- 4.Nima kodlar o'zgartirichi o'zi bilan ko'rsatadi? Uning sintezining tartibli xarakati (protsedurasi)?
5. Nolli ko'plik -1- qonun?
6. Takrorlanish -3 – qonun?
7. Ikki martalik inversiyali – 4 – qonun?
8. Kommutativlik – 7 – qonun?
9. Yopshitirish usuli – 10 – qonun?
10. De Morgan usuli – 11 – qonun?

13-MA'RUZA

IKKILIK SONLARNI JAMLAGICHI (SUMMATOR)NING SINTEZI

REJA:

- 13.1.Multpleksorlar
- 13.2.Demultipleksorlar

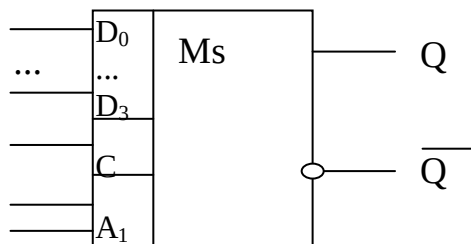
Tayanch so'z va iboralar

Multiplexsorlar, demultiplexsorlar, funksional to'liq funksiyalar tizimlari, MAF ning xaqiqiylik jadvalini, simmetrik funksiya inversiyasi, mantiqiy algebra funksiyalar, elementlar funksiya tizimi, funksiyalar to'liq tizimi, MAF bazislari, universal funksiyalar, ikkilik raqamlar

13.1.MULTPLEKSORLAR

Q, K bir chiqishli sxemani, boshqaraladigan $A_0, A_2, \dots, A_k$; $n \times 2^k$ kirishlar bilan, informatsion kirishlar bilan $D_0, D_1, \dots, D_n$ va C kirishi bilan sinxronliydgan signalni uzatish uchun multipleksor (kommutator) deb ataydi.

Multipleksorning shartli belgulinashi 2 adresli va 4 informatsion kirishlardagi ko'rilishga ega bo'ladi:



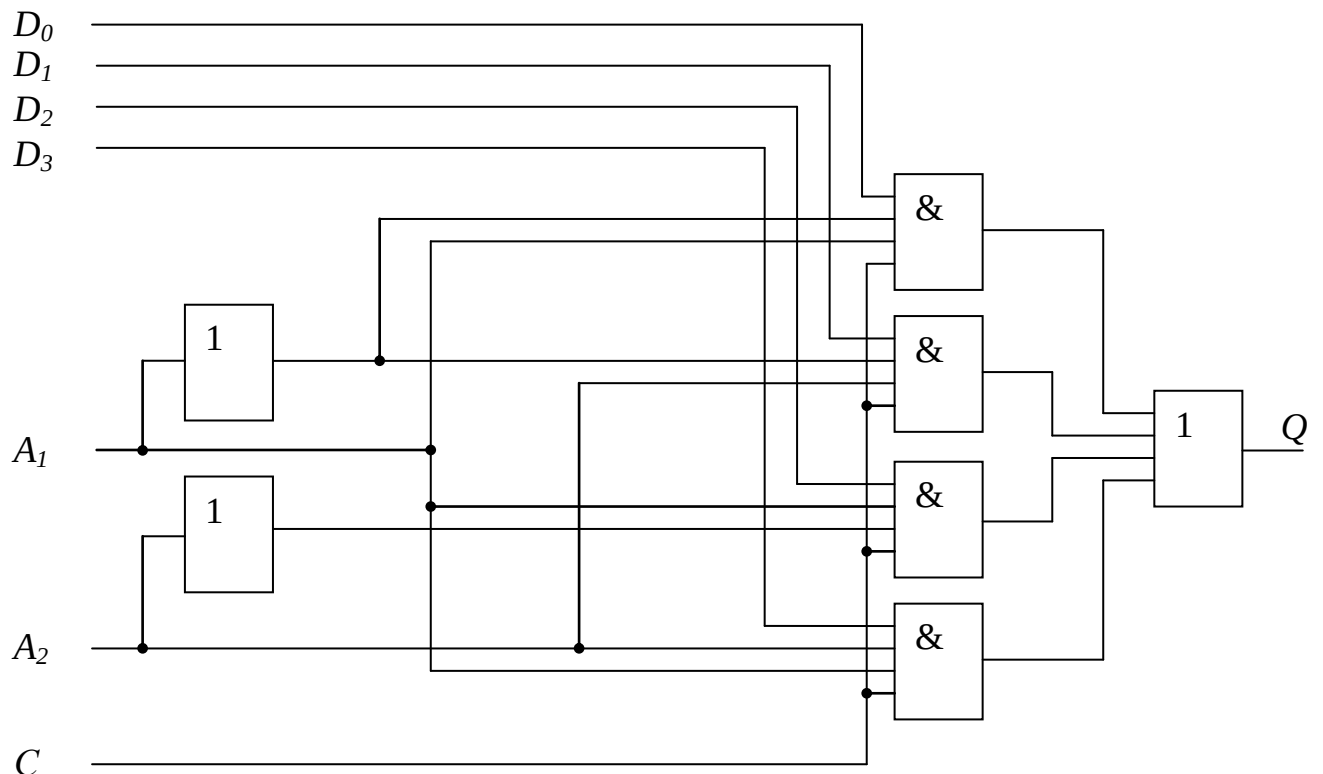
Uzgaruvchanlar to'plami, boshqaradigan kirishlarga keladigan, $x_1 \times x_2 \times \dots \times x_k$ turdagi N_i ikkilik songa beradi. S kirishga signalni uzatishda multipleksorning Q chiqish o'zgaruvchanligi N_i nomer bilan D_{n_i} informatsion kirishdagi o'zgaruvchanli takrorlaydi, boshqaruvchi kirishlardagi ikkilik kodlar bilan beriladigan. Sinxronlaydigan signal bo'lmagan paytida (S_{q0}) informatsion

kirishlar va chiqish orasidagi aloqa bo'lmaydi (Qq0). Bunday multipleksorning ishlab turishi quyidagi tablitsa bilan aniqlanadi:

Adresli kirishlar		Sinxronizatsiya kirish	CHiqish
A1	A2	C	Q
~	~	0	0
0	0	1	D0
0	1	1	D1
1	0	1	D2
1	1	1	D3

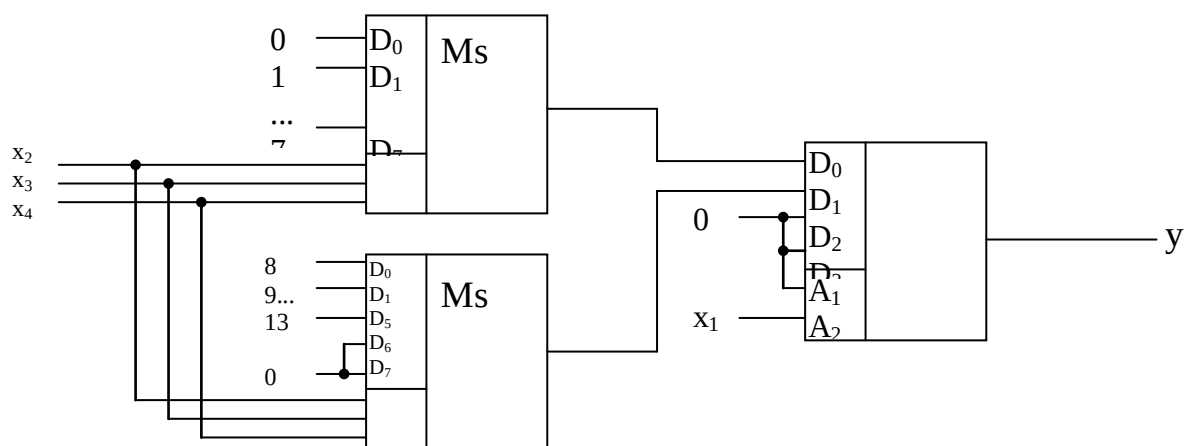
Jadval orqali Q chiqish uchun mantiqiy ifodani yozash mumkin:
 $Q = (D_0 \cdot \bar{A}_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot C) \vee (D_1 \cdot \bar{A}_1 \cdot A_2 \cdot C) \vee (D_2 \cdot A_1 \cdot \bar{A}_2 \cdot C) \vee (D_3 \cdot A_1 \cdot A_2 \cdot C)$

Olingan mantiqiy sefodalar orqali sxema qo'rish mumkin:



Bir joyga n yunalishlarini ulash zaruriyatida va n kirishlar bilan multipleksor borligi 0 dan n gacha o'zining nomeri har bir yo'nalishga beriladi. Multipleksorning boshqaruvchi kirishlariga kodli kombinatsiya raqamlari keladi, ulanish liniyalarning signallari esa- axborot kirishlarga, hamda N_i nomerli liniya N_i kirishga beriladi. Agar multipleksor kirishlarning soni katta ulanish liniyalarning sonidan katta bo'lsa, kirishlarning bir qismi katta raqamlar bilan ishlatilmaydi. Ishlatilmaydigan kirishlarga 0 o'zgarmas miqdor beriladi. Agar kirishlar soni bilan qurilmani kurish talab qilinsa, bitta multipleksorda bo'lgandan, katta, multipleksorlarning kaskad ulanishini qo'llaniladi.

Bir multipleksorda sakkizta va to'rtta kirishlar bilan 14 yo'nalishli kaskad ulanish sxemasi misol tariqasida ko'rsatilgan.



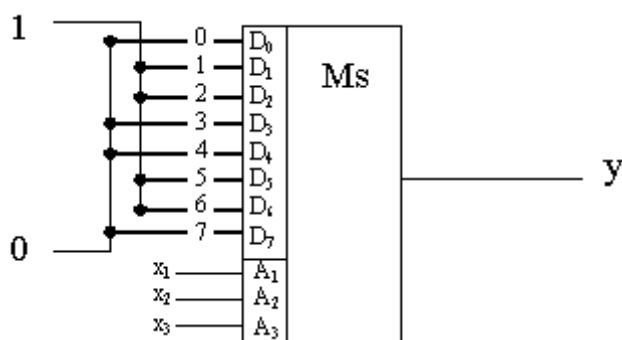
Birinchi kaskadda 0dan 7gacha bo'lgan raqamli liniyalar ulanadi va 8 dan 13 gacha ikita sakkizkirishli multipleksorlar bilan, qoyenlaridan birida faqat oltita kirishlar foydalaniladi. Keyin birinchi kaskadning ikki chiqish liniyalardan iborat quruh to'rt kirishli multipleksorning mikrosxemasi bilan ulanadi.

Multipleksorlar mantiqiy ifodalarni amalga oshirish uchun foydalanishi mumkin. Algebra mantiq (logik) "k" o'zgaruvchanlar funksiyasi 2^k axborot kirshlar va "k" boshqaruvchi multipleksorning bir mikrosxemasi bilan amalga oshirilishi mumkin. Boshqarish kirishlarga beriladigan, o'zgaruvchanlar to'plami moslisida FAM qiymatlaridan bo'liqda bo'lgan 1 va 0 o'zgarmas miqdorlar bu holda axborot kirishlarga beriladi.

Masalan, qo'yidagi HJ FAM uchun berilgan.

x3	x2	x1	y		x3	x2	x1	y
0	0	0	0		1	0	0	0
0	0	1	1		1	0	1	1
0	1	0	1		1	1	0	1
0	1	1	0		1	1	1	0

Multipleksordagi y funksiyasini amalga oshirish sxemasi shunday ko'rinishda bo'ladi.



Uch o'zgaruvchilar funksiyasi ikkita boshqaruvchi kirishlar bilan multipleksor orqali amalga oshirish mumkin, agar bu o'zgaruvchilarning ikkitasini boshqaruvchi kirishlariga uzatsa, uchilchisini esa- axborot kirishlarga. Bu holda berilgan FAMni o'zgaruvchilarga yoyish zarur, boshqaruvchi kirishlarga keladigan.

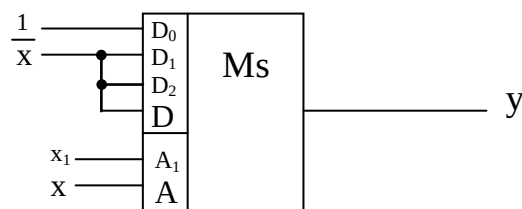
Funksiya berilgan bo'lsin:

$$\overline{y}qx_1x_2 \vee \overline{x_2}x_3 \vee \overline{x_1}\overline{x_2}x_3$$

Uni x_1 va x_2 bo'yicha qo'yibchinsak olamiz:
 $y = x_1x_2F_0 \vee \overline{x_1}x_2F_1 \vee \overline{x_1}\overline{x_2}F_2 \vee x_1\overline{x_2}F_3$;

$F_0 = 1; F_1 = x_3; F_2 = \overline{x_3}; F_3 = x_3$.

Berilgan funksiya amalga oshirish sxemasi shunday ko'rinishda bo'ladi:

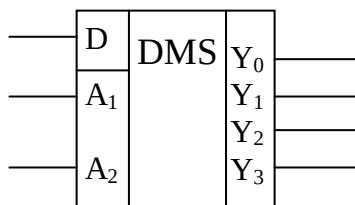


Aynash uchun bilan k boshqaruvchi kirishlar bilan multipleksorning bir mikrosxemasida har qanday FAM kQ1 o'zgaruvchanlarni amalga oshirish mumkin.

Agar ky boshqaruvchi kirishlar soni k o'zgaruvchilar sonidan ancha kichik bo'lsa, axborot kirishlarga k-ky o'zgaruvchanlarning Fi funksiyalari berildi. Bu funksiyalarning har birini amalga oshirish uchun uzining sxemasi talab qilinadi. ky o'zgaruvchilar Fi funksiyalar topiladi. Har hil o'zgaruvchanalar guruhini multipleksorning boshqarish kirishlariga berilishi mumkinligini, nazarda tutish lozim. Har hil o'zgaruvchan guruhlar bo'yicha FAMni tarqatib, murakkablik bo'yicha har turli sxemalarning olish mumkin.

13.2.DEMULTIPLEKSORLAR

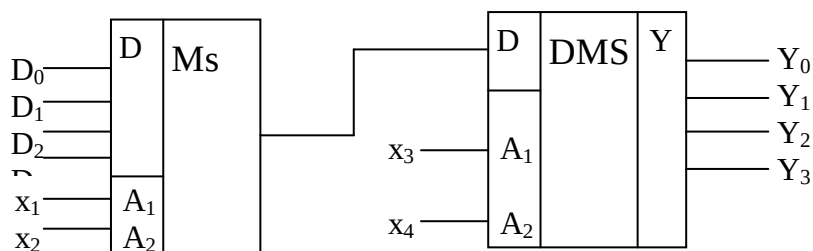
Multipleksorga qarama-qarshi, bu kurilmalar Vazifalarni bajaradi. Demultipleksorda bir kirish vaqti chiqish.



Berilgan manzili bor kirish chiqishga ulanadi. Bunday demultipleksorning ishlab turishi tablitsa bilan aniqlanadi.

adresli kirishlar		chiqishlar			
A1	A2	Y0	Y1	Y2	Y3
0	0	D	0	0	0
0	1	0	D	0	0
1	0	0	0	D	0
1	1	0	0	0	D

Multipleksor va demultipleksorlarini foydalanish orqali n yo'nalishlardan m ga ulash sxemalarni qo'rish mumkin. Berilgan adreslar bo'yicha qo'yidagi keltirilman sxemada kirishlarning har biri chiqishlarning har biriga ulangan bo'lishi mumkin.



Demultipleksorlarni kaskad ulash orqali chiqishlar sonini ko'paytiradi. Birinchi kaskad demultipleksorning chiqish har biriga ikkinchi kaskad demultipleksori ulangan bo'lishi mumkin.

Demultipleksor deshifrator bo'lib foydalanishi mumkin. Bu holda demul-sor kirishiga Dq1 o'zgaras miqdor beriladi, adres kirishlarga esa, qabul qilinuvchi kodli kombinatsiya. Adresli kirishlardagi o'zgaruvchanlar qitmati bo'liqligida mantiqiy 1 demultipleksor chiqishlarining faqat bittasida bo'ladi.

Multipleksor va demultipleksorlar

Oldingi bobda biz batafsil arifmetik va tegishli operatsiyalarni amalga oshirish uchun foydalanish mumkin o'sha kombinezonsal mantiq davrlarini tasvirlab. Ushbu bobda aktsiyalar yana bir sinf, bir keng qamrovli ko'z tashlashni - yanada murakkab Kombinasyonel aylanishlarning rivojlantirish uchun ishlatiladigan birliklar va vayronaga ichiga olgan - bloklari kabi Çoklayıcılar va demultiplexers va bunday horuldamak va Dekoderler boshqa olingan qurilmalar sifatida. Alohida urg'u operatsion asosida berilgan, va yana murakkab Kombinezonsal kontaktlarning rivojlantirish uchun bu qurilmalar foydalanish etiladi. Axborot bobning oxirida tomonidan berilgan ularning funktsional ta'rifi bilan birga, ushbu turkumga kiruvchi mavjud, tez-tez ishlatiladigan integral mikrosxemalar, bir ro'yxatda jihatidan, qo'llash uchun muhim ahamiyatga ega. Matn etarlicha mos yozuvlar bilan hal qilinmagan hollarda, bir qator tushuntirdi.

Multipleksor

A multipleksor yoki MUX, shuningdek, ma'lumotlar selektor bir necha kirish liniyasi va bir chiqish liniyasi bir necha tanlash chiziqli bilan birleşimsel elektron bor deb ataladi. qo'shimcha topilmalar bilan ta'minlash, ba'zi multipleksor IC bor. Bundan tashqari, IC shaklida çoklayıcılar deyarli har doim kamchiliklar yoki multipleksor uning mo'ljallangan vazifasini bajarish imkoniyatiga ega bo'lish uchun faol bo'lishi kerak strobe usulidan, bor. Çoklayıcı tanlash kirishlar mantiq davlat qarab kiritish chiziqlar har qanday uchun o'zaro ma'lumotlarga, mavjudligini tanlaydi va chiqish mag'lubiyatga yuboradi. Agar tanlash liniyasi, $2n$ mumkin kiritish liniyalari maksimal soni va sifatida $2n$ -to-1 multipleksor, yoki $2n \times 1$ çoklayıcıya ataladi bir multipleksor mavjud bo'lsa. Ma'lumotlarni 8,1 (a) va (b) mos ravishda teng elektron va zamin haqiqat jadvali 4 multipleksor 1 ko'rsatadi.

Amaliy IC shaklida mavjud multipleksor qurilmalar, anjir meva 8,2 va 8,3 bilan tanishtiradi uchun mos ravishda teng elektron bog'lovchi 8-jadval 1 va 16 1 Multipleksorler ko'rsatadi. 8 1 multipleksor Fig. 8,2 - IC turi Oila TTL ning 74151 Xona. Bu kiritish faol past va qo'shimcha topilmalar beradi. Rasm 8,3 IC turi 74150 oila TTL soni anglatadi. Bu faol past kiritish va faol kam chiqishi bilan 16 1 multipleksor hisoblanadi.

4 multipleksor tutashuv va (b) 4 multipleksor 1 haqiqat stol teng 1.

8 multipleksor tutashuv va (b) 8-multipleksor 1 haqiqat stol teng 1.

16 multipleksor tutashuv va (b) 16 multipleksor 1 haqiqat stol teng 1.

Biz qisqacha tarzda 2 1 çoğullayıcıyı inobatga çoklayıcı topilgan kombinezonsal mantiq davrlari turini, tasvirlab. 8,4 (a), shakl ko'rsatadi funktsional stol.

8,4 (b). Rasm 8.4 (c) çoklayıcı mumkin bo'lgan mantiq diagramma ko'rsatadi. Funktsional tayinlash sxemasi quyidagicha:

- $C = 0$ uchun, ishlab chiqarish uchun Boole ifodasini nega = I_0 bo'ladi.
- $C = 1$ uchun, ishlab chiqarish uchun Boole ifodasini nega = I_1 bo'ladi.

Shunday qilib, kirishlar I0 va I1, o'z navbatida, yanada sek konsepsiyasini kengaytirish qasamki $C = 0$ va $C = 1$. chiqishi uchun yoqilgan qilinadi. 8,5 mantiq tutashuvdan 4 multipleksor 1 ko'rsatadi. Kirish tanlang chiziqlar chiqishi uchun I0, i1, I2 va I3 o'tish ustida mos ravishda 00, 01, 10 va 11 birlashtirish. Operatsiya elektron Boolean vazifasini (8,1) nazorat qiladi. Xuddi shunday, 8 1 multipleksor Boolean funktsiyasi (8,2) vakili mumkin:

$$Y=I0_S1_S0+I1_S1_S0+I2_S1_S0+I3_S1_S0 \quad (8.1)$$

$$Y=I0_S2_S1_S0+I1_S2_S1_S0+I2_S2_S1_S0+I3_S2_S1_S0+I4_S2_S1_S0+I5_S2_S1_S0+I6_S2_S1_S0+I7_S2_S1_S0 \quad (8.2)$$

8.4 rasm (a) 2 elektron teng, (b) 2 haqiqat stol va (c) 2 multipleksor 1 mantiq elektron multipleksor 1 multipleksor 1.

Yuqorida bayon qilinganidek, odatda multipleksorlash vazifasini nazorat qilish uchun foydalanish mumkin kiritish Multipleksorler, boshqariladi. Bu kiritish, yoqilgan bo'lsa, ya'ni u bir mantiq "1" yoki mantiq "0" davlat, kiritish kiritish Rich faol yoki faol LOW, o'z navbatida, ishlab chiqarish yoqilgan qarab bo'lganda. Çoklayıcı odatda faoliyat ko'rsatmoqda. ON Kirish harakatsiz bo'lsa, chiqish va doimiy yoki mantiq "0" yoki bir mantiq da o'chirilgan '1', davlatni, chiqish to'ldiriladi yoki uncomplemented yoki yo'qligini qarab. Rasm 8,6 qanday 2 1 mux shakl ko'rsatadi. 8,4 ON bir hissa o'z ichiga o'zgartirish mumkin. Rasmda ko'rsatilganidek, bu tahrirlangan çoklayıcı vazifasi jadvali. 8,6. Bu yerda, jumladan, kirib boy faol. Ba'zi IC korpusining bir necha çoğullayıcıyı bor. Bu holda, shu IC paketi doirasida barcha Multipleksorler uchun umumiy kiritish va tanlash kirishlar. Rasm 8,7 faol past kiritish kiritish bilan 4 1 çoğullayıcıyı ko'rsatadi.

8,5 Mantiq elektron ibrat 4 multipleksor 1.

8,6 joriy kiritmalari bilan 2 1 mux tushunishga.

8.1.2 Multipleksor yordamida Bulevo funksiyasini vazifalarini amalga oshirish

Multipleksorning eng keng tarqalgan foydalanish biri - kombinezonsal mantiq Boolean vazifalarini amalga oshirish uchun foydalanish. o'zgaruvchan Boolean vazifasi - Buning uchun eng oson usuli $2n$ -to-1, MUX amalga oshirish va foydalanish hisoblanadi. Boolean vazifalari mantiq "1" davlat teng qilingan minterms huzurida har bir mos kiritish bosqichlari. Boolean funktsiyasi mavjud emas tejash minterms, ularni mantiqiy teng tegishli kiritish chiziqlar qilish, o'chirilgan '0'. Misol uchun, shakl. (A) 8,8 Boolean vazifalarini amalga oshirish uchun 8 MUX 1 foydalanishni ko'rsatadi, bu tenglama: $f_A_B_C_ = _2_4_7 \quad (8.3)$

Boshqariladi 8,7 4 1 multipleksor kiritish tushunishga.

Quyidagicha va o'zgaruvchilar A, C nuqtai nazaridan yozilgan bo'lishi mumkin tenglamani (8.3) ga qarang:

$$f_A_B_C_ = A_B_C + A_B_C + A_B_C \quad (8.4)$$

Rasmda ko'rsatilgandek. 8,8, Boolean vazifasi uch mavjudligi minterms mos kiritish liniyasi, mantiq bilan bog'liq »1. Mantiq bilan bog'liq Boolean funktsiyasi etishmayotgan besh mumkin minterms tejash '0'.

Biroq, shu ish uchun foydalanish mumkin bo'lgan yaxshi usuli bor. Bu $2n$ -to-1 MUX $n + 1$ o'zgaruvchilar bilan Boolean vazifalarni amalga oshirish uchun foydalanish mumkin. tartibini quyidagi. Va + 1 o'zgaruvchining va bilan bog'liq bo'lgan va line $2n$ -to-1 multipleksor tanlash dan. Qolgan tugallanmagan o'zgaruvchan kiritish chiziqlar bilan ishlatiladi. "0", "1", qolgan tugallanmagan o'zgaruvchining va qolgan tugallanmagan o'zgaruvchining Bundan tashqari: turli kiritish chiziqlar quyidagi biriga bog'lab. Qaysi qatorga mantiqiy davlat osonlik oddiy tartibda yordamida aniqlash mumkin berilgan. butun tartibi tenglama (8.3) tomonidan berilgan Boolean funktsiyasi uchun ko'rsatilgan.

Bu - uch o'zgaruvchilar bilan Boolean funktsiyasi. Bu xususiyatni amalga oshirish uchun 1 çoğullayıcısını: An'anaga ko'ra, biz bir 8 foydalanish kerak bo'ladi. Biz endi bu 4 1 çoklayıcıya bilan amalga oshirilishi mumkin qanday ko'rasiz.

Tanlangan multipleksor ikki tanlash bosqichlari bor. Bu yerda birinchi qadam jadvalda 8,1 ko'rsatilgan Boolean funktsiyasi, haqiqat stol aniqlash hisoblanadi.

Keyingi bosqichda, bu uch o'zgaruvchilar ikki $\bar{U}StDüzey$ tanlash tarmog'ini bog'liq $\bar{U}StDüzey$ o'zgaruvchilar bilan, ikki tanlash chiziqlar bilan bog'liq. Misol uchun, bu holda, o'zgaruvchilar Si va ko'rish tanlangan o'zgaruvchilar satr tanlash uchun, va o'z navbatida saralash liniyasi S1 S0 ulangan. Uchinchi qadam jadvalda 8,2 ko'rsatilgan turdagi bir stol bo'ladi. Çoklayıcı minterms yozuvlari ikki qator keltirilgan bo'lsa ko'rsatilganidek. torlar birinchi ro'yxati qolgan o'zgaruvchan A to'ldirilsin bo'lgan sharoitlar, va ikkinchi ro'yxati liniyalari sharoitlar, A yakunlandi mumkin emas qarda.

Bu oson haqiqat jadvallar yordamida amalga oshiriladi.

Belgilangan minterms aniqlangan yoki bu stolga bir necha yo'l bilan belgilangan. Ushbu jadvalda, yozuvlari ajratildi. Har bir ustun alohida tekshiriladi. hech, minterm alohida ustun chiqib turadi bo'lsa, '0' ostida yozilgan emas. Har ikki ajratilgan bo'lsa, "1" yoziladi. faqat bitta oldinga chiqadi bo'lsa, mos keladigan o'zgarmaydigan (to'ldirilsin yoki underflow) yoziladi. Kirish chiziqlar, keyin bir etarli mantiqiy davlatni bering. Bu holda, I0, I1, I2 va I3 A, 0, A va mos ravishda ulangan bo'ladi. Rasm 8,8 (b) bir mantiq bajarilishini ko'rsatadi.

Tenglama (8.3) tomonidan berilgan raqam 8,8 Boolean funktsiyasi apparat amalga oshirish.

Jadval 8,1 haqiqat jadvali.

Jadval 8,2 amalga oshirish Multipleksorler iborat.

Jadval 8,3 amalga oshirish Multipleksorler iborat.

Nafaqat çoklayıcıya kiritish sifatida foydalaniladi bir ketma-ketlikda eng chap kattalik tanlash uchun kerak. Har qanday o'zgaruvchan foydalanish mumkin, men bilan, tegishli ravishda jadval ijrosini ta'minladi. muammo A, o'z navbatida, kiritish liniyalari uchun o'zgaruvchilar sifatida tanlangan edi va jadvalning birinchi qatorga o'zgartish va ikkinchi qatorga nedopolnen edi o'sha yozuvlarni o'z ichiga olgan o'sha yozuvlari amalga oshirishni o'z ichiga olgan, yuqorida bayon. Biz ko'rib bo'lsa, bir o'zgarmaydigan, amalga oshirish stol sifatida jadval 8,3 ko'rsatilgan hisoblanmaydi nima qarang.

Rasm 8,9 apparat bajarilishini ko'rsatadi. o'zgaruvchan suhbat tashkil emas Cu, ishi uchun men jadvalda 8,4 ko'rsatilgan amalga oshirish, va apparat amalga oshirish rasmda ko'rsatilgan. 8.10.

4 multipleksor 1 yordamida arbobi 8.9 apparat amalga oshirish.

Singlisini 8,4 amalga oshirish Multipleksorler iborat.

1 çoğullayıcıyı: 4 yordamida arbobi 8.10 apparat amalga oshirish.

Seriya parallel aylantirish uchun 8,11 multipleksor namuna.

Parallel-to-ket uzatish o'zgarishlar uchun 8.1.3 çoklayıcılar

Ma'lumotlar tezroq qayta ishlash tezligini erishish uchun ko'plab raqamli tizimlarida parallel ravishda qayta bo'lsa-da, u uzoq-vaqti bilan ma'lumotlar uzatish kelganda, u izchil amalga oshiriladi. Bu uzatish liniyalari, bir qator talab yildan beri bu holda parallel joylashtirish, juda noqulay hisoblanadi. Multipleksorler ehtimol, ketma-ket parallel aylantirish uchun foydalanish mumkin. Rasm 8.11 8 1 uchun multipleksor serial shakliga sakkiz-bit parallel ikkilik ma'lumotlarni aylantirish uchun ishlatiladi, bunday tartibni ko'rsatadi. counter tanlash kirishlar orqali Uch-raqamli nazorat qilish. counter 000 111 orqali o'tadi boshlab, u i7 uchun multipleksor chiqish I0 orqali o'tadi. aylantirish jarayoni sakkiz ko'chadan jami oladi. rasmda ko'rsatilgan uch-raqamli counter uch trigger kaliti yordamida tashkil etildi.

Har xil turdagi va murakkab davrlari sanab bir ko'pchilik, shu bilan birga, IC shaklida mavjud. Flip-shippaklari va counters boblarida mos ravishda 10 va 11, batafsil muhokama qilinadi.

misol 8,1

Amalga oshirish Boolean vazifasi bog'lovchi disjunctions $_1,2,5$ tegishli çoğullayıcıyı bildirdi.

qaror

• Bosh Boolean funktsiyasi $f_A_B_C_ = _1_2_5$ bo'lishi.

• teng miqdorda quyma qoliplar dona sifatida yozilgan bo'lishi mumkin $f_A_B_C_ = _0_3_4_6_7$.

Bu Boolean funktsiyasi uchun haqiqat jadvali jadval 8.5 keltirilgan. Kerakli vazifasi 4 ikki tanlash chiziqlar bilan multipleksor 1 bilan amalga oshirilishi mumkin. O'zgaruvchilar A va C

tanlash liniyalari uchun tanlangan. Jadval ikkala jadvalda 8,6 berilgan haqiqat stol yordamida chizish tushgan tushunib. Risunok 8.12 pokazyvaet apparatnuyu realizatsiyu.

8,5 jadval haqiqat jadvali.

Jadval 8,6 amalga oshirish stol.

8.12 8,1 O'RNAK namuna.

8.13 8,2 O'RNAK namuna.

misol 8,2

Rasm 8.13 to'rt o'zgaruvchilar bilan boolean vazifalarni amalga oshirish uchun 8, multipleksor 1 foydalanishni ko'rsatadi. Bu joydan mantiq elektron, chiqish Boolean ifoda, bu sxemasini amalga oshirildi. qaror

Bu muammo shunchaki ilgari bu Boolean funktsiyasi uchun multipleksor asoslangan mantiq bilan ta'minlash maqsadida tanlangan tartibini teskari faoliyat bilan hal qilinishi mumkin. Bu yerda, apparat amalga oshirish ma'lum bo'ladi, va ob'ekt tegishli Boole ifodasini aniqlash hisoblanadi.

Bu mantiq boshlab, biz tayinlangan jadval 8,7 amalga oshirish durang sifatida stolga olib kelishi mumkin. birinchi qatordagi yozuvlari (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) va ikkinchi liniyasi (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) amalga oshiriladi, shunday qilib, o'zgaruvchan tanlash, chunki o'zgaruvchan MSB Kirish qo'llash uchun tanlangan, D. Entri birinchi qatorga katesinlerdir o'z ichiga olgan barcha minterms, o'z ichiga ikkinchi qatorga katesinlerdir va yozishni o'z ichiga minterms, barcha o'z ichiga oladi. Uchinchi qatorga yozuvlari birinchi ikki qator yozuvlar qayd mantiq pallasida mantiqiy davlat turli kiritish liniyalari o'rganib backfilled mumkin keyin. Uchinchi chiziq qurib bo'lingandan so'ng, birinchi va ikkinchi qatorda tegishli yozuvlari ajratilgan. Bulevo vyrazenie mojet teper byt zapisano sleduyuchim obrazom:

$$Y = _2_4_9_10 = D_C_B_A + D_C_B_A + D_C_B_A + D_C_B_A$$

$$= C_B_A _D + D_ + D_C_B_A + D_C_B_A$$

$$= C_B_A + D_C_B_A + D_C_B_A$$

Jadval 8,7 amalga oshirish stol.

8.1.4 Manzil kaskadyor multipleksor elektron

Bu, ehtimol, kiritish kanallar talab soni IC çoklayıcıya mavjud emas Manzil bo'lishi mumkin. Berilgan hajmi Multiple qurilmalar Kirish kanallar katta sonini band mumkin Multipleksorler yaratish uchun foydalanish mumkin. Misol uchun, 8 1 çoklayıcılar 16 1 yoki 32 1 yoki hatto katta multipleksor tutashuv yaratish uchun foydalanish mumkin. Quyidagicha asosiy qadamlar loyihani amalga oshirish uchun ta'qib qilinadi:

1. 2n mavjud çoklayıcıda kiritish chiziqlar, va kerakli çoklayıcıda Kirish liniyalari, 2n soni soni kerakli multipleksor tutashuv yaratish uchun zarur bo'lgan individual Multipleksorler soni, u 2n-n bo'ladi bo'lsa.

Kerakli çoklayıcı Affordable u multipleksor tanlash Kirish soni bilimlari

2. mavjud multipleksor tanlash Kirish kerakli multipleksor tanlash kirishlar past bit ulang.

3. multipleksor zarur sxemalarini tanlash kirishlar qolgan tugallanmagan bit individual Multipleksorler yoqish yoki o'chirish uchun ishlatiladi, shuning uchun O'Red yakuniy natijaga ishlab chiqarish, ularning topilmalar. tartibi namunasi hal 8,3 bayon. Primer 8.3

Kiritilgan bo'lgan imkon faol past bo'lgan ikki 8 1 Multipleksorler foydalanib 16 1 çoğullayıcıyı loyihasi.

Qaror

Kamchiliklar joriy 1 Multipleksorler: 16 1 multipleksor ikki 8 tomonidan yaratilgan bo'lishi mumkin. To'rtinchi o'zgaruvchan tanlash qarz MSB postlar sifatida Kirish olinadi. Rasm 8.14 yuz kishilik to'liq elektron mantiq ko'rsatadi. IC 74151 8 1 çoğullayıcıyı amalga oshirish uchun foydalanish mumkin.

Quyidagicha Funktsional tayinlash sxemasi. S3 bir mantiq '0' davlat bo'lsa, yuqori multipleksor yoqilgan va pastki multipleksor o'chirilgan. Biz to'rt o'zgaruvchilar bilan Boolean funktsiyasi haqiqat jadvali qayta qo'ng'iroq bo'lsa, sakkiz kirish saqlash uchun, S3 birinchi sakkiz yozuvlari uchun "0" bo'ladi va "1". Shuning uchun, S3 = 0 S2, S1 va S0 mantiqiy holiga qarab, D7 yozuvlari D0 har qanday, yakuniy natija bo'ladi. S3 = 1, xayr D15 kirishlar har qanday yakuniy

natija bo'lsa Xuddi shunday, yana S2, S1 va S0 mantiqiy davlat qarab. Sxemasi shuning haqiqat jadvali 16 multipleksor 1 amalga oshiradi.

NAZORAT SAVOLLAR:

1. Multipleksor nima ?
2. Multipleksorlarda FALni amalga oshirish qattib tashkil etiladi ?
3. Demultipleksor o'zi bilan nimani angladi ?
4. Demultipleksorlar foydalanishi bilan qanday misollarni amalga oshirish mumkin ?
5. Kod uchun asosiy tushuncha bu?
6. DQ qanday belgilar bilan turkumlarga bo'linadi?
7. Doimiy vazndagi kodning eng katta sig'imi?
8. Ikkilik kodlar.
9. Kodning geometrik ko'rinishi?
10. Matritsasining har bir satri va raqamlari nima deb ataladi?

14-MA'RUZA

MULTIPLEKSOR VA DEMULTIPLEKSOR SXEMALARNING SINTEZI

REJA:

- 14.1. Kontaktli sxemalarning analizi.
- 14.2. Kontaktli sxemalarning sintezi.

Tayanch so'z va iboralar

Bitta o'zgaruvchi funksiya, nolinchi funksiya, takrorlash funksiyasi, inversiya funksiyasi, birlik funksiyasi, MAF struktur formulasi, struktur sxema, nolli, hech qachon, Pirs strelkasi, noekvivalentlik, minimallashtirish

14.1.KONTAKTLI SXEMALARNING ANALIZI

Releyli-kontakt sxema deb qo'rilmaning grafikli tasvirlanishga atashadi, qaysilar tarnibiga elektromagnit relelar, ko'pmartali koordinatli ulagichlar, izlagichlar, yanada boshqa qo'pli yoki avtomatik almashtirib ulagich mexanik kontaktlar bilan (kametlar, knopkalar, valik). Releyli-kontakt sxemalarda ta'sirlanish elementlar va kontaktli zanjirlar sikratadi.

Elementlarga qabul qiluvchi va oraliq relelar kiradi, yanada basharuvchi elementlar, devosida funksiyalarni boshkaradigan, ular uchun mo'ljalangan sxema: lampalar, elektromagnitlar va shular kabi, sxema orqali ulanadigan va uziladigan.

Kontaktli zanjirlar deb shunday zanjirlarga aytiladi, ulardagi tok yo'li rele kontaktlari va boshqa qunillalar kontaktlari (masalan, knopkalar, zanjirlar) yordamida hosil bo'ladi. Elektrota'minlash manba qutiblariningberi kontaktli sxemaning kirishi hisoblanadi, chiqishlar esa ta'sirlanish elementlarga kontakt sxemasining ulanish kuqtasi hisoblanadi.

Kontakt sxemalar nazariyasi algebraik mantiq qonuniyatlari va tushunchalari bilan tushiniladi.

Releyli-kontakt sxemalarga 1 qo'llanishi berk enaklishini bildiradi, 0 esa kontakt zanilirning ochiq holati. Releyli-kontakt sxemalarning matematik tasvirlanishi qo'yidagi elementlarning simvolik belginalishi yordamida tashkil etiladi:

-rele o'ramlari A, B, ..., X katta xarflar bilan belginaladi;

-ulash qurilmalarning tutashtiruvchi (frontli) kontaktlar a, b, ..., x katak xarflar bilan belgilanadi a, b, ..., x ustirasi chiziqli katakli xarflar esa- ashratuvchi kontaktlar. Tutashtiruvchi (a) (frontli) kontaktli va ajratuvchi (b) (to'lli) kontaktli grafik belginalish misollari suratda keltirilgan:

a)



b)



Agar kontaktlar ta'siri zakilir tutashini keltirsa, unda $a, b, \dots, x$ o'zgaruvchanlar 1 qiymatini oladi, va teskari, o'zgaruvchanlar $a, b, \dots, x$ 0 ga teng bo'ladi boshlaydi, agar kontaktlar ta'siri katilsasida zanjir ajralishi bo'lsa.

Ma'lumni, qo'z'atilmagan k rele uchun $aq0$ va $aq1$, qo'z'atilgan uchun esa – $aq0$ va $aq1$.

Sxemalar tarkibi va kontaktlar orasidagi o'zaro ulanish algebra mantiqining asosiy operatsiyalari yordanid tavsiflanadi.

"Kon'yunksiya" (VA) operatsiyali ko'paytirish belgisi bilan belginaladi va $fqa*b$ kontaktlarning ketma-ket ulanishiga muvofiq. Agar ikkala argument 1 ga yeng bo'lsa, bu funksiya 1 qiymatini oladi, ya'ni zanjir berk bo'ladi, agar ikkala ketma-ket ulangan kontaktlar berk bo'lsa,

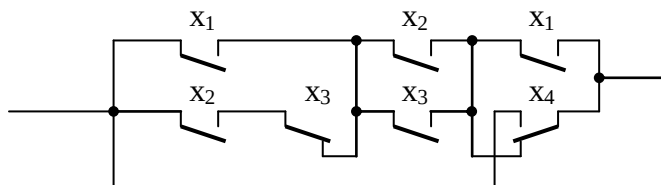
"Diz'yunksiya" (YOKI) operatsiyasi V (ramzi) simvoli bilan belgilanadi va $fqa V b$ parallel' ulangan kontaktlarga muvofiq. Berilgan funksiya 1 qiymatini aladi, ya'ni aqchoiki kontaktlardan bittasi ham ulangan b-sya, zanjir tutashishadi.

"Inkor etish" (INKOR) operatsiyasi argument ustidasi chiziq bilan belgilanadi. Argument a 0 ga teng bo'ladi, qachon a teng 1, va 1 ga teng, qachon $\overline{a}$ teng 0. Rele kontaktiga oborilgan, kontakt sxemalarda inkor qilish operatsiyasi, tutashiruvchi kontaktlarni ajratuvchila almash tirshuncha bildiradi va teskari.

Kiritilgan simvollar va mantiq operatsiyalar releyli-kontakt sxemani strukturli formulasi bilan tasvirlashga imkon beradi, ya'ni analiz sxemasining masalasini yechish.

FAM kontakt elementlari devosida sxema bo'yicha yoziladi.

Sxema uchun



algebra mantiq funksiya (FAM) qo'yidagi ko'rishini oladi:

$$f(x_1; x_2; x_3; x_4) = (x_1 \vee \overline{x_2} \vee \overline{x_3}) (x_2 \vee x_3) (x_1 \vee \overline{x_4}) \vee x_4$$

14.2.KONTAKT SXEMALAR SINTEZI

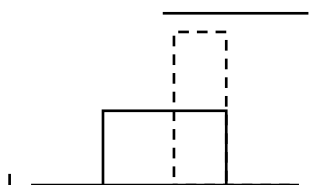
Kontakt sxemani tuzilishida maqsadga muvofiq aloqida uchastkalarini ishor qilmoq kerak, bir hil kontaktlardan tuziladigan, va ularni umumiy zanjirlarga olib chiqish, algebralik o'zgartirishlarda qovuslardan tashqariga olib chiqish mos koladi.

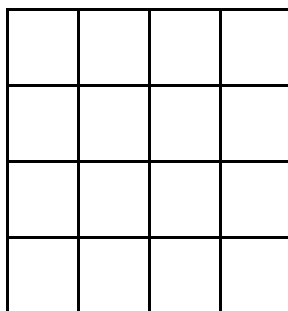
Qovuslar tashqarisiga maqsadga muvofiq o'zgaruvchanning tu'ri va inversli qiymatlarishi olib chiqish, frontli (me'yorli atrlagan) va tilovoyga (me'yorli tutashgan) kontaktlarga mos keladigan. Almashlab ulovchi kontakt gruppalarini kontakt sxemalarda aneralishi mumkin, prujinalar sonini ekonom qilishiga imkon beradi.

To'liq aniqlanmagan funksiyalarni o'zgartirishida qo'shimcha aniqlash maqsadga muvofiq kontaktlarning maksimal sonini zanjir umumiy qismiga chiqarishni imkon boricha hisobga olib qilish kerak.

Umuman amalga oshiruvchi FAM uchun naqadar oddiy yechimlar aloqida zanjirlar uchun har joim ekonomli emas.

Karno kartasi bilan berilgan funksiya uchun.





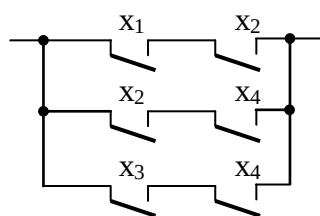
Minimal DNSH f q $x_2x_4 \vee x_3x_4 \vee A$

Kletkalar birlashishi va qo'shimcha aniqlash usulidan bo'liq bo'lgan A implikantasi to'rtta har hil qiymat olishi mumkin: x_1x_2 ; x_1x_3 ; $x_1x_2x_3$; $x_1(x_2 \vee x_3)$.

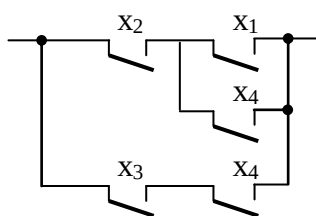
Agarda MDNSHda $x_4(x_2 \vee x_3)$ a'zosi bo'lmaganda, Aqx_1x_2 olish kerak bo'lardi. Ammo ancha oddiy shaklni olish uchun maqsadga muvofiq $Aqx_1(x_2 \vee x_3)$ hisoblash kerak, negani bu holatda $x_2 \vee x_3$ umumiy qismga chiqarilishi mumkin, unda $fq(x_2 \vee x_3)(x_1 \vee x_4)$

Aqx_1x_2 agarda olsak, bir hil kontaktli sxema xosil bo'ladi.

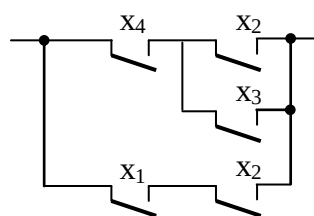
$fqx_2x_4 \vee x_3x_4 \vee x_1x_2$.



a)



b)



B)

Bu sxema soddalashtirilishi mumkin (sx b,v), mu bilan birga qo'shiluvchi kontaktlar bo'liklinida har hil sxemalar olinishi mumkin:

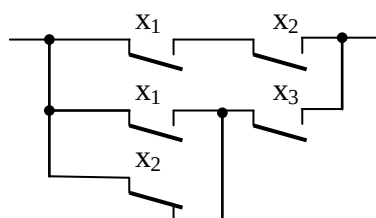
$fqx_2(x_1 \vee x_4) \vee x_3x_4$; $fqx_4(x_2 \vee x_3) \vee x_1x_2$.

Sxemani soddalashtirish uchun qo'shincha o'zgaruvchanlari FAMga kiritilish bir qancha hollarda maqsarga muvofik ekan.

Masalan $x_1x_2 \vee (x_1 \vee x_2)x_3$ formulani, (g) sxemasiga tegishli, shunday tubdan uzgartirish maqsadga muvofiq.

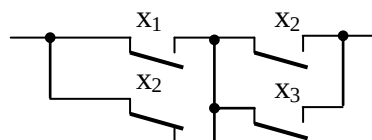
$x_1x_2 \vee (x_1 \vee x_2)x_3q(x_1x_2 \vee x_2x_2) \vee (x_1 \vee x_2)x_3q(x_1 \vee x_2)(x_2 \vee x_3)$.

Qayta tuzishdan keyin ortiqroq komnaitli sxemani olamiz (sx. d)



r)

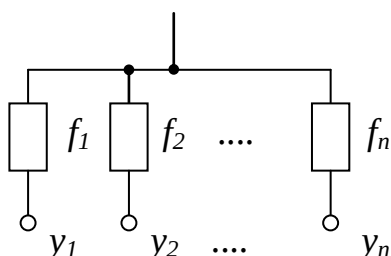
$\equiv$



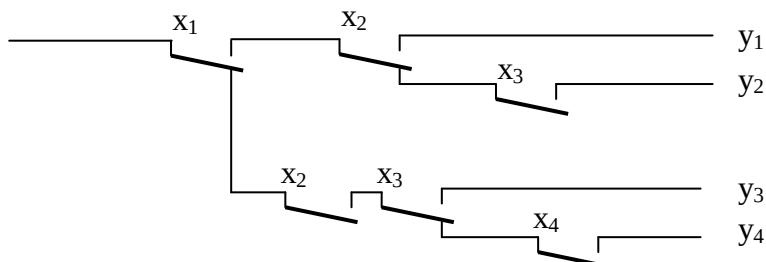
d)

n chiqishli va bir kirishli tarmoqlaman zanjir ko'rinishida klntakt sxemalar ko'shincha qo'riladi. Har bir chiqishga FAM o'zini beradi: $f_1, f_2, \dots, f_n$.

Ko'pchiqishli funktsiyani foydalanish bilan sistema hamma funksiyalarning –ushma minimizatsiyasi bu holda tashkil etiladi.



Masalan, $f_1(x_1, x_2)$; $f_2(x_1, x_2, x_3)$; $f_3(x_1, \overline{x_2}, x_2)$; $f_4(x_1, x_2, x_3, x_4)$ funksiyalarni amalga oshiruvchi, sxemani quramiz. Ko'pchilikli funksiyalarni o'zgartirishdan keyin olamiz:
 $f(x_1, (x_2 y_1 \vee x_2 x_3 y_3) \vee x_1 \neg [x_2 (x_3 y_3 \neg x_3 x_4 x_5)])$.
 Olingan ifodaga mos keluvchi, sxema, ko'rinish oladi:



U kontakt piramidaning misoli bo'ladi, qaysida qurilmaning barcha mumkin bo'lgan holalardan faqat birida chiqish zanjiri tutashadi. Temir yo'l avtomatika, telemexanika va aloqa sistemalarining axborotini shifrator va deshifrator ishlatimishini kontaktli piramidalar toladi.

NAZORAT SAVOLLARI:

1. Qanday releli kontakt sxemalar matematik tasvirlanadi ?
2. Kontakt sxemalarning tahlili nimadan iborat ?
3. Qanday jarayon kontakt sxemalar sintezi deb ataladi ?
4. Funktsional va foydalanish parametrlarga nimalar kiradi?
5. DE turkumlarini keltiring.
6. Oddiy mantiqiy element misollarini keltiring va ularning ifodalash usullarini keltiring.
7. Mantiqiy elementlarga misollar.
8. Statik parametrlar qanday aniqlanadi?
9. INKOR element?
10. OR element?

15- MA'RUZA MAVHUM AVTOMATLAR NAZARIYASI. CHEKLI AVTOMAT TA'RIFI. BERISH USULLARI

REJA:

- 15.1. Diskret Otomatalarining matematik modellar
- 15.2. Belgilash cheklangan avtomat SC
- 15.3. Cheklangan Otomataların tasnifi
- 15.4. Cheklangan automata aniqlash yo'llari
- 15.5. Triggerli sxemalar

Tayanch so'z va iboralar

Avtomatika elementi, miqdoriy, sifatli yoki axborotli signallarni o'zgartirish, uzluksiz va diskret elementlar, releli ta'sir va tavsif, boshlang'ich yoki dastlabki (o'lchagich), oraliq (boshqaruvchi), so'nggi (ijrochi) elementlar, elektr elementlar, elementlarning tavsiflari, mutloq va nisbiy xatolar, sezgirligi (uzatish) koeffitsienti, teskari bog'lanish koeffitsienti ishonchligi, mutloq xato, nisbiy xato, sezgirlilik, ishonchlilik, xavfsizlik, tezkor ishlash, tayyorlilik, ta'mirga yaroqlilik, buzulmaslik, uzoqqa chidamlilik, saqlanuvchanlik.

15.1. DISKRET OTOMATALARIN MATEMATIK MODELLAR

Cheklangan avtomat(CA) TDU mashinaning rasmiy matematik modeli.

Yagona yakunlandi elektron kirish signallarining bir o'ziga xos birlashmasidan sezgir bo'ladi. kiritish uchun qo'llaniladigan ketliklar birikmalarning bir qator javob Multicycle kosmik. xotira va oldingi kiritish harakatlarini eslayman kerak yagona-tsikli farqli Multicycle sxemasi.

Otomata nazariyasi ikki qismdan iborat:

mavhum nazariya

tuzilmaviy nazariyasi

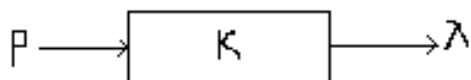
mavhum nazariyasi. Bu ularning amalga oshirish vositalarini nisbatan holda inshootlar xususiyatlarini o'rganadi.

Strukturaviy nazariyasi. U shu element asosida tuzilmalari kayfiyatini o'rganish.

Bu taxmin qilinadi diskret mashinalari barcha signallari (kirish va chiqish) ikkilik, deb.

xotira elementlar soni, shuningdek, 2 davlatlarning teng bo'ladi.

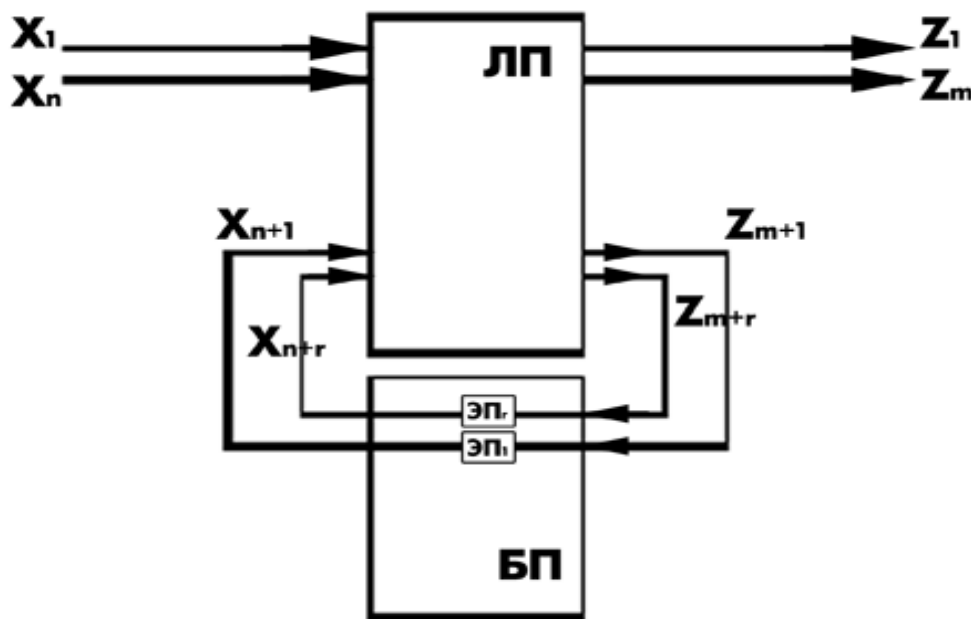
Mavhum model chekli avtomat shaklida bo'ladi:



Rasm 1. cheklangan otomat ning mavhum modeli

Model cheklangan davlat mashinasi quyidagi diskret qurilma (Fig.2) vakili mumkin.

Mantiqiy disk mantiqiy elementlarni o'z ichiga olgan va bir sof Kombinasional vazifalarni amalga oshiradi. BP - ikki xonali xotira hujayralarini (ES) o'z ichiga oladi. aniq xotira elementlar soni hisobotlariga soni.



Rasm 2. Model cheklangan avtomat

$X_1 \dots X_n$ - tashqi kirish qurilma yetkazib o'zgaruvchilar;

$Z_1 \dots Z_m$ - chiqish o'zgaruvchilari tashqi chiqish olinadi (bu bo'lishi mumkin, deb $m \neq n$ yoki $m = n$);

$Z_m + 1 \dots Z_m + r$ - ichki chiqishi $m + 1$ dan olingan ichki chiqish o'zgaruvchilari $r \dots, m + r$ (2).

$X_n + 1 \dots X_n + R$ - ichki kiritish o'zgaruvchilar $n + 1$ Kirish qo'llaniladi, ..., $n + r$ (2).

n asosiy yozuvlari, PL ta'sir Kirish uzatish qadriyatlar majmui davlat mashina kiritish yoki belgi kiritish alifbosi p_i hosil qiladi.

$P = \{p_1, p_2, \dots, p_N\}$ - Kirish alifbosi

$N = 2n$ - alifbo harflari P soni.

chiqish signali qadriyatlar belgilangan chiqish ko'ra, m asosiy chiqish shakllari chiqish davlat mashina yoki xat λ_i chiqish alifbosi Λ olingan.

$\Lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m\}$ - chiqish alifbosi

$M = 2m$ - alifbosi L harflari soni.

(- davlat mashinasi keyingi o'rinlarda) yoki ichki lotin harfidan K_i ichki Shtatlari K xotira elementlar EP1 davlatlar majmui, EP2, ..., r ichki davlat mashinasi deb nomlangan ichki mashina kirish qiymatlari ta'sir VC signallarining majmuini belgilaydi

$K = \{K_0, K_1, K_2, \dots, K_{R-1}\}$ - ichki alifbosi.

$R = 2R$ - soni alifbosi R.

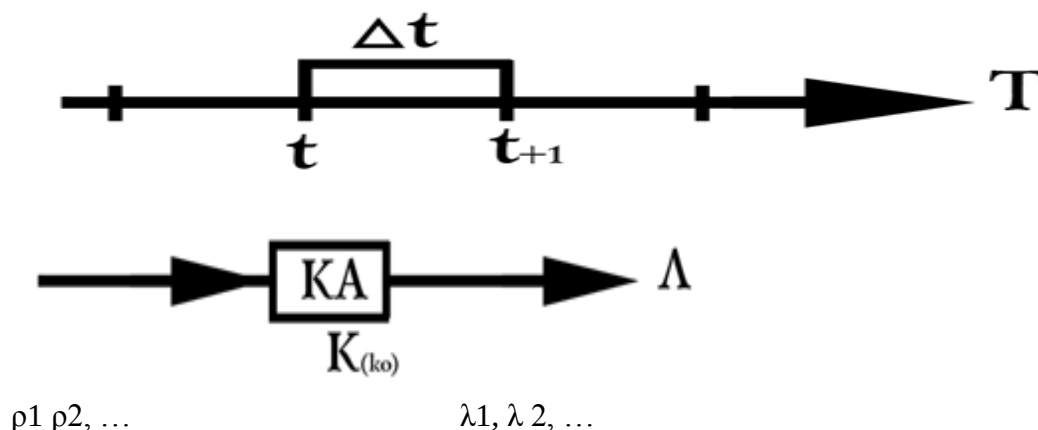
O'tish funktsiyasi φ K_i , shakli harflar har juft ichki davlat bilan mashina va rioya ichki davlatlarini o'zgartirish tartibini belgilab:

$K_i = \varphi(k_j, p_v)$

Kiritish va ichki davlat p_v k_j mashinasi, ya'ni, shakli harflar har bir juftlik javoban alifbosi λ_i chiqishi harflariga mos chiqish vazifasini ψ silsilasini:

$$\lambda_i = \psi(k_j, p_v)$$

Choklar deyiladi vaqt Δt 'ye ayn qismlaridan Avtomatik vazifasi.



Rasm 3. mavhum avtomat faoliyat jarayoni

mavhum mashinasini faoliyat jarayoni, uning kiritish uchun kiritish belgilar yoki Kirish alifbosi so'zlar ketma-ketlikni qo'llaniladigan bo'lsa, u bir davlatdan harakat va shu tariqa chiqish harflar yoki ezilgan bir ketma-ketlikni hosil bo'ladi.

2 cheklangan avtomat SC belgilash

KA - R, Lambda va K uch cheklangan fotoalbomlarda aniqlanadi bir qurilma:

$P = \{p_1, p_2, \dots, p_N\}$

$\Lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_m\}$

$K = \{K_1, K_2, \dots, K_{R-1}\}$

va ikki vazifalari: φ - o'tish va ψ - ezilgan.

Sonlu Otomataların 3. tasniflash

1. mashinalari deterministik va stokastik bo'ladi. deterministic Otomataların o'tish funktsiyasi va ezilgan belgilangan va qat'iy ya'ni har bir ichki xat, belgilangan va har bir kiritish aniq chiqish maktub oldindan belgilangan mos keladi.

stokastik Bu shartlar faqat muayyan ehtimollik bilan rozi Otomataların.

2. Sinxronlash va hamohang bo'lmagan

Bu mashinalar o'tish vazifasi shakli hisoblanadi:

2.1. $K_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t-1)]$ - sinxronlash mashinalar

2.2. $K_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t)]$ - mos kelmaydigan, mashina

1). alifbo Kirish sinxron mashina biri shu xat alifbo harflari bir ketma-ketlikda sifatida ko'radi va soat dan soatlar o'zgartirib, unga javob.

2). mos kelmaydigan, mashina bir xil harf ketma-ketligi bir harf hisoblanadi va kiritish harfini o'zgartirish uchun uning ichki davlat zarurligini o'zgartirish.

Unli va Mur

3.1. $\lambda_i(t) = \varphi [K_j(t), P_v(t)]$

3.2. $\lambda_i(t) = \varphi^1 [K_j(t)]$

$\lambda_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t-1)]$

ko'rib soat vaqtda Mur mashina chiqish vazifasi faqat o'z ichki davlat tomonidan belgilanadi. Mur va unli Otomataların o'rtasidagi farq Mur mashina chiqish λ_i harfi bir soat aylanishi bir kechikish bilan paydo bo'ladi.

4. Davlat mashinalarining vazifa uchun Usullari

R, t, k, uning yakuniy majmui uch belgilash va uning ikki vazifalari ph va ps belgilash uchun anglatadi algoritm mashina vazifasini, so'ra. funktsiya ph so'ra - ichki davlat K_i k_j ichki davlat o'tish cheklashlarni belgilash uchun anglatadi, harflar kiritish ta'siri ostida p_v

Harflarning har juft so'rash anglatadi (k_j , p_v) bir yozishmalar chiqish harflar λ_j , ya'ni $\psi(k_j, p_v) = \lambda_j$ - chiqishi ps vazifasini o'rnatish

cheklangan automata aniqlash uchun uch asosiy usullari mavjud:

jadval shaklidagi

grafikalar foydalanish.

Analitik.

Jadval shaklidagi usuli.

o'tish stol

O'tish jadvali

K	P		
	p1	p2	p3
K0	K1	K2	K3
K1	K2	K3	K0
K2	K3	K0	K0
K3	K0	K0	K0

jadval chiqish

K	P		
	P1	P2	P3
K0	λ_1	λ_1	λ_1
K1	λ_1	λ_1	λ_2
K2	λ_1	λ_2	λ_2
K3	λ_2	λ_2	λ_2

O'tish va ezilgan birlashgan jadvallar yordamida mashinalari o'rnatish:

Table (*)

K	P		
	ρ_1	ρ_2	ρ_3
K0	K 1 λ 1	K 2 λ 1	K 3 λ 1
K1	K 2 λ 1	K 3 λ 1	K 0 λ 2
K2	K 3 λ 1	K 0 λ 2	K 0 λ 2
K3	K 0 λ 1	K 0 λ 2	K 0 λ 2

Reaksiya har qanday kirish tartibi (harflar) uchun bu mashinalari jadvallar o'tish va ishlab chiqarish asosida aniqlanishi mumkin.

Misol. Kirish belgilar majmuasini mavjud:

$\rho_1 \rho_1 \rho_2 \rho_3 \rho_1 \rho_1$

avtomatik reaksiya raqamli tarmoqli mashinasi bilan belgilanadi:

Такты	0	1	2	3	4	5	6	7
Вх. буква	ρ_1	ρ_1	ρ_3	ρ_3	ρ_1	ρ_1		
Состояние	K 0	K 1	K 2	K 0	K 3	K 0		
Вых. буквы	λ_2	λ_1	λ_1	λ_2	λ_1	λ_2		

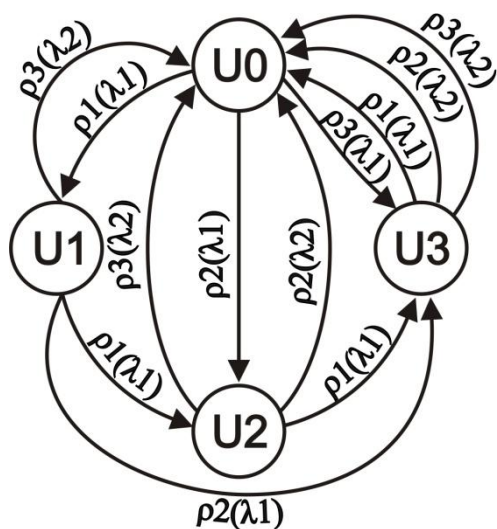
Quyidagicha o'tish va jadval Mur automata chiqaradi:

K	P			Λ
	ρ_1	P2	P3	
K0	K1	K1	K0	λ_1
K1	K2	K0	K1	λ_2
K2	K0	K0	K0	λ_2

Tufayli mashinalari Mur chiqish davlat hisobot davr vaqti kiritish bog'liq emas, deb aslida, stol ular uchun qurilgan emas chiqishi va o'tish jadvalda harflar chiqish ustun, ilova qilinadi otomat ichki davlatlar muvofiq ezilgan qayd davlat.

Grafikalar bilan BIZNES cheklangan Otomata

Count mashina - tugunlari va filiallari tashkil topgan bir matematik model, filiallari tugunlari birlashtirilgan. A grafik yo'naltirilgan va unoriented mumkin. Quyidagi grafikalar orqali mashinasini o'rnatayotgan ishlatiladi. grafik tugunlari otomat ichki davlatlar bilan belgilangan va filiallari (unli Otomatalarin uchun), bu o'tish davrida sodir Ushbu maktub va chiqish xat o'tish uchun mos bir mashina sabab harfi kiritish bilan belgilangan. to'liq automata belgilangan uchun Ustlari chiqib Bo'limiga soni alifbosi kirish harflar soni.

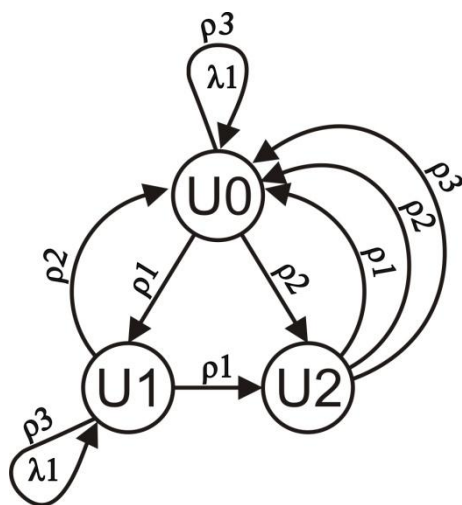


Oldindan belgilangan mashinasi stol hisoblash (*)

Tugunlari haqida yozilgan Mur avtomat grafik qadriyatlar chiqish Shtatlari, shuning uchun chizma Mur mashinasi har filiali Λ tugunlarida (**) ular joylashgan qaysi chizma yo'naltiriladi, deb chiqish alifbosi harflari bilan grafik unli otomat farq qiladi.

Misol.

Berilgan mashinasi stol (**) uchun biz Mur FSM grafigi qurish

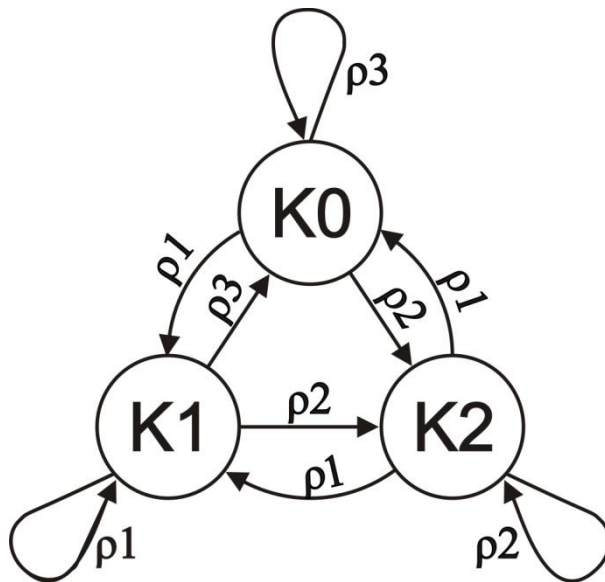


Mur avtomatining graf.

AQSh ba'zi ta'riflar bersin:

Davlat kiritish ta'siri ostida qaysi Machine abadiy qoladi $\lambda 1$ harflar otomat barqaror davlatni chaqirdi.

Barqaror barcha davlatlar muayyan harflar bilan duch kelganda, qaysi, Avtomatik mos kelmaydigan, deb ataladi.



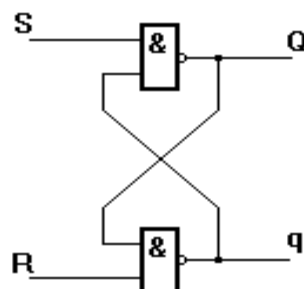
. O'tish grafik mos kelmaydigan, mashina

Triggerli sxemalar

Trigger bitta mantiqiy o'zgaruvchini saqlash uchun mo'ljallangan. Shunga ko'ra trigger ikkita mustahkam holatga ega. Ulardan biri 0, boshqasi esa 1 shaklida belgilanadi. Trigger bu ikki holatdan birida bo'la turib, faqatgina tashqi elektr signallarning ta'siri ostida ikkinchi - teskari holatga o'tadi. Triggerning holati uning chiqishidagi kuchlanishidan aniqlanadi. Triggerlar elektron uskuna tugunlarida mustaqil sxema sifatida, bundan tashqari raqamli uskunalar qurilishida bazaviy element sifatida keng qo'llaniladi. Ma'lumotni yozish uslubiga qarab ular asinxron va sinxron triggerlar deb yuritiladi. Asinxron triggerda ma'lumotning yozishi (holatining o'zgarishi) uning kirishlariga tegishli signallar kombinasiyasi yetib kelishi bilan oq amalga oshiriladi. ham hisobga olish kerakki, bu kombinasiyalar istalgan onda yuzaga kelishi mumkin. Sinxron triggerning holatini o'zgartirish uchun kirish signallaridan tashqari triggerning alohida kirishiga sinxronlashtirish impulsi kelishi zarur. Mantiqiy boqlanishlarni tashkillashtirish (funksiya qilish) bo'yicha RS, D, JK, T va boshqa turdagi triggerlarga ajratiladi, ma'lumotni boshqarish uslubiga ko'ra triggerlar statik va dinamik, bir pog'ona va ko'p pog'onaliga bo'linadi. Ushbu laboratoriya ishida RS, D, JK, T turdagi triggerlar o'rganiladi va tekshiriladi. RS - turdagi trigger ikkita ILI - NE (bevosita kirishli trigger) yoki I - NE (inkor kirishli trigger) mantiqiy elementlaridan iborat o'zaro teskari musbat ulangan va ikkita R va S ma'lumot kirishlariga ega simmetrik strukturani tashkil etadi. S_{K1} (birlik kirish) va R_{K0} (nolli kirish) bo'lgandada, trigger chiqishlarida quyidagi signallar Hosil bo'ladi: bevosita kirishda Q_{K1} va inkor (inversiya) kirishda . S_{K0} va R_{K1} da chiqish signallari qarama qarshi qiymatlarni qabul qiladi (Q_{K1} ,).

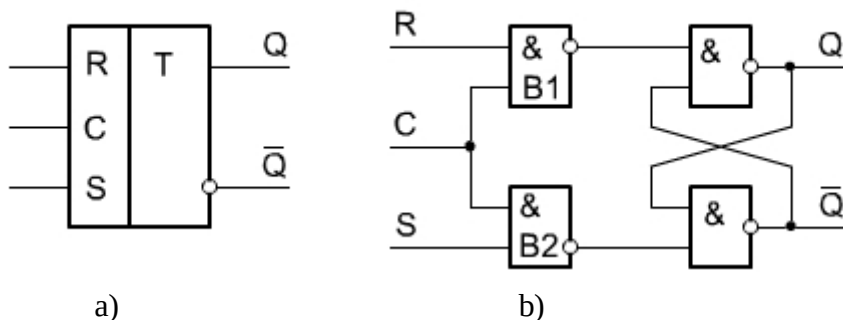
$S_{K1}R_{K0}$ bo'lganda trigger oldingi ta'sirni saqlagan holda o'z qiymatini o'zgartirmaydi. $R_{K1}S_{K1}$ taqiqlangan kombinasiya qisoblanadi, chunki trigger chiqish signallarining holati bunday paytda noma'lumdur.

Ikkita I-NE elementida tuzilgan asinxron (sinxronlanmaydigan) RS-triggerning sxemasi 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Asinxron RS - trigger

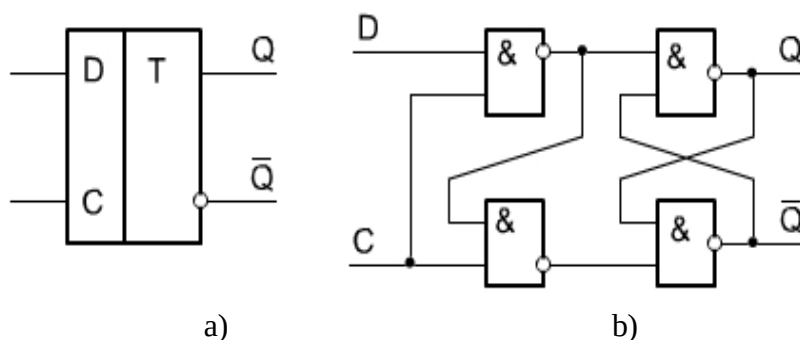
Sinxron RS- triggerda sinxronlashtiradigan (taktli) impuls uchunqushimcha S kirishi mavjuddir. Agarda signal kirishda S_{K0} ga teng bo'lsa, unda V1 va V2 mantiqiy elementlarning ikkala kirishi ham yopiqdir (ularning chiqishlarda mantiqiy 1 bo'lib, S hamda R kirishlardagi signallarning mavjudligi triggerning xolatiga hech qanday ta'sir utkazmaydi. S_{K1} bo'lganda, triggerlarning xolati R va S kirishlarining holati bilan aniqlanadi. Bir pog'onali sinxron RS turdagi ikkita I-ILI elementlarida tuzilgan trigger shartli belgisi (a) va struktura sxemasi (b) 2-rasmda keltirilgan. Haqiqiylik jadvali 1-jadvalda ko'rsatilgan.



2-rasm. Sinxron RS -triggingning shartli belgisi va struktura sxemasi.

1-jadval

t vaqti				(tK1) vaqt	
Avvalgi ma'lumot		Yozilayotgan ma'lumot		Taktli impulsdan keying xolat	
Chiqishlar		Kirishlar		Chiqishlar	
Q	$\bar{Q}$	R	S	Q	$\bar{Q}$
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	1	0
0	1	1	0	0	1
0	1	1	1	*	*
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	*	*



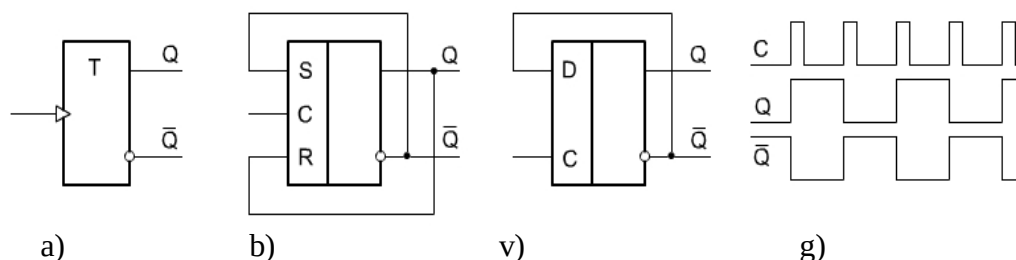
4-rasm. Sinxron D-trigger

2-jadval

t vaqt		(tK1) vaqt
Chiqishlar	Kirishlar	Chiqishlar (Taktli impuls berilgandan so'ng)

Q	$\bar{Q}$	D	Q	$\bar{Q}$
0	1	0	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	1	1	0

T - turdagi trigger (xisoblash kirishli) yagona kirish T ga ega. T-trigger odatda ikki pog'onali RS yoki D-triggerlar asosida 5-rasmda keltirilgandek kirishlarini chiqishlari bilan chaparasta ulash usuli bilan quriladi. Shu bilan birga rasmda quyidagilar ko'rsatilgan: (a) - T-triggingning shartli belgisi, (b) - ikki pog'onali RS-trigger asosida bajarilgan T-triggingning struktur sxemasi, (v) - ikki pog'onali D-trigger asosida bajarilgan T-triggingning struktur sxemasi, (g) - asinxron T-trigger ishining vaqt diagrammasi.



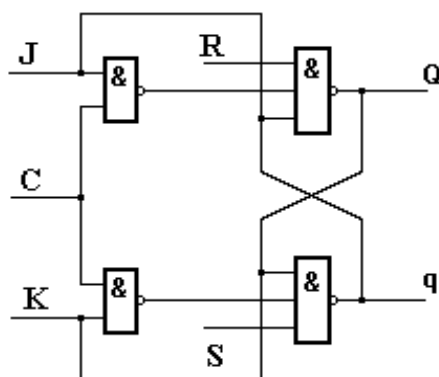
T-trigger o'z xolatini qar bir kirish impulsi ta'siridan o'zgartiradi va bunda chikish impulslar chastotasi kirish impulslar chastotasidan ikki barobar kam bo'ladi.

T - triggingning sxemasini IS SN7474 (K155TM2ning analogi) D-triggingning bo'sh elementida yig'ib olish mumkin.

T - triggingning ishlashini kurilgan vaqt diagrammasi orkali o'rganish tavsiya etiladi.

6-rasmda keltirilgan bir pog'onali sinxron JK-trigger ikkita J va K ma'lumot kanali va sinxronizasiyalash kirishiga ega. Bundan tashqari, trigger S κ 0 da triggingni kerakli qolatga majburiy o'tkazish uchun ulanadigan R va S asinxron kirishga ega. Bu qolatda, sinxron qurilmadagiday S κ 1, asinxron kirishlarga 1 signali berilishi zarur. RS turdagi triggerdan farqli ravishda, bu trigger J κ 1 va K κ 1 bo'lganida avvalgi holatni inkorlaydi. Ammo, bir poqonali JK- triggerlar bunda barqaror ishlamaydi, chunki generasiya rejimiga o'tib qolishi mumkin, agar asinxron triggerdagi kirish signali JK-triggingning xolatini o'zgartirish uchun ketadigan vaqtdan katta bo'lsa, sinxron triggerda esa, agar sinxroimpuls davomiyligi trigger xolatini o'zgartirish vaqtdan katta bo'lsa. Shu sababdan bazis elementlarda faqat ikki pog'onali JK-triggerlar mavjud.

Ikki pog'onali universal triggerlar sxemasi ishlashda yuqori barqarorlikka ega.

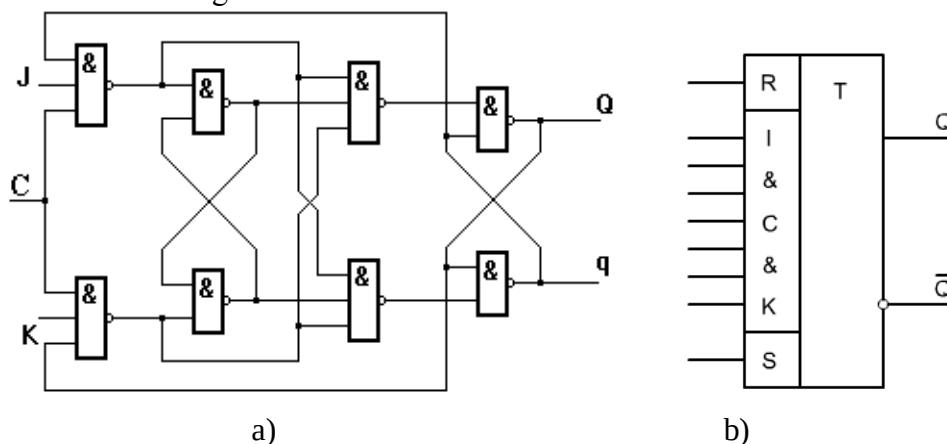


6-rasm. Bir pog'onali sinxron JK-trigger

Sinxroimpuls (S κ 0) yo'qligida trigger 1 qolatga S κ 1 yuborish, yoki 0 qolatga R κ 1 yuborish orqali o'tkazilish imkonini beruvchi sinxronlanmaydigan o'rnatish R va S kirishlariga ega. Sxema holatini o'zgartirmaydigan signallar o'rnatilgan holatda R κ S κ 0, triggerda qayta ulash sinxronlovchi

va ma'lumot kirishlari ta'sirida bajariladi (S_K1 bo'lgan qolda). Universal ikki pog'onali triggerlar qaysi turligidan (RS, D, JK va q.z.) qat'iy nazar, ularning prinsipi bir xil: ikki taktli sinxron trigger bir vaqtda ma'lumot qabul qilishlari man etilga ikki qismdan iborat. Birinchi va ikkinchi pog'onalarni tuzish uchun yozishni statik boshqaruvli sinxron triggerlardan foydalaniladi. Agar sinxronizatsiya kirishiga S_K1 berilayotgan bo'lsa, unda birinchi pog'ona tomonidan kirish ma'lumoti sinxroimpuls davomligida qabul qilinadi. Birinchi pog'ona triggeri asosiy deyiladi. Agar sinxron kirish holati 0 (S_K0) ga teng bo'lsa, unda birinchi pog'onaga ma'lumot qabul qilinishi ta'qiqlanadi, triggerning ma'lumot yoki o'rnatilish kirishlarida signal almashtirishga ruhsat beriladi, ikkinchi holat esa birinchi pog'onadagi ma'lumot (qolat) ni qabul qiladi (ko'chiradi).

7,a-rasmda ikki pog'onali JK-trigger sxemasi keltirilgan. Uslovnnoe oboznachenie 3.7,b-rasmda IS SN7472 (K155TV1 analogi) JK -trigger shartli belgisi har bir J, K kirishga 3 I mantiqi bilan va qo'shimcha R va S o'rnatish kirishlari bilan ko'rsatilgan. JK-turdagi trigger haqiqiylik jadvali 3.3-jadvalda ko'rsatilgan.



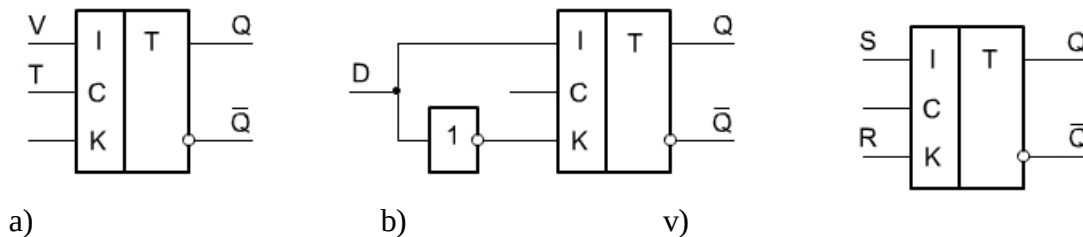
7-rasm. Ikki pog'onali universal JK -triggerning sxemasi a) va shartli belgisi b).

3-jadval

t vaqt				(tK1) vaqt	
Chiqishlar		Kirishlar		Chiqishlar impuls so'ng)	(Taktli berilgandan so'ng)
Q	$\bar{Q}$	J	K	$\bar{Q}$	Q
0	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	0	1	0
1	0	1	1	0	1

JK - triggerning uch xil ish uslubi mavjud. Birinchi uslubda J va K ma'lumot kirishlariga "1" ga teng keladigan signal yuboriladi, S kirishga sinxronlashtiruvchi impuls beriladi. Bunday paytda JK trigger ikkita bo'luvchi rejimda, ya'ni hisoblash rejimida (T-trigger singari) ishlaydi.

Ikkinchi uslubda J va K ma'lumot kirishlarga parafazli mantiqiy signal yuboriladi. Bunday paytda trigger J va K kirishlari bilan ma'lumotning sinxron yozuvi rejimida ishlaydi. Taktli impuls berilganidan so'ng ma'lumot Q va $\bar{Q}$ chiqishlarida paydo bo'ladi, ya'ni navbatdagi yacheykaga (triggerga) suriladi. Uchinchi ishlash uslubi rejim o'rnatishdan iborat. Unda ma'lumot "0" daraja tarzida R yoki S kirishlariga yuboriladi. Bunday sharoitda triggerni "0" yoki "1" qolatga (J, K, C kirishlarining holati erkin) majburan o'tkazilishi sodir bo'ladi. JK ning muhim afzalligi shundan iboratki, birinchidan, u RS-trigger kabi taqiqlangan signallar kombinasiyasidan sohit, ikkinchidan, u universal trigger qurilmasi qisoblanadi, chunki uning asosida kirish-chiqishlarning tashqi ulanishi yordamida qar qanday bo'lak trigger yig'ish mumkindir (3.8-rasm). 3.8-rasmda quyidagilar aks ettirilgan: (a) - T turdagi trigger (V_{K1} bo'lganda); (b) -D turdagi trigger; (v) -RS turdagi trigger.



8-rasm. JK-trigger asosida T, D va RS triggerlar

10,3 R-S arg'imchoq

oldindan tasdiqlangan sifatida bir tepki, ikki barqaror davlatlar bilan bir davri. uning chiqish davlat ikkalasi barqarordir. elektron narsa chiqish holatini o'zgartirish uchun qilinadi abadiy qadar muayyan bir davlat chiqishi qoladi. Avval muhokama bistabil multivibrator sxemasida, nisbatan, bu ikki davlatlar (eng yuqori ish faoliyatini ifodalovchi) va peremahe (past ishlab chiqarish vakili) to'ldirish bilan chiqish tranzistor bo'lgan edi. past va yuqori unumdorlik mos ravishda "0" va "1", deb qaraladi bo'lsa, chiqish ham bir "0" yoki "1" bo'lishi mumkin.

sxemasi shunga ko'ra boshlangan emas qadar yoki "0" yoki "1" bilan boshlangan bir xotira deyiladi tutashuv boshqa davlatga borib, abadiy saqlanishi mumkin. Bir, ikki tomonlama raqam yoki raqamli ma'lumotlar bir oz saqlash imkoniga ega. Biz agar Bundan tashqari, bistabil multivibrator elektron ishlashiga qayta qo'ng'iroq, Biz tranzistorlar biri to'ldirish bo'lganimda, boshqa peremahe edi, deb topish. Bu, biz ham tranzistor kollektorlari natijalari oldi bo'lsa, keyin bu ikki xulosalar to'ldiruvchi bo'lishini nazarda tutadi.

IC shaklida mavjud turli xil Triggerlar, biz hammamiz shu qurilmalar, qo'shimcha topilmalar taklif odatda joyda va Q_1 sifatida belgilangan ko'rasiz

R-S arg'imchoq barcha trigger eng asosiy hisoblanadi. harflarning R "va" S "Bu erda qayta o'rnatish va SET degani. tepki qachon - MODE, uning chiqish bosqichi uchun "1" davlat, va qachon tashlab ketadi, u '0' davlatga ketadi. Chiqish navbat - abadiy chiqish dumini to'ldiradi.

10.3.1 R-S arg'imchoq

faol past kiritish bilan 10.17 (a) faol LOW yozuvlari bilan NAND darvozasi NAND R-S arg'imchoq bir bajarilishini ko'rsatadi, shakl. ikki NAND eshiklari va xoch-bog'liq. Shunday qilib, EMAS chiqarish - & 2, va NO chiqishi - - VA 1 yozuvlari birida EMAS qaytib 2 va yozuvlari birida EMAS qaytdi - 1. Va qolgan kirishlar EMAS - EMAS va 1 - va 2 va R bilan AOK qilinadi . Xulosa EMAS - va 1 va NO - va 2, mos ravishda, ishlab chiqarish navbati va navbat bor.

haqiqat Jadval shakl quyidagi, bu konfiguratsiya vazifalari. 10.17 (c), u izohlash mumkin. Biz stol turli yozuv funktsiyalari, bir-bir nazar qiladi.

AQSh $R = G = 1$ ishini (funktsiyasi jadvalda birinchi rekord) chiqaylik. Biz $R = G = 1$ uchun, chiqish bosqichi uning hozirgi holati qoladi, deb isbotlash. haqiqat stol bugungi ahvoli ifodalaydi yilda kiritish R to'g'ri zarba tashabbusi yoki S. Keling, bu navbat = 0 dastlab Faraz

qilaylik qilinganidan keyin Q_n va $Q_n + 1$ tepkisi holatini ifodalaydi. Bu '0' davlat, Shunday qilib $= 0$, $C = 1$ bilan birga NAND darvozasi 1 yozuvlari birida qaytib, dumi dumini $= 1 \gg 1$ davlat qilish, NAND darvozasi 2 yozuvlari birida qaytib ishonch hosil dumi qilish $R = C = 1$ mavjud qadam o'z ichiga oladi. navbat dastlab «1» davlat o'rniga '0' holatda bo'lsa, endi, bu «1» $R = \text{Xem "0"}$ davlat bo'lishi uchun tavba 1 bilan birga NAND darvozasi 2 yozuvlari birida qaytarilur. NAND darvozasi 1 yozuvlari birida qaytib Ushbu '0' davlat, uning barcha hozirgi holati qoladi ishonch hosil qilish «1» mantiq. Shunday qilib, baribir navbatda davlat, $R = G = 1$, mavjud bo'lgan holatini o'z ichiga oladi.

funktsiya stol yozishni, biz endi sekundiga qarash Aytaylik erda $C = 0$ va $R = 1$. Biz ko'rish mumkin '1', davlatga bekon Kirish chiqish navbatda bunday birikmasi. shunga o'xshash liniyalarda, kiritish C ulash $= 1$ va $R = 0$ "0" holatiga (haqiqat stol uchinchi eshik) Xem chiqish navbat. Bu $G = R = 0$. Bu navbat va chiqish navbat ikkala NAND darvozasi yozuvlari birida sifatida '1', davlatga borish kerak va mantiq, deb shama qachon nima sodir yoyish uchun qiziqarli bo'ladi "0" qat'i nazar, boshqa kiritish davlatining "1" davlat mantiq, uning ishlab chiqarish cho'chqa yog'i kerak. Bu - dumi bir keraksiz davlat va chiqish navbat bir-birini to'ldiradi kerak. Kirish holati (ya'ni. $R = S = 0$), bunday joylashuvi, shuning ko'rib kabi, bekor, ahvoli va harom sabab bo'ladi. Rasm 10.17 (b) tepkisi bir mantiq ramzi ko'rsatadi. Kiriting R va S qanday bu trigger Fig ayon bo'lgan, faol LOW usuli sifatida ko'rsatilgan. 10.17 (a) SET (masalan, $Q = 1$) bo'lsa $C = 0$ va RESET $R = 0$. Shunday qilib, R va S past bo'lsa faol bo'lgan (ya'ni, $Q = 0$). CLEAR kiritish muddatli, shuningdek, ba'zan RESET o'rniga ishlatiladi. Ish trigger R-S-rasm. quyidagicha 10.17 (a) umumlashtirilishi mumkin:

1. SET = RESET = 1 normal tepkisi qolgan shartidir. Bu arg'imchoq chiqarish davlat haqida hech qanday ta'siri bor. Va navbat va chiqish navbat ular kiritish sharoitida oldin edi mantiq davlat qoladi.

2. SET = 0 va $= 1$ o'rnatilgan tepkini o'rnatish. Turn va o'girib, o'z navbatida, "1" va "0" holatida bo'ladi.

3. SET = 1 = 0 va RESET qochqinlarni boshlashi yoki tozalangan. Turn va o'girib, o'z navbatida, "0" va "1" davlat mavjud.

4. SET = CLEAR = 0 belgilash uchun bunday holat Trie-asos sifatida taqiqlangan (ya'ni, navbat = 1) va qayta o'rnatish (ya'ni, navbat = 1) Shu vaqt tepkisi da. Aniqrog'i, SET va R-S arg'imchoq tiklanadi kirish signallari bir vaqtning o'zida faol bo'lishi mumkin emas.

R-S anjir ShS flop. 10.17 (a), shuningdek, bir belgilangan qismi R-S deb ataladi. Bu - Kirish har qanday birikma darhol haqiqat jadvalga ko'ra qochirish o'zini namoyon qachon, chunki emas.

faol LOW yozuvlari bilan 10.17 R-S arg'imchoq tushunishga.

Рисунок 10.17 триггер R-S с активными НИЗКИМИ вводами.

Faol kiritish boy 10.3.2 R-S arg'imchoq

Rasm 10.18 (a) NOR darvoza va tetik R-S yana bir amalga oshirishni ko'rsatadi. Ma'lumotlar 10.18 (b) va (c) mos ravishda uning stol bog'lovchi sxematik namoyish ko'rsatadi. Bunday bir dastur faol RICH yozuvlari bo'ladi. Kirish birikma $R = G = 1$ to'siq sifatida taqiqlangan va R-S tiklanadi kirish signallari arg'imchoq bir vaqtning o'zida faol bo'lishi mumkin emas edi

10.18 R-S arg'imchoq tushunishga.

faol RICH yozuvlari bilan

Ishga tushirilganda R-S (yoki mandallar) 10.17 (a) va 10.18 (a) ham NOR mantiq elementlari bilan amalga oshirilishi mumkin Anjir. mantiq eshigini NOR sek nusxa. 10.17 (a) va shakl. 10.18 (a) o'z navbatida shakl 10.19 ko'rsatish (a) va (b).

Hozircha biz uning mantiq yordamida va Kombinasyonel aylanishlarning holda o'xshash liniyalarida funktsiyasi stol bilan arg'imchoq R-S ishini muhokama qildik. Biz, albatta, ammo, yaxshi tushuntiriladi edi qator elektron, biz uning hozirgi chiqishi va uning kirishlari nuqtai nazaridan (u sinxronizatsiya qilindi bilanoq) o'z ishlab chiqarish bildirdi qadrlaymiz. funktsiya stol (a) va (b) o'z navbatida shakl 10.20 da ko'rsatilganidek, delimitatsiya mumkin 10.17 (v) va 10.18 (C) Anjir. vakillik bu yangi shakli xarakterli jadval sifatida tanilgan. Bu qilgan, biz ham soddalashtirilgan Boole so'zlar yozib mumkin, tenglamalar bunday displey Karnaugh sifatida minimallashtirish usullari yordamida, xususiyatlarini zikr.

10,19 Amalga oshirish NOR ko'rsatkich trigger R-S.

Jadvallar uchun yaxshi xususiyati xaritalar anjir 10.20 (a) va (b) 10.20 (c) va (d) o'z navbatida shakl berilgan. Faol va faol LOW yozuvlari bilan R-S flip-flop uchun tenglamalar xususiyatlari Qn RICH tenglamalar bo'lgan $+1 = S + R_Qn$ va $S + R = 1$ (10.15)

$Qn + 1 = S + R_Qn$ va $S_R = 0$ (10.16)

$S + R = 1$ $R = S = 0$ kirishini man bildiradi. Xuddi $S_R = 0$ faqat $R = S = 1$ kirishini man bildiradi.

10.3.3 sinxron trigger R-S

sinxron trigger R-S taqdirda, yoki bu borada biron arg'imchoq urilgan, xulosalar soat yurak urish joyga ko'ra faqat kirib holatini o'zgartirish. Urilgan arg'imchoq executable darajasi yoki yuriting uzatish dam bo'lishi mumkin. Ikki turdagi keyingi bobda muhokama qilinadi. 10.20 chizish uchun (a) Jadval xususiyatlari RS faol-kam yozuvlari bilan mandali, (b) xarakterli jadval RS yechim yaxshi karta RS arg'imchoq bo'lib yechim RS faol-kam yozuvlari bilan mandalni yaxshi karta, va (d) faol RICH yozuvlari bilan, (c)-ShS flop faol kirishlar bilan boy. Vaqt o'tgan bo'lim, tetik bir urilgan arg'imchoq aylanadi mumkin qanday bizga birinchi ko'raylik, bo'lishi uchun. Rasm 10,21 (a) faol RICH bezlari bor bir urilgan arg'imchoq, mantiqiy bajarilishini ko'rsatadi. rasmda shu namoyishi uchun Function stol. 10,21 (b) va ochiq-oydin. Asosiy tepki - rasmda ko'rsatilgan bir xil. 10.17 (a). soat uzatish nazorati ostida kirib, R va arg'imchoq C kirdi bog'lab yurgan kirmasdan bu ikki mantiqiy NAND element. Soat RICH signal bo'lsa, bu ikki mantiqiy NAND element, jumladan, va kirishlar C va R holatini to'ldirilsin ularning trigger yozuvlari bilan uzatiladi. Xulosa endi arg'imchoq R va S yozuvlari bilan davlat ko'ra, vaziyat o'zgarishi mumkin. Masalan, $C = 1$ va $R = 0$, bu, o'z navbatida 0 va 1 ataladi qachon, soat boy bo'ladi. past soat, bu ikki mantiqiy NAND element S davlat qat'i nazar, ularning xulosalari bir '1', ishlab chiqaradi va R. Bu mantiq ishlab chiqaradi "1" bo'lsa, agar chiqish davlat hech qanday natija yo'q, deb natija bilan arg'imchoq ikkala yozuvlari,. Rasm 10.22 (a) bu erda faol LOW kirishlar R va S. mantiq amalga oshirish bilan sinxronizatsiya R-S arg'imchoq ko'rsatadi - shakl, asosiy R-S arg'imchoq o'zgartirish. 10.18 (a). o'tkazilgan va shakl sifatida arg'imchoq haqiqati stol. 10.22 (b), u ochiq-oydin emas.

Rasm faol RICH yozuvlari bilan 10,21 R-S arg'imchoq hamohang.

Rasm 10,21 (davom).

Rasm faol LOW yozuvlari bilan 10.22 R-S arg'imchoq hamohang.

Rasm 10.22 (davom).

10,4 boshladi darajasi va ishga chet signal triggers

tetik darajasi ishlab chiqarish yo'lga vaqt davomida kiritishda ma'lumotlar mavjudligi mos keladi, soat impuls Rich (yoki past) darajasi. Shunday qilib, har qanday o'zgarish vaqt davri kirib, faol soat (RICH yoki past) funktsiyasi jadvalga muvofiq o'z ishlab chiqarish da aks ettirgan. Sinxron trigger R-S, avvalgi bandlarida aytilganidek qachon soat RICH faol executable trigger darajasi.

trigger signal old chiqish Ma'lumotlarni Kirish DOWN Junction TOP pastdan yuqoriga yoki soat signal faqat mos keladi tetikler. ijobiy dam tetiklenir va salbiy dam mos ravishda tetiklenir sifatida bu ikki hollarda Trigger ataladi. bir vaqt soat RICH (yoki past) uchun kiritish har qanday o'zgarish chiqishi haqida hech qanday ta'siri bor. tetikleyen taqdirda old chegara Amerika futboli, elektron bir necha nanosaniye keng bo'lgan juda qisqa turtki, soat hissa aylantirgan arg'imchoq. Bu ijobiy signal executable dam trigger yoki salbiy dam trigger signal StartUp yoki yo'qligini qarab yuqoridan pastga yoki pastdan yuqoriga soat kiritish, o'tish bilan, bu qisqa puls yoki bir vaqtga to'g'ri keladi. Bu puls operatsiya trigger bevosita qirg'og'ida yuzma ko'rib chiqilishi mumkin, shunday qilib, tor.

Rasm 10.23 sinxron trigger R-S shakl ko'rsatadi. sinxronizatsiya tutashuv barpo chegara yassi, birlik bilan 10,21. Ma'lumotlar 10,24 (a) va (b) mos ravishda ijobiy chizmachilik 10.23 C namoyishi uchun tipik chegara yassi, davrlari, trigger R-S-shakl sinxron ko'rsatadi. sinxronizatsiya tutashuv barpo chegara yassi, birlik bilan 10,21. Ma'lumotlar 10,24 (a) va (b) mos ravishda musbat va manfiy chegara qo'zg'atish uchun tipik chegara yassi, kontaktlarning ko'rsatadi. Bu chegara ochish davri tomonidan hosil qisqa impuls kengligi inverter targ'ibot kechikib teng bo'ladi. Rasm

10.25 tepkisi Fig uchun sxematik belgisini ko'rsatadi. ijobiy tomonlarini uchun 10.23 [Fig xil signal tetiklenir. 10.25 (a)] va salbiy dam Tetiklenmiş rejimi signal [Fig. 10.25 (b)].

10.5.1 J-K-триггер с ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ и ЧЕТКИМИ Вводами

10.5.1. J-K-Triggeri

J-K-trigger funksiyasi jadvalda yozuvlar biri bundan mustasno R-S arg'imchoq bir xil tarzda muomala. R-S taqdirda arg'imchoq kiritish taqiqlanadi birikmasi $C = R = 1$ (faol-kam yozuvlari bilan arg'imchoq taqdirda) va kiritish ulash $C = R = 0$ (faol kirishdi RICH bilan arg'imchoq taqdirda). faol RICH kirish, chiqish tetik, kalitlari bilan J-K-arg'imchoq taqdirda, deb = yaxshi uchun, yana bir holatda, faol LOW yozuvlari ega arg'imchoq taqdirda yaxshi $J = 0$ $J = 1$. Chiqish kalitlari bo'ladi. Shunday qilib, J-K-trigger kiritish ulash taqiqlanadi trigger R-S muammosini engadi. Ma'lumotlar 10.26 (a) va (b), navbati bilan, ularning vazifalari jadvallar bilan birga, bir o'chirib Run darajasi yo'nalishlarini faol boy J-K-shippaklari va faol LOW yozuvlari, ko'rsatadi. Rasm amalga oshirish 10,27 trigger R-S bilan J-K-tepkini ko'rsatadi.

Xarakterli J-K-arg'imchoq faol RICH J da va yaxshi kiradi va J-K-arg'imchoq shuningdek faol LOW J va navbatida shakl 10,28 ko'rsatilgan kirishlar (a) va (b) _ ko'rsatilgandek tegishli Karnaugh xaritasi. Shakl xususiyatlari uchun 10.28 (c) jadval. 10.28 (a) va xarakterli jadval, shakl uchun anjir 10.28 (d) ham. 10.28 (b). Tenglamalar xususiyatlari Karnaugh xaritalar, o'z navbatida 10.28 (C) va (d) Anjir uchun.

Pastki qism 10.5.2 Control - Boshqaruvdagi Triggers

ko'paytirish kechiktirmasdan ko'proq tepkini Vaqt puls kengligi, ishlab chiqarish davlat bir o'zgarish boshlashi qachon ishonchli emas. Bu oldida yo'lga boshlash uzatish puls kengligi o'rniga kiritish soat uzatish puls kengliklari trigger asbobi chegara qismi bilan hosil trigger impuls kengligi bo'ladi qachon. Bu hodisa irqi muammo deb ataladi. ko'paytirish kechikishlar odatda juda kichik bo'lgani uchun, boy maqbul Manzil o'yin holatini ehtimoli. nazorat konfiguratsiyani - bu muammo ustida olish uchun bir yo'li nazorat foydalanish hisoblanadi. ikki J-K-trigger bilan yaratilgan nazorat tepkini - rasm 10.30 (a) nazorat ko'rsatadi.

10,24 (a) ijobiy dam tetiklenir signal chegara sensor davri va (b) salbiy dam tetiklenir signal chegara yassi, elektron shakl.

elektron o'rnak ko'rsatish 10,25 (a) ijobiy dam qulf signal R-S va (b) tuman ko'rsatish salbiy dam tetiklenir qulf signal R-S turtki bo'lgan.

birinchi tepki sabab, asosiy va ikkinchi tepki qul keladi. qul uchun soat-ShS flop - soat qo'shimcha asosiy tetik. bir soat puls mavjud bo'lsa qul arg'imchoq o'chirilgan paytda, asosiy tepki faol bo'ladi. qul arg'imchoq esa mumkin emas Natijada, asosiy tetik, holatini o'zgartirish mumkin. soat past bo'lsa qul trigger faollashtirilgan paytda, asosiy tetik, kesiladi. Shuning uchun, yaxshi, uning yozuvlari, J va mantiqiy davlatlar ko'ra o'zgarishi J-K-arg'imchoq tahrikli davlat. Asosiy mandali mazmuni shunday qul arg'imchoq o'tkazilishi va asosiy tepki chiqish ta'sir holda yangi kirib olishingiz mumkin o'chirilgan. nazorat tepki - tetik va tetik signal chetiga tashabbusi momenti yuqorida ta'rifi, nazorat qilish aniq bo'ladi, deb. 10.30 (b) nazorat haqiqat jadvali ko'rsatadi, shakl - J-K-arg'imchoq shuningdek faol LOW sozlamalar uni sinfi va aniq usuli va faol RICH kirishlar J va muvaffaq bo'ldi. Management - boshqarish konfiguratsiya eski aylandi. ularning ketma-ket nazorat triggers - bunday IC 74LS, 74AS, 74ALS, 74HC va 74HCT hech nazorat qilish kabi yangi metodlarni.

J-K-ibrat 10.26 (a) Chiqim RICH kirdi va (b) J-K-trigger faol LOW kirishlar boshlashi.

Amalga oshirish ko'rsatkich 10,27 trigger R-S yordamida J-K-arg'imchoq.

misol 10,3

funktsiya stol shakl qur'a tashlash trigger elektron ta'rifi, vakilligini kamaytirish. 10.31 (a).

qaror

funktsiya jadvalning birinchi uch yozuvlari J-K-arg'imchoq faol RICH tayyor ri ega ekanligini ko'rsatadi va usulidan tozalang. funktsiya stol to'rtinchi va beshinchi yozuvlar kelsak, u yaxshi, faol, past kirishlar J va ega. funktsiya stol yettinchi qatorga bu tasdiqlaydi. Xulosa ijobiy chet (pastdan yuqoriga) soat usulidan javob. Shunday qilib, tetik jadvallar men oldindan belgilangan

topshirgan vazifani ilgari o'rnatilgan, clearable, ijobiy faol Rich Vaqtinchalik old trigger o'rnatish signali bilan tetiklenen va ochiq-oydin

10.28 (a) JK-arg'imchoq faol RICH yozuvlari bilan, faol-kam yozuvlari bilan (b) xarakterli jadval JK-arg'imchoq, (c) hal hal faol RICH kirishlar va (d) bilan yaxshi-karta JK-arg'imchoq yaxshi-kartani chizish Jadval xususiyatlari JK-arg'imchoq faol-kam yozuvlari bilan. va faol LOW kirishlar J va yaxshi. Rasm 10.31 (b), bu haqiqat stol bilan vakili bo'lmish bir sxematik ko'rsatish arg'imchoq, ko'rsatadi.

10.30 Control tushunishga - nazorat tepkini.

O'RNAK 10.31 10,3 namuna.

misol 10,4

100 kHz, shakl to'rtburchaklar to'lqin shakl. (A) 10,32 anjir 10,32 ko'rsatilgan, Flip-flop soat kirish uchun qo'llaniladi (b) va (v). chiqish navbat dastlab '0' bo'lsa, qisib ikki hollarda to'lqin chiqish quyruq tortadi.

Bundan tashqari, ikki hollarda chiqish navbatda chastotasini aniqlash.

10.30 Control tushunishga - nazorat tepkini.

O'RNAK 10.31 10,3 namuna.

misol 10,4

100 kHz, shakl to'rtburchaklar to'lqin shakl. (A) 10,32 anjir 10,32 ko'rsatilgan, Flip-flop soat kirish uchun qo'llaniladi (b) va (v). chiqish navbat dastlab '0' bo'lsa, qisib ikki hollarda to'lqin chiqish quyruq tortadi.

Bundan tashqari, ikki hollarda chiqish navbatda chastotasini aniqlash.

O'RNAK 10.32 10,4 namuna.

Qarori 10.33 misol 10,4 chizish uchun.

qaror

tepkisi Rasm qarang. 10.32 (b). Dastlab navbat '0'. Bu kirishlar J qiladi va yaxshi mos ravishda "1" va "0" dastlab bo'lishi. Ikkinchi Yetkazib berilayotgan soat kiritish navbatda birinchi tomonlarini bilan "1" davlat bo'ladi. Shunday qilib, J tayyorlangan va mos ravishda yaxshi mantiq davlat "0" va "1". Keyingi chetiga bilan, barcha ikkinchi soat kiritish '0' mantiq ketadi yetkazib berdi. Bu jarayon davom etmoqda va muqobil "1" va "0" bo'ladi o'girib. Bu ishi uchun Wave chiqish navbat arbobi ko'rsatiladi. 10.33 (a). tepkisi Fig taqdirda. 10.32 (c), J va yaxshi dastlab "0" va "1", o'z navbatida. Shunday qilib, J faol. Kirish sinxronlash navbat J birinchi kashshof bilan va shuning uchun mantiq "1" davlat ketadi. Ikkinchi old dam Xem navbat mantiq borish uchun "0" davlat hozir bo'lgani kabi, u mantiq yaxshi usuli, deb '0' davlat va faol. Bu elektron shuningdek arg'imchoq Fig bir xil tarzda muomala. 10.32 (b). Xulosa muqobil mantiq "0" va "1" davlat ketadi.

Biroq, biridan ikkinchisiga o'tish soat kiritish old chetiga topilgan. Rasm 10.33 (b), bu ishi uchun bir to'lqin chiqish bosqichi ko'rsatadi. ravshan sabablarga ko'ra Kirish vaqt yarim chastotasi, teng bu ikki hollarda navbat Frequency Chiqish to'lqin, shuning uchun 50 kHz.

1,5 sinxron (yoki parallel) counters

Hisoblagich pulsatsiya counter soat pulslar bilan bir vaqtning o'zida va bir vaqtda sinxron emas tashkil topgan, turli xil trigger beri, hozirga qadar ushbu bobda muhokama tabiatda mos kelmaydigan, bor. Avval aytilgandek, bunday peshtaxta yilda targ'ibot umumiy kechikish, turli trigger tufayli targ'ibot kechikishlar yig'indisining. Targ'ibot kechikish  arpmadan juda katta bo'ladi, ko'p javob. Boshqa tomondan, sinxron peshtaxta bilan peshtaxta barcha flip-shippaklari soat bilan bir vaqtda bir vaqtning o'zida sinxron va buning natijasida barcha ega bir vaqtning o'zida o'zgarishlar boshlashi uchun. Bu holda targ'ibot kechikish - ishlatiladi trigger bir erkin rassom.

turli ishga tushirilganda yildan bir vaqtning o'zida sinxron bir sinxron counter turli flip-shippaklari to'g'ri vaqtda yoqilgan ishonch hosil qilish uchun, qo'shimcha mantiq davri bo'ladi. Biz jadval 11,4 ko'rsatilgan natija soni to'rt bit ikkilik peshtaxta nazar Misol uchun, agar, biz FF0 har soat zarba o'tadi, deb bir tepki, bir tepki FF1 almashtirish deb topish faqat '1', davlat saqlangan FF0 chiqishi, tetik mantiq "1" davlat va arg'imchoq FF3 yilda topilmalar FF0 va FF1, faqat soat o'qlaridan o'tadi qachon FF2, faqat soat majbur qilish yoqilgan paytda Q0_Q1 va Q2 - barcha mantiqiy "1" davlat. Bunday mantiq tez mantiq elementlari I., shakl 11.9 (a) sinxron to'rt bit

hisoblagich tuzumining bayoni sxemasini ko'rsatadi bilan amalga oshirilishi mumkin. Shakl ichida ko'rsatilgan sinxronizatsiya to'liq. 11.9 (b). Sxemasi ravshan. Misol uchun, SK 74162 va 74163 sobiq so'nggi o'n yil counter va ikkilik counter bo'lish bilan, sinxron to'rt-bit hisoblagichlari mavjud.

Teskari hisobga olishni sinxron counter yoki ozayib natija kirishlar J va yaxshi quyidagi Triggerlar nazorat qilish flip-flop qo'shimcha terminal yordamida bu tarzda tashkil etilishi mumkin. raqami Jadval 11,5 o'tkazilgan sifatida teskari yoki ozayib natija qarang.

11,4 Jadval bit ikkilik counter soni natija.

11.9 sinxron to'rt bit hisoblagich tushunishga.

11,5 Jadval aloqa yoki kamayib natija soni sinxron counter.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Nimaga ikki pog'onali D va JK triggerlar universal deb ataladi?
 2. SN7474 IS li D -triggingning xolati o'zgarishi kirish impuls ning front yoki srez (ort tomoni) qismidan ro'y beradi?
 3. SN7472 IS li JK -triggingning xolati o'zgarishi kirish impuls ning front yoki srez (ort tomoni) qismidan ro'y beradi?
 4. JK-trigger necha ishchi rejimga ega?
 5. Sinxron kirish signalining qanday qiymatida ikkitaktli trigger holati o'zgaradi?
 6. Bir pog'onali JK-sinxron triggerda J va K kirishlari bo'yicha ma'lumot yozilishida, R va S o'rnatish kirishlarida signallar qanday qiymatga ega?
 7. Ikki taktli sinxron triggingning birinchi va ikkinchi pog'onasi qo'llanishi nimaga mo'ljallangan?
 8. Bir pog'onali va ikki pog'onali triggerlar nimada farqlanadi?
 9. Asinxron va sinxron triggerlarning farqi nimada?
 10. Sinxron triggerlarda qo'shimcha asinxron kirishlar nimaga mo'ljallangan?
 11. Cheklangan davlat mashinalari. Farq unli va Mur nima?
 12. Grafiklari Mur Otomataların qurish xususiyatlari.
- Bu xotira davlatlarning bir cheklangan miqdordagi ega bo'lgan diskret qurilmalar deb ataladi kabi?
13. Bu xotira davlatlarning bir cheklangan miqdordagi ega bo'lgan diskret qurilmalar deb ataladi kabi?
 14. Grafikalar qurish xususiyatlari automata unli.

16-MA'RUZA

KO'P TAKTLI AVTOMATLARNING TASNIFLANISHI. SINXRON VA ASINXRON AVTOMATLAR

REJA:

1. Cheklangan avtomatlar tasnifi
2. Sinxron va asinxron avtomatlar
3. Raqamli hisoblagichlar

Tayanch so'z va iboralar.

Mantiqiy algebra, tizim elementlari, operatsiya, mantiqiy algebra aksiomasi, nolli ko'plik, universal ko'plik, takrorlanish, assotsiativlik, kommutativlik, distributivlik, yopshirish usuli

1. CHEKLANGAN AVTOMATLAR TASNIFI

Machines deterministik va stokastik bo'ladi. deterministic Otomataların o'tish funksiyasi va ezilgan belgilangan va qat'iy ya'ni har bir ichki xat, belgilangan va har bir kiritish aniq chiqish maktub oldindan belgilangan mos keladi.

stokastik Bu shartlar faqat muayyan ehtimollik bilan rozi Otomataların.

2. Sinxronlash va hamohang bo'lmagan

Bu mashinalar o'tish vazifasi shakli hisoblanadi:

2.1. $K_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t-1)]$ - sinxronlash mashinalar

2.2. $K_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t)]$ - mos kelmaydigan, mashina

1). alifbo Kirish sinxron mashina biri shu xat alifbo harflari bir ketma-ketlikda sifatida ko'radi va soat dan soatlar o'zgartirib, unga javob.

2). mos kelmaydigan, mashina bir xil harf ketma-ketligi bir harf hisoblanadi va kiritish harfini o'zgartirish uchun uning ichki davlat zarurligini o'zgartirish.

Sinxron mashinalari

Bu allaqachon o'tish stol (TC) CA (elektron) ustunlari Kirish o'zgaruvchilar (alifbo Kirish harflar) majmui mos ekanini ta'kidladi qilindi. mashina n jismoniy usuli mavjud bo'lsa, TP u 2n ustun o'z ichiga oladi, deb. ichki davlat mashinasi Shtatlari (qiymatlari) VC kombinatsiyasi bilan belgilanadi. mashina ichki R EPO bo'lsa, TA 2R liniyalari (ichki davlat) o'z ichiga oladi. Uyali aloqa TA bir ustun kesishishi joylashgan va to'liq davlat otomat (π_i, k_j) mos keladi KJ liniyalari π_i . qafas holatini yashtirilmıştır, keyingi vaqtda ikkinchi mashina harakat ($t + 1$). a Mur davlat mashina ishlab chiqarish uchun TP kanop va unli mashina nisbatan Eslatma - to'liq mashina holatini.

O'rniga, kirish va chiqish ingiz TA mashina ba'zan kodlashtirish o'zgaruvchilar qiymatlari (signal qiymatlari) ko'rsatadi. bir mashina bo'lsa - har qanday holati belgilangan emas, ya'ni Bu davlat ramzi shaklida hujayra TP tomonidan ko'rsatilgan, foydalanishda emas va taqiqlanadi (-). Misol uchun TA sinxron unli avtomat shaklidagi (1-jadval) hisoblanadi underspecified.

Таблица 1

к/х	0	1
K1	1,00	2,10
K2	3,01	-
K3	-	4,11
K4	1,00	-

Asinxron avtomat

Chiqish qiymati befarq bo'lsa, ya'ni, Bu, keyin alomat ($\sim$) qo'yish, muhim emas.

Osilatöre dan sinxron mashina TP signal belgilangan emas, lekin u kutilmoqda. Mashina kiritish signallari qabul qiladi va faqat sinxronlash soat paydo damlarda chiqish imkonini beradi.

Mos kelmaydigan, mashinalari

Mos kelmaydigan, mashina aka, shuningdek sinxron yilda, har bir satr, ma'lum TA ichki davlat mashina uchun mos keladi. To'liq davlat mashinasi barqaror va beqaror bo'linadi. Barqaror mashina kiritish holati o'zgarishi abadiy oldin saqlanishi mumkin bo'lgan davlat deb ataladi. Barqaror davlat Qavslar va beqaror ahvoli, barqaror oldin tomonidan ko'rsatiladi - Shu raqami, lekin qavs holda. bir ichki davlat mashinadan ko'chirish har doim bir beqaror holiga va keyin yana bir barqaror ichki davlat sifatida o'tish bilan bog'liq. 2-jadval TP mos kelmaydigan, unli Otomat ko'rsatadi. qoida tariqasida, beqaror davlat barqaror bir xil mashina chiqish qiymati tegishli bo'ladi.

Таблица 2

K/P	P1	P2	P3	P4
1	(1),11	2,~0	3,01	-

2	1,11	(2),~0	(4),00	5,1~
3	6,00	-	(3),01	(5),1~
4	(6),00	2,~0	(7),10	-

Shu munosabat bilan, beqaror sharoitlarda chiqish davlatlarning qadriyatlar yozilmaydi mumkin. Mashina bir barqaror holatdan harakat bo'lsa, to'g'ridan-to'g'ri, keyin aniq ichki davlat o'zgarmaydi. Mashina davlat (2) bo'ladi, va kiritish P3 uchun P2 o'zgargan bo'lsa Masalan, u (4) davlat harakat, lekin uning ichki davlat R2 o'zgarmaydi. Shunday qilib, uning ichki holatini o'zgartirish uchun, u har qanday beqaror ahvoli orqali o'tishi kerak.

3.Raqamli hisoblagichlar

Raqamli hisoblagich deb o'zining kirishiga tushmaydigan impulslar hisobini olib borib, berilgan koddagi hisob natijasini shakllantiradi (odatda ikkili, shuning uchun ham bunday hisoblagichlarni ikkili hisoblagichlar deb atashadi) va zarur bo'lganda ularni saqlaydigan funksional tugunga aytiladi. Hisoblagichlarni qator belgilarga ko'ra tasniflash mumkin. Hisobning yo'nalishiga ko'ra jamlanma (to'g'ridan to'g'ri hisob bilan), ayiruvchi (teskari hisob bilan) va reversiv (to'g'ridan to'g'ri va teskari hisob bilan) hisoblagichlar. Ko'chirishni tashkil etish usuliga ko'ra ketma-ket o'tkaziladigan; parallel o'tkaziladigan; ketma-ket va parallel va halqasimon hisoblagichlar farqlanadi.

Hisob koeffitsienti bo'yicha ular ikkili, ikkili-o'nli va hisobning dasturlangan koeffitsientiga bo'linadi. Triggerlarning o'zgari usuli bo'yicha ularni sinxron va asinxrona (ketma-ket (birin-ketin) sodir bo'ladigan hisoblagichlarga bo'lishadi.

Ularning asosini kirish hisobiga ega bo'lgan (T-triggerlar) va bir biri bilan muvofiq ravishda bog'langan triggerlar tashkil etadi. Ikkili hisoblagichlar oldindan asinxron T-triggerlarga o'zgartirilgan sinxron D-triggerlar yoki JK-triggerlarda ham o'rnatilishi mumkin.

n triggerlardan zanjirsimon ravishda tashkil topgan hisoblagich ikkili kodda $N_k 2n$ impulslarni hisoblashi mumkin. Bunday zanjirning har bir triggeri hisoblagich razryadi deb ataladi va n belgisi hisoblagichga yozilgan ikkili sonning razryadlar sonini aniqlaydi.

Ikkili hisoblagichning asosiy parametriga quyidagilar kiradi:

Hisoblagich moduli yoki hisoblagich hajmi (N) – hisoblagich tomonidan hisoblanishi mumkin bo'lgan impulslarning maksimal soni.

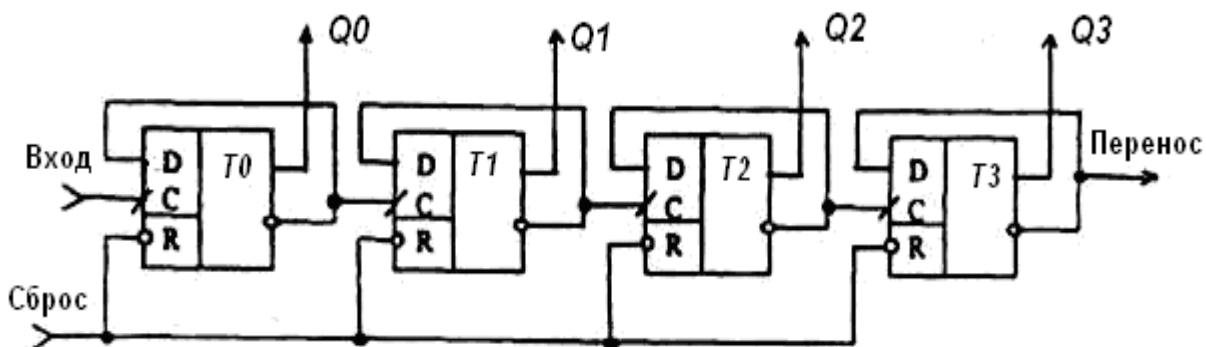
Hal etish qobiliyati yoki o'tishning minimal vaqti (t_{cl}) - hisoblagich ishi buzilmaydigan ikkita hisob impulslari o'rtasidagi vaqtinchalik interval. Mazkur parametr hisob impulslariga o'tishning ijozat etilgan maksimal chastotasini aniqlaydi.

Ro'yxatdan o'tkazish vaqti (t_p) –hisob impulsini uzatish va hisoblagich natijasini o'rnatish vaqti o'rtasidagi vaqtinchalik interval, ya'ni hisoblagichdagi eng uzoq o'tish jarayonining tugashi.

Jamlovchi ikkilik hisoblagichlar

Impulslarning sodda bir zaryadli hisoblagichlar sifatida hisob rejimida ishlaydigan JK-trigger yoki D-triggerlar namoyon bo'ladi. U kirish impulslarini 2 modul bo'yicha hisoblaydi. Har bir impuls triggerni qarama qarshi holatga o'tkazadi. Bir trigger birgacha, ikkita ketma ket birlashtirilgan trigger uchgacha, n triggerlar – $K_k 2n - 1$ impulslargacha hisoblaydi. Hisob natijasi hisoblagich xotirasida saqlanishi mumkin bo'lgan berilgan kodda shakllanadi.

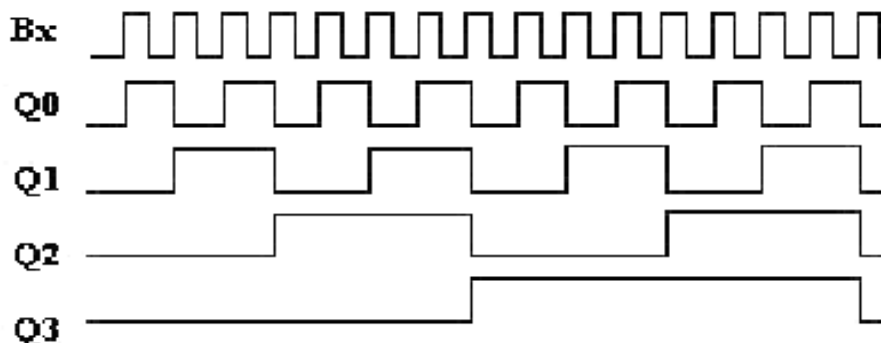
To'rt zaryadli ikkili hisoblagichli ketma ket o'tkazish (invers chiqishi triggerning i razryadi) zanjiri ishini tushintirib beruvchi 1 rasmda tizim, 2 rasmda esa vaqtinchalik diagramma kirish ($iK1$) chi razryad bilan bog'langan. Hisoblagich asinxron T-triggerlarga aylantirilgan sinxroimpuls fronti bilan taktirlanadigan D-triggerlarga o'rnatilgan (inversnıy vıxod triggera (Q_i) trigger inversion chiqishi (D_i) informatsion kirishi bilan bog'langan.



расм. Ketma -ket ko'chiruvchi jamlanma hisoblagich

Eng so'nggi (T0) chap trigger kirish hisoblagichga kirish bo'lib xizmat qiladi, natijaning ikkili kodi Q_0, Q_1, Q_2, Q_3 triggerlar chiqishida shakllanadi (Q_0 - kenja, Q_3 esa hisob natijasining katta razryadlaridir). Ko'rib chiqilayotgan hisoblagich hajmi $N = 2^4 = 16$, shuning uchun ham hisoblagichning maksimal ko'rsatkichi $Q_3Q_2Q_1Q_0_{\kappa} 11112_{\kappa} = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 15_{10}$ 15 ta hisob impulslari kirishiga muvofiqdir. 16 chi hisob impulsi barcha triggerlarni birlamchi (nolinchi) holatga keltiradi, demak, "tushirish" (ustanovka "O") shinasini faqatgina hisoblagich ishining boshidagina zarur bo'ladi.

Har safar navbatdagi kirish impulsi etkazib berilganda T-trigger qarama qarshi holatga o'tishi bois, har bir razryad chiqishida impulslarning ergashish davriyligi uning kirishiga nisbatan ikki marta kattadir. Demak, birinchi triggerning chiqishida impulslar davriyligi kirish impulslari davriyligidan 2 marta, ikkinchi trigger chiqishida esa 4 marta, uchinchi trigger chiqishida 8 marta, to'rtinchi trigger chiqishida esa 16 marta katta bo'ladi. Raqamli texnika tili bilan aytganda bunday hisoblagich 1-2-4-8 vaznli kodda ishlaydi. Bu o'rinda "vazn" atamasida hisoblagichning triggerlari birlamchi holatga keltirilgandan keyin qabul qilingan axborot hajmi nazarda tutilgan. Istalgan vaqt birligida hisoblagich triggerlari holati uning kirishiga kelib tushgan impulslar sonini aniqlaydi. Masalan, hisoblagich kirishiga uchta hisob impulslari kirib kelishi bilan hisoblagichning triggerlari (razryadlari) $Q_3\kappa 0, Q_2\kappa 0, Q_1\kappa 1, Q_0\kappa 1$ (2 rasmga qarang) holatiga o'tadi, ya'ni 0011 hisob natijasi, 7 chi hisob impulsidan keyin 0111 va hokazo. 1 chi jadvalda triggerlarning kirishiga kelib tushgan impulslarning turlicha soniga mos keladigan holati ko'rsatilgan. Ta'kidlash kerakki, 2 chi rasmda vaqt diagrammalari triggerlar tomonidan kiritiladigan to'xtalishlar (triggerni o'tkazish uchun zarur bo'ladigan vaqt) hisobga olinmasdan keltirilgan.



2-rasm. Ketma-ket o'tkazuvchi jamlovchi hisoblagichning vaqtinchalik diagrammasi

1 jadval

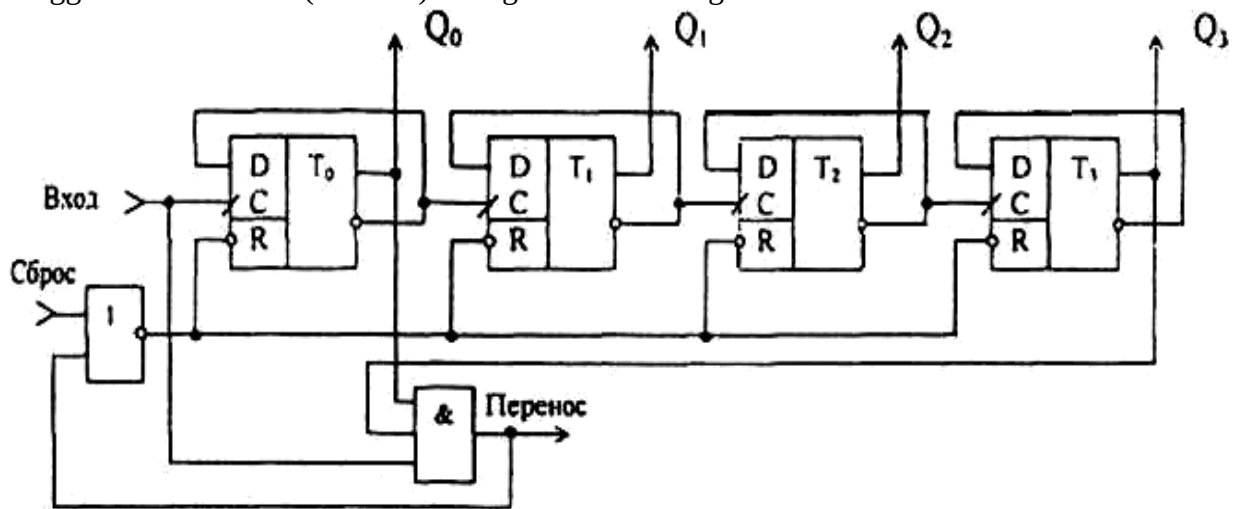
Kiritilgan impulslar soni	Triggerlar holati					Kiritilgan impulslar soni	Triggerlar holati			
0	Q3	Q2	Q1	Q0	Q3		Q3	Q2	Q1	Q0

1	0	0	0	0			1	0	0	0
2	0	0	0	1			1	0	0	1
3	0	0	1	0			1	0	1	0
4	0	0	1	1			1	0	1	1
5	0	1	0	0			1	1	0	0
6	0	1	0	1			1	1	0	1
7	0	1	1	0			1	1	1	0

Hisob modulining erkin qiymatli hisoblagichlari

Triggerlarni ketma ket ulash $K \neq 2^n$ hisob moduli qiymatili umumlashtiruvchi yoki ayiruvchi hisoblagichni qurish imkonini beradi. Aksariyat hollarda hisob moduli 2 asosning butun darajasiga, ya'ni $N \neq 2^n$ ga teng bo'lmagan hisoblagichni qurish zarurati paydo bo'ladi. 3 rasmda misol tariqasida N κ10 (dekadali hisoblagich)li umumlashtiruvchi hisoblagichnissxemali amalga oshirish ko'rsatib o'tilgan.

Mazkur hisoblagichning kirishiga to'qqizta hisob impulsi kirishi bilan u Q3Q2Q1Q0κ1001 holatiga o'tadi va ikkita ZI mantiqiy elementning kirishiga mantiqiy birlik darajasi mos keladi, o'ninchi hisob impulsi kirib kelishi bilan esa ZIning ushbu elementi tomonidan ko'chirish impulsi va barcha triggerlarni birlamchi (nolinchi) holatga keltiruvchi signal shakllantiriladi.



3 rasn. N κ10 umumlashtiruvchi hisoblagichi

Q3Q2Q1Q0 ning boshqa barcha holatlarida (10 ni ham o'z ichiga oluvchi hisobda) LE ZI hisblagichning faoliyatiga ta'sir ko'rsatmaydi, hamda u umumlashtirishning odatdagi holatida ishlaydi.

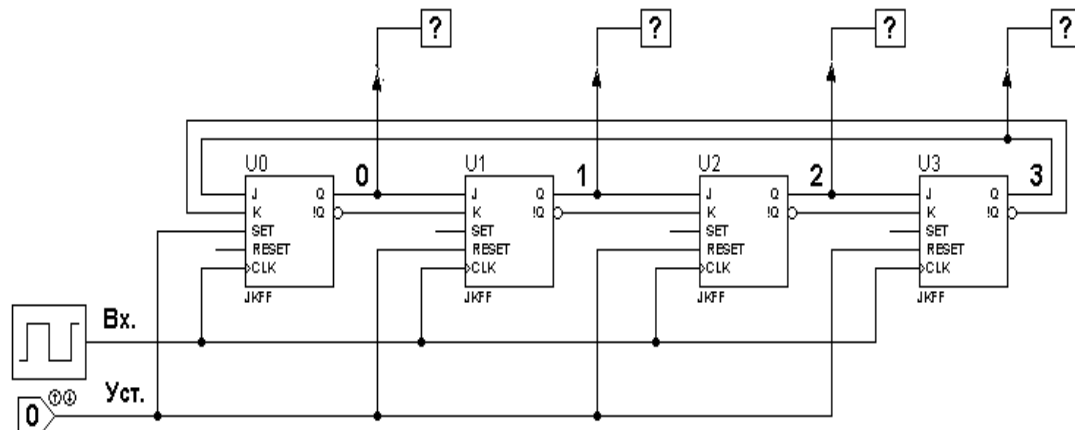
Aylanma (doiraviy) hisoblagich

YUqorida ko'rib chiqilgan hisoblagichlarda impulsar kirishiga tushishlar miqdori ikkili son shaklida namoyon bo'ladi, hamda bunda razryadlar raqamlari triggerlar holati orqali aks ettiriladi. SHu bilan birga, impulsurning o'nli sonini olish talab qilinsa, hisoblagichning chiqish o'rniga deshifrat ulash zarur bo'ladi.

Aylanma (doiraviy) hisoblagichdan foydalanilganda deshifratorni qo'llash bilan bog'liq noqulayliklar yuarham topadi. Unda impulsdarning kirish soni hisoblashning o'nli tizimida aks etadi va deshifratordan foydalanishga extiyoj qolmaydi.

Aylanma (doiraviy) hisoblagich siljtiluvchi registr ko'rinishida quriladi, unda katta razryaddan siljtilayotgan axborot kichik razryadga kiritiladi. Hisoblagichning sxemasi 4 rasmda keltirilgan. Hisoblagichda N κ4 triggerlaridan foydalanilgan. Hisobni boshlashdan oldin dastlabki o'rnatish impulsi U0 triggerini 1 holatiga qo'yadi, boshqa triggerlar esa 0 holatida bo'ladi. SHu bois hisoblagichning holatiga 0 soni mos keladi; hisoblagichning 0 raqami bilan belgilangan chiqishiga U0 triggerning to'g'ri chiqishidan 1 logi uzatiladi. SHundan so'ng hisoblagichning kirishiga tushadigan impulsurning har biri keyingi triggerga 1 ni yozib qo'yadi va 1 logi bitta kattaroq raqam

bilan ifodalangan keyingi chiqishga uzatiladi. SHunday qilib, triggerlarning qay biri 1 holatida ekaniga, ya'ni triggerlardan qaysi birining chiqishida 1 logi darajasi yuzaga kelishiga qarab, hisoblagichning kirishiga tushgan impulslarning soni bevosita hisoblashning o'nli tizimida aniqlanadi.



4 rasm. Aylanma (doiraviy) hisoblagich sxemasi

Aylanma (doiraviy) hisoblagich yuqori tezlikda ishlash imkonini beradi. Bu narsa bitta triggerdagi birlik bevosita J va K kirishlarni oldingi triggerning to'g'ridan to'g'ri va inversion ulash orqali (zanjirdagi mantiqiy elementlardan foydalanmasdan) uzatiladi.

N - 1 κ 3 impulslar uzatilgach, UN-1 (U3) trigger 1 holatga tushadi, N κ 4 chi impulsning kelishi bilan UN-1 (U3) triggerdagi birlik U0 triggerga o'tadi va impulslar hisobi boshidan boshlanadi. SHunday qilib, aylana hisoblagich davriyligi unda foydalanilgan triggerlar soniga teng. Masalan, o'ninchi hisoblagich dekadasi shakllantirish uchun doiraviy hisoblagich ishining tamoyiliga ko'ra N κ 10 triggerga kerak bo'ladi (ikkili hisoblagichdagi to'rtta triggerdan ko'ra). SHunday qilib, hisoblagichdan sonlarni olish imkonini hisobning o'ninchi tizimida bevosita hisoblagich sxemasida elementlardan foydalanishni tobora ortishi orqali amalga oshiriladi.

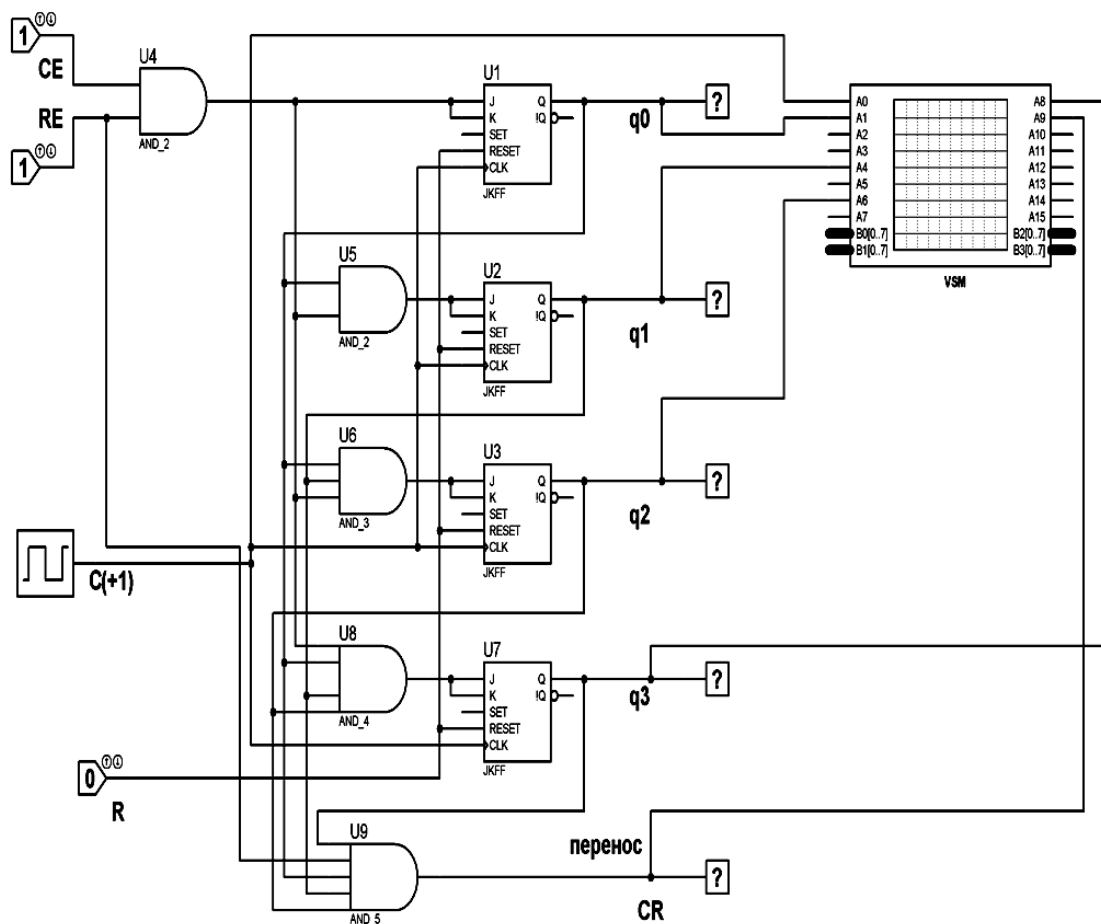
Parallel sinxron hisoblagichlar

Sinxron hisoblagichlarda barcha triggerlarning sinxronlantiruvchi (taktik) kirishlarida bir paytning o'zida hisoblanadigan signallar kelib tushadi, ketma-ket sodir bo'ladigan (asinxron) hisoblagichlarda ushbu signallar boshqa triggerlarning chiqishlaridan yoki mantiqiy elementlar chiqishlaridan kelib tushadi. Ketma-ket sodir bo'ladigan hisoblagichlarda triggerlarning biridan boshqasiga o'tkazilishi vaqt ketma-ketligida sodir bo'ladi, sinxron hisoblagichlarda esa vaqt birligiga parallel ravishda amalga oshadi.

SHuning uchun sinxron hisoblagichlar ketma-ket sodir bo'ladigan hisoblagichlarga ko'ra tezroq ishlaydi. Signallarni olib o'tishni tashkillashtirish usuliga ko'ra sinxron hisoblagichlar ketma-ket sodir bo'ladigan, ketma-ket sodir bo'ladigan-parallel va parallel o'tkazuvchi hisoblagichlarga farqlanadi.

Maksimal tez ishlaydiganlarga sinxron parallel o'tkazuvchi hisoblagichlar kiradi. Ularda hisoblagichning keyingi razryadiga o'tkazish barcha oldingi uning razryadlari birga teng bo'lganda amalga oshadi. Bu holatni "I" mantiqiy elementi orqali osongina aniqlash mumkin. To'rt zaryadli sinxron ikkili hisoblagichning prinsipial chizmasi 5-rasmda keltirilgan. Hisoblagich CR o'tkazish signalini shakllantirish chizmasi bilan to'ldirilgan, xuddi shunday hisoblagich C(K1) hisob kirishiga berilishi mumkin.

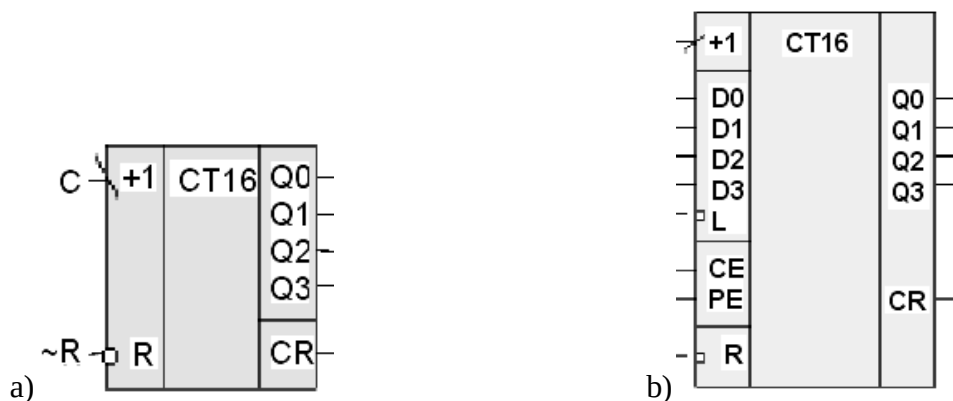
Mazkur chizmada barcha JK triggerlar bir vaqtning o'zida o'tkaziladi, chunki hisoblagichning kirish taktik signali barcha triggerlar sinxronlashtirish kirishiga baravarakayiga beriladi. J va K triggerlar kirishlari bir biriga bog'langan, ular uchun faqatgina ikkita ish rejimi mumkin - xotira (J κ K κ 0) va hisob (J κ K κ 1). "i" trigger o'z holatini CR(i-1) κ J κ K κ 1 bo'lgandagina, ya'ni barcha oldingi triggerlar chiqish birligi qiymatida o'zgartirishi mumkin.



5- rasm. Parallel o'tkazishga ega bo'lgan sinxron hisoblagich chizmasi

Hisob trigerrini o'zgartirish uchun ruxsat signali triggerlar orasidagi "I" elementi bilan shakllanadi. SHunday qilib, Cri ruxsat signali paydo bo'lishining vaqti faqatgina triggerning ushlanib qolish vaqti va "I" elementi bilan aniqlanadi. Hisoblagichlar Di parallel kodi kirishini yozib olish uchun maxsus kirishlar va L yozish ruxsat kirishi, shuningdek CE hisob ruxsati kirishi va RE o'tkazish ruxsati bilan to'ldirilgan. Bunday kirishlarning shartli belgilari mos tushmasligi mumkin, shuning uchun ularni aniq identifikatsiyalash uchun ma'lumotnomalarga (holatlar jadvali yoki hisoblagich tavsifi) murojaat etish lozim.

6- rasmda (a,b) hisoblagichlarning shartli belgilari ko'rsatilgan: ketma- ket sodir bo'ladigan a) va paralell v) boshlang'ich kodning parallel sinxron yuklash uchun Di kirish bilan to'ldirilgan C(K1) kirishdagi signal darajasining $\sim L$ va 0 kirishdagi farqi, shuningdek $\sim R$ kirishdagi bosimni tushirish.



6-rasm. Jamlanma hisoblagichlarni shartli belgilari: a) – asinxronli ketma- ket sodir bo'ladigan; b) – sinxron parallel

11. Hisoblagich va registr

Hisoblagich va registrarlari MSI keyingi mantiq davrlari toifasiga mansub. banko va registrarlari bilan yoki kombinezonsal mantiq qurilmalar holda, bir necha tetigin kaskadli chorasini o'z ichiga oladi, ular bir shunga o'xshash me'morchiligi bor, va. Va juda muhim vayronaga qilish - keyingi mantiq bloklari va peshtaxta turli xil va bir integratsiya davri (IC), raqamli tizimlari keng doiradagi ishlatiladigan bir shaklda mavjud ro'yxatdan. Ular ikki noma'lum vaqt damlarda yoki signal registrlarida bir chastotasini o'lchash o'rtasidagi vaqt oralig'i o'lchash ham qaerda counters asosan hisoblash dasturlarda ishlatiladi bo'lsa, ular oziqlanadigan oldin, birinchi navbatda, raqamli elektron qochirish ma'lumotlar mavjudligi vaqtincha saqlash uchun ishlatiladi boshqa raqamli pallasida. Biz, shuningdek, mikroprotessor ilovalar o'z foydalanish barcha mikro protsessor ishlatiladigan registrlarida xil turdagi roli bilan tanish bo'lgan, va. Ular shakllanadi, chunki, tayanch ish registrlarida tabiat chiqib ketish sabab juda muhim sinf counters hisoblagichlari hisoblanadi. Bu bobda biz peshtaxta turli turdagi muhokama qiladi va qo'llash uchun muhim bo'lgan, ularning operativ kesish, metodologiyasi va loyiha jihatlari nisbatan ro'yxatdan. Loyihaning jihatlari etarlicha mos yozuvlar bilan hal qilinmagan hollarda, bir qator tushuntirdi. Keng Funktsional indeks Peshtaxta va integratsiya elektron registrlaridagi katta soni bobning oxirigacha beriladi.

11,1 (Asynchronous) hisoblagich Dalgalanma

Ripple counter - bir arg'imchoq chiqarish keyingi arg'imchoq Vaqt usulidan nazorat bir kaskad chorasini, tetikler. bir kaskad tartibga solish flip-flop soni counter modul sifatida tanilgan, bir natija bir parametr, yana qaytadan oldin u orqali o'tadi, deb turli mantiq davlatlar soniga bog'liq bo'ladi.

ripple counter ham mos kelmaydigan, counter yoki keyingi counter soat kiritish kaskad tartibga solish, shuningdek, Tetik kirish deb nomlangan faqat birinchi arg'imchoq, tatbiq etiladi, deyiladi. har qanday keyingi tetik Clock kiritish, uning darhol avvalgi tepkisi ishlab chiqarish keladi. ikkinchi arg'imchoq bir soat kiritish, ikkinchi arg'imchoq chiqishi, shuning uchun uchinchi arg'imchoq soat kirish oladi va Misol uchun, birinchi arg'imchoq chiqarish bajaradi. Umuman, bir joyda, va arg'imchoq uchun ennemu $O(n)$ uchun $(n-1)$ tepkisi kelgan bir soat usulidan tetikler.

11,1 olmos matkap bit fayl to'lqinlar hisoblagich blok tutashuv bir umumiy tavsifi tushunishga.

11.1 Shakl bir umumiy blok joylashtirish elektron Tavsif ikkilik ripple counter olmos burg'ulash oz ko'rsatadi.

tabiiy natijasi sifatida, bir vaqtning o'zida emas, balki butun flip-shippaklari o'zgarishi davlat. birinchi tetigin tuzish, uning holatini o'zgardi keyin ikkinchi arg'imchoq holatini o'zgartirish mumkin. Shunday qilib, ikkinchi arg'imchoq tufayli o'rniga kiritish soat birinchi arg'imchoq mahsulotining o'z soat hissa oladi, deb aslida Kirish soat yurak urish holati uchun muayyan kechiktirmasdan so'ng holatini o'zgartirish uchun. Bu kechikish sum ikki flip-flop, birinchi va ikkinchi g'ilofni-flop olib chiqimn kechikish teng bo'ladi. Umuman olganda, biror arg'imchoq faqat kechikish vaqti va bitta tepkisi targ'ibot teng kechiktirmasdan so'ng holatini o'zgartiradi. muddatli "ripple counter" bir rejimida kelgan qaysi counter soat orqali Shovullayotgan haqida ma'lumot. peshtaxta jumladan turli Triggerlar, kiritish soat bilan sinxronlashtirish o'zgarib sobit emas, chunki, bu ham, mos kelmaydigan, counter »sabab bo'ladi.

Bu kabi metr, har bir kiritish soat yurak urish joylashgan so'ng, counter amal qiladi, keyingi soat yurak urish oldin flip-flop tarqalishi kechikishlar summasiga teng bir muddat kutish kerak. Har bir arg'imchoq tarqalishi kechikish, albatta, u egalik mantiq davrlari, bir qator bog'liq bo'ladi.

Tarqatish Counter pulsatsiya yilda 11.1.1 kechikishlar

Ripple Peshtaxta bilan La major muammo hisoblagich etuvchi flip-flop tarqalishi kechikishlar natijasidir. oldingi bandlarida aytilganidek, peshtaxta bilan çarpmadan targ'ibot samarali kechikish turli trigger tufayli targ'ibot kechikishlar summasini teng. Manzil katta bit hisoblagich bo'lib o'tadi bir taymer yaratish uchun ishlatiladigan flip-flop sonining ortishi bilan yomon bo'ladi. ripple peshtaxta qaytib, ortib ko'paytirish kechikish peshtaxta bir soat kiritish sifatida ishlatiladi maksimal chastota bo'yicha chegara qo'yadi. Biz soat vaqt oralig'i umumiy ko'paytirish kechikishlar teng yoki undan katta bo'lishi kerak, taqdir mumkin. maksimal soat

chastota shuning umumiy ko'paytirish kechikishlar teng vaqt oralig'ida mos keladi. Agar TPD - har bir arg'imchoq yilda targ'ibot bilan keyin hisoblagich paytida kechikish va maksimal mavjud soat chastota $1 / (I \text{ Tez-tez } tpd_ \times \text{tadbirida ko'rsatilgan ikki targ'ibot kechikish vaqti ishga tushirilganda}) = F_{\max}$ tomonidan $2n$ uchun bir modul teng yoki undan kam bo'lgan beriladi tetikler. Bir pastdan yuqoriga ($tpLH_$ va yuqoridan pastga ($tpHL_$ chiqish borishga boshqa borishni. bu holda, ikki katta maksimal soat chastotasini hisoblash uchun hisobga olinishi kerak.

Misol uchun, TTL kam quvvat ICs STTL (LSTTL) oila, odatda 25 NS tartibini tepkisi targ'ibot kechikish tegishli IC ripple hisoblagich taqdirda. Bu ketma-ket to'rt-bit ripple counter mantiq davrlari 10 MHz tezroq sinxron mumkin emas, deb nazarda tutadi. yanada bit soni oshishi bilan birga kamayib soat chastotasi yuqori chegarasi, metr tomonidan qayta ishlanishi lozim.

11.2 Sinxronlash Counter

Bundan tashqari, bir parallel peshtaxta deb nomlanuvchi sinxron peshtaxta, yilda, barcha bir vaqtning o'zida kiritish soat signali bilan bir vaqtda qarama-qarshi da'vo bir o'zgarish tetikler. Soat signal keyin bir vaqtning o'zida barcha flip-flop soat Kirish qo'llaniladi. Kechikishlar qat'iy nazar bir taymer yaratish uchun ishlatiladigan trigger soni, faqat bitta tepkisi targ'ibot ham kechikib teng, bu holda, kiritilgan. Boshqa so'zlar bilan aytganda, bir kechikish - bepul rassom counter hajmi.

11,3 Counter Module

Hisoblagich Module (o'zgartirish soni) u natija raqamni takrorlash uchun, boshlang'ich holatga qaytadi oldin orqali o'tadi turli mantiqiy davlatlar bir qator hisoblanadi. barcha tabiiy holati orqali hisoblanadi va davlatlarning har qanday boy bermang olmos burg'ulash bit hisoblagich da, $2n$ modul bor. Biz bu Peshtaxta bu ajralmas elektr ta'minoti 2, ya'ni, 2, 4, 8, 16 va hokazo bir modul, ko'rishingiz mumkin. Ular modul $2n$ kamroq olish uchun ko'proq Kombinasyonel MANTIQ yordamida o'zgartirish mumkin.

Faol birligidan ega bo'lgan hisoblagich yaratish uchun zarur bo'lgan trigger sonini aniqlash uchun, zarur modul teng yoki katta yoki eng kichik butun son odamni aniqlash va shuningdek, masalan ajralmas oziqlanish 2. bo'lsa o'n yil hisoblagich bo'lib o'tadi talab moduli 10, eng kichik Bundan tashqari, muhim kuch 2 dan katta yoki 10 ga teng va bir butun son, 16-bu holatda flip-flop soni talab javoblar taftish sonini 3 yaratish, $4 \cdot 24 = 16$ deb flip-flop ning bir xil sonli qatorlar da bo'ladi, 6, 14, 28 va 63 navbati bilan 2, 3, 4, 5 va 6, bo'ladi. Umuman, Manzil va trigger minimal soni har qanday modul javob bu tenglamani yaratish uchun foydalanish mumkin $2N - 1 + 1 \leq \text{modul} \leq 2n$ (11.1)

11,4 Ikkilik Ripple Counter - Faoliyat asoslari

ikkilik ripple hisoblagich ishlash eng yaxshi, bu turdagi tipik hisoblagich yordamida tushuntirish mumkin. Shakl 11.2 (a) to'rt-bit ripple counter J-K-flip-shippaklari bir sim switch ishga tushirsa, deb bog'liq asosda signali salbiy tomonlarini bilan amalga oshiriladi ko'rsatadi. birinchi arg'imchoq chiqishi ikkinchi soat usulidan beradi va ikkinchi arg'imchoq chiqishi uchinchi soat usuli, o'z navbatida to'rtinchi arg'imchoq soat kirish qutqarsa, bu chiqishi oladi. to'rt trigger xulosalari Q0 sifatida belgilangan (LSB arg'imchoq), q1, q2 va Q3 (MSB-shap shap). Soat signal yonilg'i zarba keyingi ko'chadan orqali o'tadi, chunki 11,2 (b), Q0, Q1, Q2 Q3 va topilmalar da paydo to'lqin ko'rsatadi, shakl. metr quyidagi tarzda faoliyat ko'rsatmoqda.

Biz barcha Triggerlar dastlab «0» holatiga tozalangan, deb faraz deyluk. birinchi soat puls Q0 o'tish da TOP-DOWN tufayli kommutatsiya harakatiga '1' '0' dan ketadi. Triggerlar »1», Q0 o'tish qiladi T-arg'imchoq FF1 salbiy dam trigger signal, «0», deb. FF1, FF2 va FF3 bilan birga, «0» davlat bo'lib qolmoqda. Shunday qilib, birinchi tushib kommutatsiya sinxronlashtirish joylashgan, Q0 = 1, 1-choragida = 0, 2-choragida = 0 va 3-choragida = 0 da.

Rasm 11. 11.2 to'rt bit ikkilik ripple hisoblagich tushunishga.

Ikkinchi soat puls Q0 o'tish da TOP-pastga, yana yoqilgan. Shuning uchun, u: «1» dan «0» ketadi. istinbot o'tish Q0 '0' bu '1' FF1, ishlab chiqarish, '1' '0' dan cho'zilgan Q1 tetikler. 2-savol va Q3 terminallari samimiy qoladi. Shuning uchun, darhol soat signal TOP-pastga, ikkinchi o'tish joyi, Q0 = 0, 1-savol = 1, 2-savol = 0 va shunga o'xshash liniyalarda Q3 = 0. keyin, biz Q0, Q1, Q2 Q3 va xulosalar mantiq holatini tushuntirishi mumkin kommutatsiya sinxronlashtirish keyin darhol

amal. olingan soat signal o'tish (bu holda pastga) birinchi 16 uchun mantiqiy holati tegishli topilmalar-jadval 11,1 hulosa.

Shunday qilib, biz counter 16 0000 1111 va undan keyin o'n oltinchi puls, u boshlaydi joydan dastlabki davlat 0000 uchun ishga soladi soat o'tish kerakli joyga aniq davlatlar orqali o'tadi, deb qarang. Biz va Triggerlar bor edi, agar, umuman, biz uning boshlang'ich holatiga hisoblagich qayta o'rnatish uchun o'qlaridan $2n$ uchun hisoblash mumkin. to'rt bit ikkilik ripple hisoblagich ko'rsatilganidek, biz ham, Q0, Q1, Q2 Q3 va to'rtinchi tomonidan ko'rish mumkin.

soat uzatish turli o'tish uchun 11,1 singlisini chiqish mantiq Shtatlari

Soat signal soni Q0 Q1 Q2 Q3 o'tish

birinchi sinxronizatsiya smenada 1 0 0 0 so'ng

Ikkinchi sinxronizatsiya smenada 0 1 0 0 keyin

Uchinchi kommutatsiya sinxronlashtirish 1 1 0 0 keyin

To'rtinchi o'zgarish sinxronlash 0 0 1 0 keyin

beshinchi kommutatsiya sinxronlashtirish 1 0 1 0 keyin

oltinchi kommutatsiya sinxronlash 0 1 1 0 keyin

ettinchi kommutatsiya sinxronlashtirish 1 1 1 0 keyin

Sakkizinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 0 1 so'ng

to'qqizinchi kommutatsiya sinxronlash 0 1 0 1 so'ng

o'ninchi kommutatsiya sinxronlash 0 1 0 1 so'ng

O'n birinchi kommutatsiya sinxronlashtirish 1 1 0 1 so'ng

o'n ikkinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 1 1 so'ng

sinxronizatsiya o'n uchinchi 1 0 1 1 ulangandan keyin

0 1 1 1 sinxronlashtirish o'n to'rtinchi ulangandan keyin

o'n beshinchi kommutatsiya sinxronlashtirish 1 1 1 1 so'ng

XVI kommutatsiya sinxronlash so'ng 0 0 0 0

Rasmda. 11.2 (b), deb chastota Q0, Q1, Q2 Q3 va to'rtinchi tomonidan ko'rish mumkin - $f/2$ / $f/4$ F, mos ravishda / 8 va $f/16$, f. Bu yerda, f - soat kiritish chastotasi. Bu turdagi counter, divide-by- $2n$ elektron sifatida foydalanish mumkin, deb shama bo'lib, counter zanjirida flip-flop soni. Aslida, bunday hisoblagich chastota terminallari ustida ajratilgan ta'minlaydi $f/2n$, $f/2n-1$, $f/2n-2$, $f/2n-3$, ____, f xulosalari bilan $f/2n$, $(n-1)f/2$, $(n-2)f/2$, $(n-3)f/2$, ____, birinchi tetikler. Shakl ichida ko'rsatilgan to'rt bit counter tipidagi. 11.2 (a), xulosalar chiqish Q0 dan $f/2$ mavjud, 3-savol chiqishi dan chiqish Q2 va $f/16$ f / 8 1-savol chiqishi bir $f/4$. Bu chastota bo'linish ta'kidlash mumkin - asosiy counter ilovalar biri.

Misol 11.2

Bu shakl ichida ko'rsatilgan turdagi ikkilik counter pulsatsiya ta'minlash uchun talab qilinadi. Konveyer kamarini uzatish hujayralari sonini sanab qodir 11,1. Element berilgan nuqtaga o'tadi Har safar, puls bir soat kiritish sifatida foydalanish mumkin bo'lgan, hosil bo'ladi. 6000 ko'rib chiqiladi elementlar maksimal soni, trigger zarur sonini aniqlash bo'lsa.

Qaror

- metr 6000 a'zolarining eng ko'pi ushlab ega bo'lishi kerak.
- va tetik, $2n$ maksimal hisoblash mumkin edi - 1 raqami.
- Soat yurak urish $2n$ kuni barcha 0s uchun pastga tashlab ketadi.
- Endi $2n - 1$ 6000 dan katta yoki teng bo'lishi kerak.
- Shunday qilib, $2n - 2 \geq 3.778 / 0.3010 \geq 12.55 \log / 1 \geq 6000$, yetkazib qaysi va ≥ 6001

qayd.

- Ushbu shartni, 13 qondiradi kichik integer.
- Shuning uchun, zarur eng kam soni = 13 ShS-flop

NAZORAT SAVOLLARI

- 1). Raqamli hisoblagichni tavsiflang.
- 2). Dekada hisoblagich ishini tushintirib bering

- 3). Qanday holatlarda raqamli hisoblagich ikkili deb ataladi?
- 4). Parallel o'tkazish qanday amalga oshiriladi?
- 5). Jamlovchi hisoblagichlar ayiruvchi hisoblagichlardan nimasi bilan farq qiladi?
- 6). Parallel hisoblagichdagi keyingi trigger o'zgarishi qay tarzda amalga oshiriladi?
- 7). O'tkazish signalini shakllantirish usuli bo'yicha sinxron hisoblagichlar qvy tarzda bo'linadi?
- 8). Aylana hisoblagichdagi birlamchi o'rnatish impulsi nimaga kerak?
- 9). Sinxron va asinxron hisoblagichlarni tavsiflang.
- 10). Kommutativlik – 7 – qonun?

17-MA'RUZA

MUR VA MILI AVTOMATLARI.

O'TISH VA CHIQISH JADVALLARINI TUZISH

REJA:

1. Mur va Mili avtomatlari.
2. O'tish va chiqish jadvallari tuzish.
3. Registrlar sintezi
4. Xotira registrlari
5. Surilish registrlar

Tayanch so'z va iboralar

Registrlar sintezi, xotira registrlari, surilish registrlar, minimizatsiya, mantiqiy funktsiyalar, minimizatsiyalash natijasi, kon'yunktivi normal shakl, kon'yunktsiya, inversiya, elementar kon'yunktsiya, noelementlar konyunktsiya, diz'yunktsiya, elementar diz'yunktsiya

1. MUR VA MILI AVTOMATLARI

Ko'rib soat vaqtda Mur mashina chiqish vazifasi faqat o'z ichki davlat tomonidan belgilanadi. Mur va unli Otomatalar o'rtasidagi farq Mur mashina chiqish λ_i harfi bir soat aylanishi bir kechikish bilan paydo bo'ladi.

Unli va Mur

$$3.1. \lambda_i(t) = \varphi [K_j(t), P_v(t)]$$

$$3.2. \lambda_i(t) = \varphi_1 [K_j(t)]$$

$$\lambda_i(t) = \varphi [K_j(t-1), P_v(t-1)]$$

2. O'TISH VA CHIQISH JADVALLARINI TUZISH

R, t, k, uning yakuniy majmui uch belgilash va uning ikki vazifalari φ_h va φ_s belgilash uchun anglatadi algoritm mashina vazifasini, so'ra. Funktsiya φ_h so'ra - ichki davlat K_i k_j ichki davlat o'tish cheklashlarni belgilash uchun anglatadi, harflar kiritish ta'siri ostida φ_v

Harflarning har juft so'rash anglatadi (k_j , φ_v) bir yozishmalar chiqish harflar λ_j , ya'ni $\psi(k_j, \varphi_v) = \lambda_j$ - chiqishi φ_s vazifasini o'rnatish

O'tish jadvali

K	P		
	ρ_1	ρ_2	ρ_3

K0	K1	K2	K3
K1	K2	K3	K0
K2	K3	K0	K0
K3	K0	K0	K0

Chiqish jadvali

K	P		
	P1	P2	P3
K0	$\lambda 1$	$\lambda 1$	$\lambda 1$
K1	$\lambda 1$	$\lambda 1$	$\lambda 2$
K2	$\lambda 1$	$\lambda 2$	$\lambda 2$
K3	$\lambda 2$	$\lambda 2$	$\lambda 2$

3. REGISTRAR SINTEZI

n-razryadli ikkilik son ko'rinishida taqdim etilgan ma'lumotni qabul qilish, saqlash va qayta ishlov berish uchun mo'ljallangan qurilma registr deb ataladi. SHunday qilib n-razryadli ikkilik sonni saqlovchi registr n-triggerlardan iborat bo'lishi kerak. Ma'lumotni registrga kiritilishi kiritish operatsiyasi yoki ma'lumotni yuklash deyiladi. Ma'lumotni registrdan chiqarish esa chiqarish operatsiyasi yoki sanab chiqish deb ataladi.

Bajaradigan vazifasiga ko'ra, registrarlar jamlovchi (xotira va saqlash registrarlari) va surilish registrarlariga ajratiladi. O'z navbatida surilish registrarlar quyidagilarga bo'linadi:

ma'lumotni kiritish va chiqarish usuli bo'yicha: ketma-ket; parallel; ketma-ket- parallel;

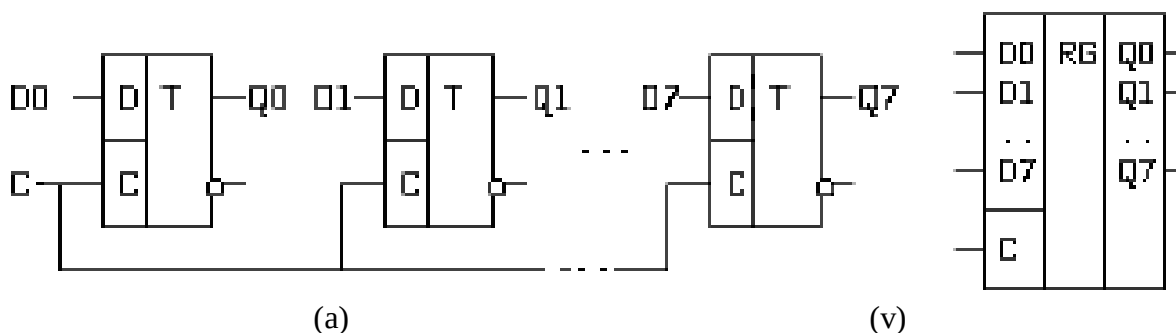
ma'lumot uzatishning yo'nalishi bo'yicha: bir tomonlama (bitta yo'nalishli) va reversiv (ikki yo'nalishli).

Registrarlarning muhim tavsiflari qatoriga ularning razryadligi hamda ishlash tezligi kiradi. Razryadligi registriga yozish mumkin bo'lgan eng katta ikkilik sonni belgilaydi. Ish tezligi esa yozilishni, chiqarishni va ma'lumotni surilishini belgilaydigan maksimal taktli chastotasini aniqlaydi.

4. XOTIRA REGISTRARI

Saqlash yoki xotira registrarlari ma'lumotni parallel qabul qilib chiqaradi. Xotira registrarlari ikkilik ma'lumotni bir yo'la barcha razryadlari bilan yozadi, saqlaydi va chiqarib beradi, ya'ni ma'lumot parallel shaklda bo'ladi (shuning uchun bunday registrarlarni parallel registrarlar deb ham atashadi). Kiritilayotgan va chiqarilayotgan ma'lumotning ko'rinishiga ko'ra parallel registrarlar bir fazali va parafazali bo'lishi mumkin. Bir fazali registrarning informatsion kirishlariga ikkilik sonning bir fazali kodi yuboriladi (sonning inversiya raqamli razryadlari berilmaydi), parafazali registrarlar kirishlariga ikkilik sonning ikki fazali kodi yuboriladi, shu jumladan inversiya raqamli razryadlari ham. Parafazali registrni RS yoki JK sinxron triggerlardan foydalanib qurish mumkin. Registr triggerlarning holatlari ularning kirishlarida mavjud bo'lgan ikkilik sonni parafazali signali (01 yoki 10) bilan aniqlanadi. Bunda ma'lumotni registrga yozilishi faqat taktli impuls (sinxroimpuls) kelganida amalga oshiriladi.

Bir fazali parallel xotira registrini bir pog'onali D-triggerlar asosida qurish mumkin. Ma'lumot yozilishi boshqaruv kirishiga ega bo'lgan 8ta razryadli parallel xotira registr sxemasi (a) va uning shartli belgilanishi (v) 1-rasmda keltirilgan.



1-rasm. Xotira registri

Ushbu registrda C (CLK) – sinxronlash kirishga mantiqiy 1 berilganida (yuqori kuchlanishli signal), barcha triggerlar holati ularning Di ma'lumot kirishlariga ta'sir etuvchi ikkilik sonli razryadlar qiymatlari bilan aniqlanadi va shu holda $Q_i = D_i$, S-kirishdagi mantiqiy 0 (past kuchlanishli signal) yozilgan ma'lumotlarni “qulflab” qo'yadi va bundan so'ng registrda yozilgan ma'lumot istalgan vaqt ichida saqlanadi.

Ayrim hollarda registrlar ularni chiqishlarini “0” holatga keltiruvchi qo'shimcha asinxron R (CLR) ega bo'ladilar. Bu R kirishi registr triggerlarini “tozalash” (“0” holatga keltirish) deb aytiladi. Ko'rib chiqilgan parallel registrlarda triggerlar holati va shu bilan bir qatorda chiqish ma'lumoti informatsion kirishlarida yangi ikkilik sonli kod so'zi mavjud bo'lganida hamda taktli impuls S berilgandan so'ng o'zgaradi.

5. SURILISH REGISTRAR

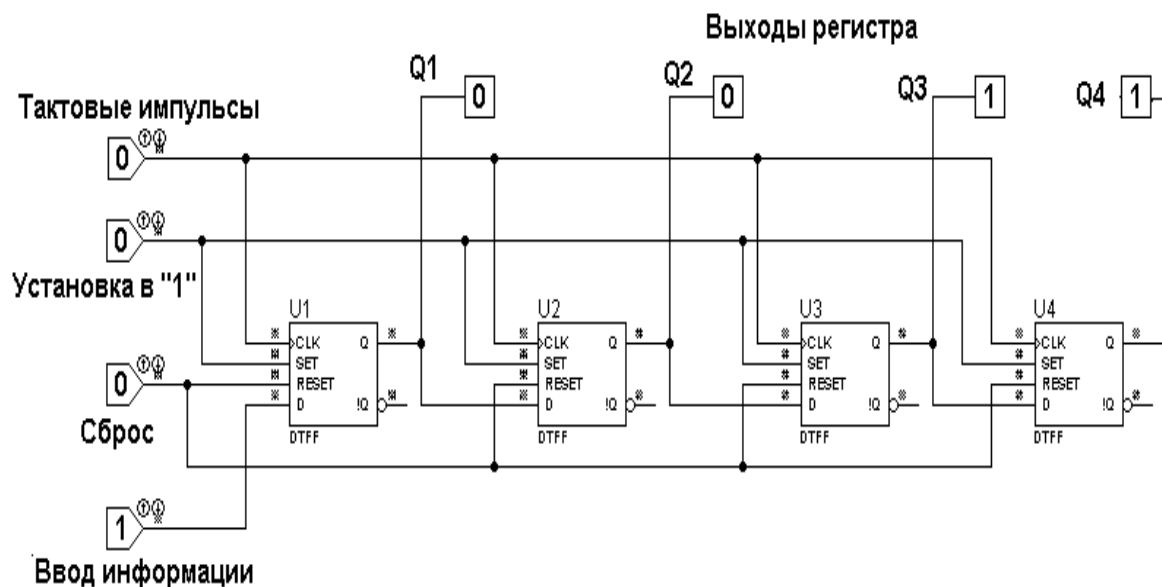
Ketma-ket surilish registrlar

Ikkilik ma'lumotni ketma-ket qabul qiluvchi va chiqaruvchi registrlar surilish registrlar deb ataladi (siljish registrlar). Surilish regsitrlar ikkilik ma'lumot ustidan turli operatsiyalar bajarish uchun mo'ljallangan: ketma-ket uzatilayotgan ikkilik ma'lumotni jamlash va so'ngra uni baravar parallel shaklida chiqarish (ya'ni ketma-ket kodni parallel kodga o'zgartirish), ma'lumotni parallel kodda (baravar) qabul qilib uni ketma-ket chiqarish (ya'ni parallel kodni ketma-ket kodga o'zgartirish) va hokazo. Bundan tashqari surilish registrlar raqamli shakldagi signalni ushlab turish elementlari sifatida ham qo'llaniladi. Surilish registrlar odatda ikki pog'onali yoki taktli impulslarning fronti (oldi tomoni) bilan sinxronlaydigan triggerlar (dinamik boshqaruvli triggerlar) asosida quriladilar. Bunday registr triggerlariga ma'lumot juda qisqa vaqt mobaynida yoziladi va sinxroimpulsning fronti davomiyligi bilan o'lchanadi. Front davomiyligining vaqti triggerning bir holatdan ikkinchi holatga o'tish vaqtidan (o'tkinchi jarayonlari) ancha kam bo'lib, nolga yaqin. Agar registrda statik boshqaruvli triggerlar qo'llanilsa, unda Sk1 bo'lishida registrdagi triggerlar “zanjiri” kirishdan (birinchi triggerdan) chiqishgacha (oxirgi trigger) ochiq bo'lib qoladi va shunda kirishdagi birinchi razryad (bit) qiymati barcha triggerlarga yozilib qoladi. SHuni ta'kidlash kerakki, surilish registrning razryadligi uni “zanjirini” tashkil qiluvchi triggerlar soni bilan aniqlanadi.

2-rasmda D-triggerlarda amalga oshirilgan surilish registrining sxemasi keltirilgan. Bunday registr 4-razryadli surilish registri bo'lib, 4 ikkilik razryadli Q1, Q2, Q3, Q4 ma'lumotni saqlash imkoniga ega. Endi 2-rasm va 1-jadvaldan foydalanib registr ishini ko'rib chiqamiz. Avvalo registrni “tozalab” chiqamiz, ya'ni Q1, Q2, Q3, Q4 chiqishlarida “0” mantiqiy signallarni o'rnatib chiqamiz. Buning uchun, SET kirishlar “0” signalligida, triggerlarning tushirish krishlari RESETga mantiqiy “1” berilishi kifoya. SHunda surilish registrining hosil bo'lgan xolatiga jadvaldagi 1 satri to'g'ri keladi. Taktli impuls kelishiga qadar registr chiqishlarida 0000 holat kuzatiladi.

Ma'lumotni yozish va surish rejimida o'rnatuvchi SET va RESET triggerlar kirishlariga mantiqiy “1” berilib turiladi. Sinxronizatsiya kirishi CLKga birinchi impuls berib ko'ramiz. Unda indikatorlar yordamida registr chiqishlarida 1000 xolatni kuzatamiz (jadvaldagi 3-satr), chunki taktli sinxroimpuls kelishida trigger U1 informatsion kirishdagi mantiqiy “1”ni chiqishi Q1ga ko'chiriladi. Endi, registrning informatsion kirishida mantiqiy “1” mavjudligida, bu “1” signali har bir sinxroimpuls uzatilishida Q1razryadga kiritiladi. Ilgariroq kiritilgan mantiqiy “1”lar esa, o'ng

tomon bitta pogʻonaga suriladilar (jadvaldagi 2 va 3 taktli impulslar). Xuddi shu singari, agar informatsion kirishga mantiqiy “0” berilsa, bu “0” har bir taktli impulsda Q1 razryadga kiritiladi va ilgariroq kiritilgan “1” va “0”lar oʻng tomonga siljishadi (1-jadvaldagi 4÷8 taktli impulslar).



2-rasm. D-triggerli 4 razryadli ketma-ket registr

9chi taktli impuls kelishiga qadar, informatsion kirishda mantiqiy “1” oʻrnatiladi. 10chi impuls kelishidan avval esa, ushbu kirishdagi signal “0” qiymatiga ega. Natijada 9:13 takt impulsdagi yuborilish davrida, registrga 9-chi impulsda kiritilgan mantiqiy “1” oʻng tomonga siljishini indikator yordamida kuzatish mumkin. Jadvaldagi 15 satrdan maʼlumki, yuqoridagi mantiqiy “1” 13-chi taktli impulsda registrning oʻng tomondagi eng chekka razryadidan chiqib yoʻqoladi.

1-jadval

Nomer stroki	Ustanovka 1 (SET)	Sbros (REZET)	Vvodimaya informatsiya	Nomer taktovogo impulsa	Sostoyanie vʻykhodov RG			
					Q1	Q2	Q3	Q4
1	0	1	~	~	0	0	0	0
2	0	0	1	0	0	0	0	0
3	0	0	1	1	1	0	0	0
4	0	0	1	2	1	1	0	0
5	0	0	1	3	1	1	1	0
6	0	0	0	4	0	1	1	1
7	0	0	0	5	0	0	1	1
8	0	0	0	6	0	0	0	1
9	0	0	0	7	0	0	0	0
10	0	0	0	8	0	0	0	0
11	0	0	1	9	1	0	0	0
12	0	0	0	10	0	1	0	0
13	0	0	0	11	0	0	1	0

14	0	0	0	12	0	0	0	1
15	0	0	0	13	0	0	0	0
16	1	0	~	~	1	1	1	1

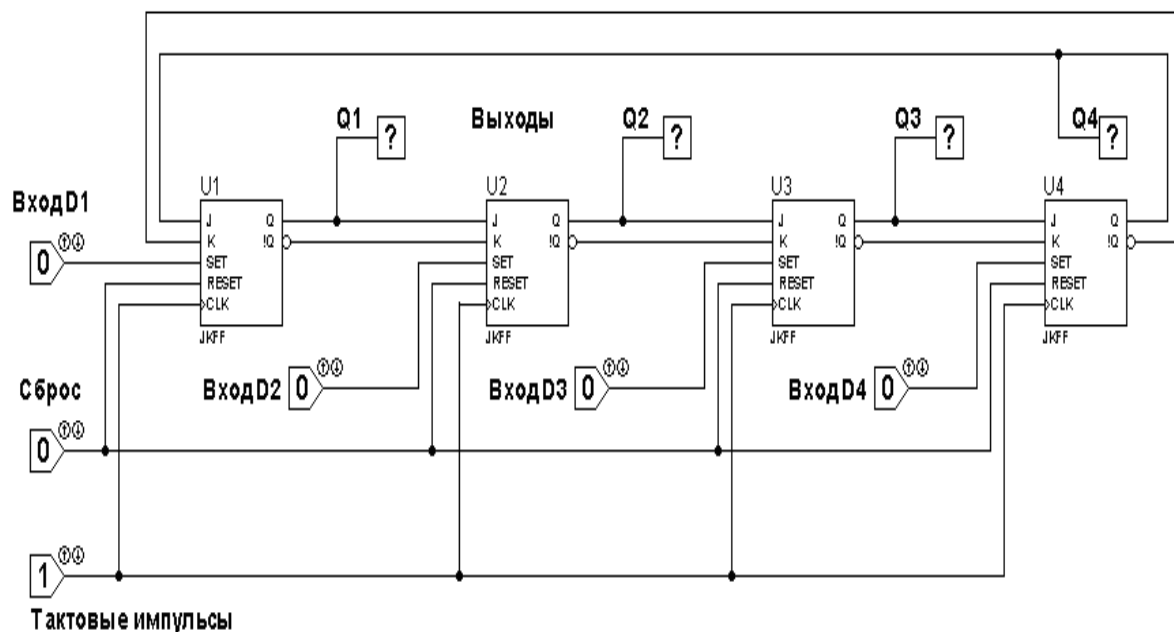
2-rasmdagi keltirilgan qurilma ketma-ket surilish registri deyiladi. Ketma-ket degani – bu registrga ikkilik ma’lumot razryadma-razryad ko’rinishda kiritiladi. Masalan, 0111 ikkilik kombinatsiyani registrga kiritish uchun 1-chi jadvalda 1 satrdan 6chi satrgacha mavjud bo’lgan barcha holatlar ketma ketligidan o’tish zarur.

Razryadlar soni $n \leq 4$ bo’lgan 0111 kombinatsiyani ketma-ket surilish registriga kiritish uchun $n \leq 4$ takt kerak (jadvaldagi 2chi satrni hisobga olmaslik mumkin). Jadvaldan ko’rinib turibdiki, 0001 kombinatsiyani registrga kiritish uchun ham 4ta takt ($10 \div 14$ satrlar) talab etiladi. Bu erda shuni ta’kidlash lozimki SET va RESET asinxron kirishlari alohida ustunlikka ega. Ular yordamida kirish ma’lumot va taktli impulslar mavjudligidan qat’iy nazar, registr xoxlagan paytda “0” yoki “1” holatga o’tkazilishi mumkin (jadvaldagi 1chi va 16 satrlar).

Ko’rib chiqilgan registrda ma’lumotni parallel yoki ketma-ket shaklda chiqarish mumkin. Parallel chiqarishda n razryadli ikkilik son n taktdan so’ng barcha triggerlar chiqishlaridan baravar echiladi. Ma’lumotni ketma-ket chiqarilishi keyingi taktli impulslar yuborilishida Q4 chiqishidan amalga oshiriladi. Registr razryadini o’zgartirish uchun triggerlar sonini o’zgartirish kifoya. Masalan, 2-rasmdagi sxemaga yana bitta D-trigger qo’shilsa, registr 5 razryadliga aylanadi. Odatda registrlar 4,5 va 8 razryadli bo’ladi va D-triggerlardan tashqari JK hamda taktlanadigan RS triggerlardan ham tashkil topadi.

Parallel doiraviy surilish registrlar

YUqorida ko’rib chiqilgan ketma-ket surilish registri ayrim kachiliklardan xoli emas. Masalan, har bir taktli impulsda u ikkilik kodda ifodalayotgan ma’lumotning faqat bitta razryadini qabul qilishi mumkin va undan tashqari har gal ma’lumot registrda o’ng tomonga surilishida, o’ng tomondagi eng chekkasidagi informatsion razryadi registrdan chiqib ketib yo’qoladi (1-jadvalda keltirilgan misolga qarang). Ushbu kamchiliklar parallel doiraviy surilish registrda bartaraf etilgan. 3-rasmda 4-razryadli parallel doiraviy surilish registrining sxemasi keltirilgan bo’lib, unda D1, D2, D3, D4 kirishlari informatsion kirishlar vazifasini bajaradilar. Bu surilish registr to’rtta JK trigger asosida qurilgan bo’lib, 4-razryadli kombinatsiyani parallel shaklda baravar kiritishga imkon beradi. Registr sxemasida U4 triggerning Q va IQ chiqishlari U1 triggerning J va K kirishlari bilan teskari bog’langanligi alohida e’tiborga loyiq. Ushbu teskari bog’lanish zanjiri kiritilgan ma’lumotni, U4 triggerni chiqishlarida yo’qolmasdan, registrning ichida aylanib yurishga sharoit yaratadi. Registrni tozalash (chiqishlarini 0000 holatga keltirish) uchun “Sbros” kirishiga mantiqiy “1” signal berilishi lozim. Ma’lumotni parallel shaklda kiritish uchun mo’ljallangan D1, D2, D3, D4 kirishlari triggerlarni dastlabki holatga o’rnatish SET kirishlari bilan bog’langan bo’lib, istalgan registr chiqishlari Q1, Q2, Q3, Q4da mantiqiy “1” o’rnatishga imkon beradi. Buning uchun SET kirishga qisqa muddatli mantiqiy “1” signal berilsa kifoya. Registrdagi barcha JK triggerlari CLK kirishlariga taktli impuls yuborilishi registrdagi ma’lumotni o’ng tomonga surilishga olib keladi. Trigger U4dan ma’lumot U1 triggerga uzatiladi va shu bilan registrda ma’lumot aylanib (doira bo’yicha) yo’qolmay yurishi kuzatiladi.



3-рasm. 4-razryadli parallel doiraviy surilish registri

Parallel surilish registrining ishlashi 2-jadvalda keltirilgan. Ta'minot manbasi ulanganda registr va uni chiqishlari har qanday holatni qabul qilishi mumkin, masalan deylik jadvaldagi 1-satrdagidek. Triggerlar RESET kirishlariga mantiqiy berilish registrni tozalanishiga ("0" holatiga) olib keladi (jadvaldagi 2-satr). So'ngra registrga 0100 ikkilik kombinatsiyasi kiritiladi (3-satr). Buning uchun "Sbros" kirishida mantiqiy "0"ligida, D2 kirishga qisqa muddatli mantiqiy "1" yuboriladi (triggerlarning CLK sinxronlash kirishlaridagi signalning qiymati ahamiyatga ega emas). Keyinchalik berilayotgan taktli impulslar kiritilgan ma'lumotni o'ng tomonga surilishiga olib keladi (4÷8 satrlar). Jadvaldagi 5 va 6 satrlardan ko'rinib turibdiki, o'ng tomoni chekkasidagi U4 triggerdan yuqorida kiritilgan "1" chap tomoni chekkasidagi U1 triggerga o'tib keladi va uni doira bo'yicha registrda aylanishi qaytadan boshlanadi.

2-jadval

Vxodi							Sostoyanie východov RG			
Nomer stroki	Sbros	Parallelnaya zagruzka dannŷx				Nomer taktovogo impulsa	U1	U2	U3	U4
		D1	D2	D3	D4		Q1	Q2	Q3	Q4
1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
4	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
5	0	1	1	1	1	2	0	0	0	1
6	0	1	1	1	1	3	1	0	0	0
7	0	1	1	1	1	4	0	1	0	0
8	0	1	1	1	1	5	0	0	1	0
9	1	1	1	1	1		0	0	0	0
10	0	1	0	0	1		0	1	1	0
11	0	1	1	1	1	6	0	0	1	1

12	0	1	1	1	1	7	1	0	0	1
13	0	1	1	1	1	8	1	1	0	0
14	0	1	1	1	1	9	0	1	1	0
15	0	1	1	1	1	10	0	0	1	1

Soʻngra keltirilgan misolimizda, triggerlar RESET kirishlari yordamida registr yana bir bor tozalanadi (“0” holatiga keltiriladi). Bu operatsiyaga jadvaldagi 9-satr mos keladi. Endi registrga yangi 0110 ikkilik kombinatsiya yuklanadi (jadvaldagi 10-satr). 5-ta taktli impulslar yuborilishi (11÷15 satrlar) maʼlumotni oʻng tomonga 5ta razryadga doiraviy surilishiga olib keladi. Eʼtiborga loyiq narsa shundaki, maʼlumotni registrda boshlangʻich holatga keltirish uchun faqat 4 taktli impuls etarli boʻladi. Agar 3-rasmda keltirilgan surilish registri sxemasida teskari bogʻlanish zanjirini uzib tashlansa, unda oddiy parallel surilish registri hosil boʻladi (maʼlumotning doira boʻyicha aylanishsiz).

Parallel-ketma-ket surilish registrarlar

Amaldagi registrarlar har bir triggerga ulangan qoʻshimcha sxemalar bilan toʻldiriladi. Bu qoʻshimcha sxemalarda quyidagi kirishlari mavjud boʻlishi mumkin: Di-maʼlumotni parallel shaklda kiritish uchun; D-maʼlumotni ketma-ket shaklda kiritish uchun; L-maʼlumotni kiritishga ruxsat beruvchi (boshqaruvchi) kirish; “Sbros” – registr triggerlarini “0” holatiga keltirish uchun.

Parallel – ketma-ket surilish registrarlari koʻpincha maʼlumotni parallel kod shaklidan ketma-ket kod shakliga va teskari operatsiyalarni bajarish uchun qoʻllanadilar.

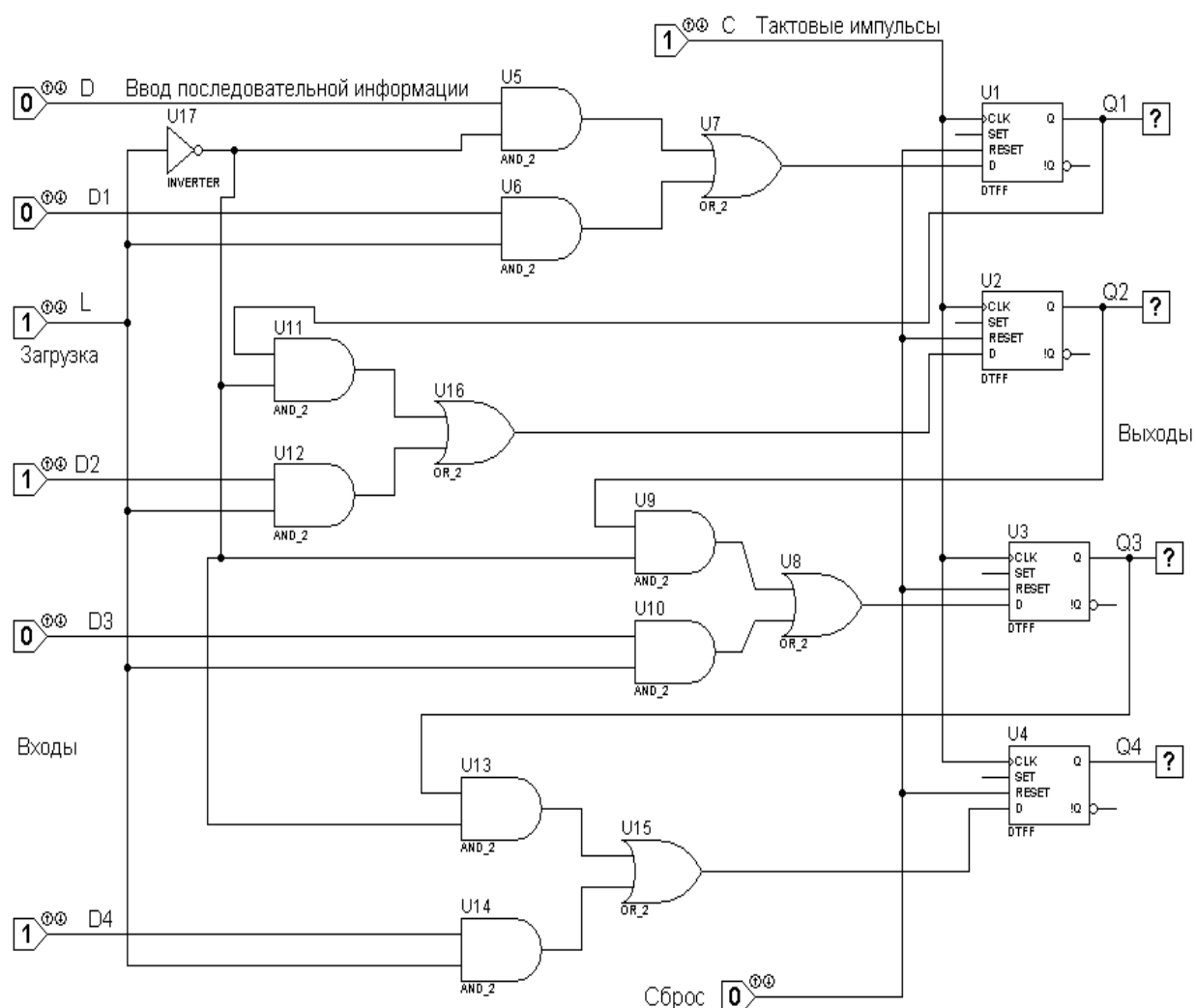
Parallel Di kodni yozib olish uchun Lκ1 ruxsat beruvchi signal qoʻllanadigan va shu qatorda taktli impuls S ishlatilmaydigan registrarlar maʼlumotni asinxron parallel shaklda qabul qilish qurilmalari deb ataladi (3-rasmga qarang).

Parallel Di kodni yozib olish uchun Lκ1 ruxsat beruvchi signal qoʻllanadigan va shu qatorda taktli impuls S kirishida sinxroimpuls boʻlishini talab etilayotgan registrarlar maʼlumotni sinxron parallel shaklda qabul qilish qurilmalari deb ataladi. 4-rasmda 4-razryadli ikkilik kombinatsini sinxron parallel shaklda ortishga qodir boʻlgan registrning sxemasi keltirilgan. Unda har bir triggerning D kirishida ikki kirishli multipleksor oʻrnatilgan boʻlib, u yoki bu signalni tanlashga imkon beradi.

Multipleksorning L boshqaruv kirishidagi signal qiymatiga koʻra, har bir taktli impulsda registrga yoki yangi maʼlumot D1÷D4 kirishlar orqali kiritib yoziladi, yoki registrdagi mavjud boʻlgan avvalgi maʼlumotni surilishi amalga oshiriladi. Registrga maʼlumot orilishi, yaʼni yozilishi, boshqaruv kirishida mantiqiy “1” signalida (Lκ1) hamda S sinxronlash kirishiga birinchi taktli impulsning musbat fronti mavjudligida amalga oshiriladi. Maʼlumotni ketma-ket shaklda registrga yozish uchun, boshqaruv kirishi mantiqiy “0” signalida (Lκ0), registrning D kirishi orqali amalga oshiriladi.

Registrni tozalash (triggerlar va chiqishlarini 0000 holatga keltirish) uchun “Sbros” kirishiga qisqa muddatli mantiqiy 1 berilishi kifoya. registrning Q1, Q2, Q3, Q4 chiqishlari n – razryadli (nκ4) ikkilik sonni parallel shaklda chiqarish uchun moʻljallangan. Maʼlumotni ketma-ket chiqarilishi Q4 chiqishi orqali keyingi taktli impuls berilishida amalga oshiriladi. SHunday qilib 4-rasmda keltirilgan registr universal registr boʻlib ikkilik maʼlumotni parallel-ketma-ket yozib olishga va chiqarishga qodir.

4-rasmda keltirilgan registrni, sxemaga ayrim oʻzgarishlar kiritib, reveriv registrga aylantirish mumkin. Buning uchun masalan Q4 va D3, Q3 va D2, Q2 va D1 registr chiqish va kirishlarini oʻzaro ulab chiqib taktli impuls va boshqaruv kirish signallarini ikki kirishli multipleksor orqali uzatilishini amalga oshirish lozim. Unda L kirishi surilish yoʻnalishini oʻzgartiruvchi qurilma vazifasini bajaradi: Lκ1ligida taktli impuls maʼlumotni chap tomonga suradilar (D4 kirishi esa ketma-ket kodni qabul qilish uchun moʻljallangan), agar Lκ0 boʻlsa, unda taktli impulslar registrdagi maʼlumotni oʻng tomonga surishadi.



4-rasm. Parallel – ketma-ket yuklanishli surilish registri

11.12 o'zgarish registri

Shift Ro'yxatdan o'tish - saqlash va uzatish uchun foydalaniladigan raqamli qurilma. saqlanishi uchun ma'lumotlar ular asosiy raqamli qayta ishlash tizimi oziklanadi oldin matrisini kodlashtirish chiqishi da paydo ma'lumotlar bo'lishi mumkin, yoki ular bir elektr o'chirib chiqish qurilma drayveri bilan oziqlangan oldin ular mikro protsessor ishlab chiqarish ma'lumotlar mavjudligi bo'lishi mumkin . yozmaç shunday asosiy tizimi va raqamli Kiritish-chiqarish kanallari o'rtasida muhim linkni hosil qiladi. Shift registrlari, shuningdek, boshqalar olib tashlash, ayirish, bo'lish, komplementasyon, deb arifmetik operatsiyalar ko'p bajarish uchun foydalanish mumkin metr ba'zi maxsus turlarini yaratish tuzilgan mumkin Barcha o'zgarish registrlari asosi - trigger, asosan D-arg'imchoq. R-S foydalanishni belgilash mumkin uzaytirish tijorat IC yozmaç pallasida ko'p-ShS Flops bo'lsa-da, ehtiyot ekspertiza bu R-S aylantirish-shippaklari faqat D flip-flop deb sim ulangan, deb oshkor qiladi.

Rasm 11.32 tahrirlangan Karnaugh xaritalar (Misol 11.9).

Tutashuv 11,33 sanab apparat amalga oshirish namuna (Misol 11.9).

O'zgarish registri saqlash quvvati bu o'z navbatida bir o'zgarish reestrini yaratish uchun ishlatiladigan trigger soniga bog'liq bo'ladi, qaysi saqlashingiz mumkin raqamli ma'lumotlar bit umumiy soniga tengdir. Har bir arg'imchoq ma'lumotlar biri oz saqlashingiz mumkin beri, o'zgarish registri xotira hajmi foydalanish mumkin trigger sonini teng. Misol uchun, bir sakkiz-bit o'zgarish registri ichki arxitektura sakkiz flip-Flops o'z ichiga olgan bosqich bilan bir qurilma bo'ladi.

Konturogramme yilda (SISO) shift registrlarida, konturogramma - - parallel ravishda (Sipo) shift registrlarida, parallel - konturogramme yilda (Piso) o'zgarish registrlarida va parallel - ma'lumotlarni yuklab olish va o'zgarish registrlarida ma'lumotlarni o'qish uchun ishlatiladi usuli asosida, ular konturogramma sifatida tasniflanadi yilda parallel (PIPO) o'zgarish registrari.

Rasm 11,34 o'zgarish registri yuqorida to'rt turdagi teng tutashuv ko'rsatadi.

11.12.1 Konturogramma - serial yazmaç

11.12.1 Контурограмма - В Последовательном Сдвиговом регистре

Serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish D flip-Flops yordamida amalga - rasm 11,35 asosiy Quadruplex konturogrammu ko'rsatadi. quyidagicha Funktsional tayinlash sxemasi. Barcha bo'salmalarinin aniq kiritish uchun qo'llaniladi Reset 0s ularning chiqish dumi tetikler. to'lqinlar sinxronlashtirish shaklga murojaat qiling. 11,36. Ko'rsatilgan to'lqin o'zgarish reestriga va chiqish quyruq turli triggers uchun ko'targuvchi ma'lumotlarni ifodalovchi bir soat puls poezd, to'lqin, o'z ichiga oladi.

Ularning mantiqiy belgilar tomonidan ko'rsatilgan xususiyatli triggers o'tish pastdan yuqoriga soat javob. QA qoidasi mantiq dan "0" ketadi birinchi sinxronizatsiya o'zgarish chiqishi chog'ida "1".

O'zgarish registrlarida 11,34 mos davrlari o'rnak.

Konturogramma ko'rsatkich 11,35 - yilda, ketma-ket yazmaç.

Smenada uchun Sinxronlashtirish 11,36 to'lqin namuna rasm ro'yxatdan. 11,35.

Smenada uchun Sinxronlashtirish 11,36 to'lqin namuna rasm ro'yxatdan. 11,35.

Xulosa boshqa uch flip-shippaklari bir mantiq '0' davlat mavjud, ularning bezlari sinxronlashtirish kalitiga davomida mantiq '0' davlat kateşinlerin edi. QA qoidasi mantiq dan "1" ketadi, ikkinchi sinxronizatsiya o'zgarish chiqishi chog'ida "0" va chiqish QB fikrlarini mantiq dan "0" ketadi "1", yana kerakli kommutatsiya sinxronlashtirish davomida kirishlar kateşinlerin mantiq davlat muvofiq.

Shunday qilib, biz ko'rgan mantiq "1", ikki sinxronlash kommutatsiya oxirida erishilgan birinchi o'zgarish Vaqt QB mahsulotining joyga kiritish ma'lumotlar mavjud ekanligini. Bu to'rt-bit soni chiqish to'rt kommutatsiya sinxronlashtirish nihoyasiga etadi. Umuman, turini to'rt xonali yazmaç ko'rsatilgan shakl. 11,35, biror chiqish switch sinxronlashtirish paytida ma'lumot kiritish terminali bir ma'lumotlar oz mavjudligi sinxronlashtirish kommutatsiya th oxirida ($n + 4$) to'rt raqamlarini etadi. sinxronizatsiya ma'lumotlar bit beshinchi va so'nggi kommutatsiya davomida o'ngga siljiydi davom, va sakkizinchi kommutatsiya sinxronizatsiya o'zgarish registri oxirida barcha 0s uchun o'rnatiladi. Shunday qilib, to'rt-raqamli konturogramme yilda - serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish reestrigan ma'lumotlar bitlarini o'qish uchun ma'lumotlar ung va to'rt taktli yuklash uchun to'rt soat ko'chadan talab qiladi.

Singlisini 11.14 Quadruplex konturogrammy mazmun - serial o'zgarish reestriga birinchi sakkiz ko'chadan uchun.

QA KK QB soat to'rt kishilik Xona

boshlang'ich tarkibi 0 0 0 0

birinchi sinxronizatsiya smenada 1 0 0 0 so'ng

Ikkinchi sinxronizatsiya smenada 0 1 0 0 keyin

Uchinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 1 0 keyin

To'rtinchi o'zgarish sinxronlash 0 1 0 1 so'ng

beshinchi kommutatsiya sinxronlash 0 1 0 0 keyin

oltinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 1 0 keyin

ettinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 0 1 so'ng

Sakkizinchi kommutatsiya sinxronlash 0 0 0 0 so'ng

Qo'lga kiritilgan dastlabki sakkiz ko'chadan uchun Ro'yxatdan o'tish mazmuni jadvalda 11.14 hulosa. Biz to'rt-bit Ma'lumotlarni ishlash Ro'yxatdan o'tish to'rtta ko'chadan O'ziga ishonch, shuningdek, to'rt xonali to'plangan ma'lumotlar quyidagi to'rt insultlar o'qish mumkin, deb ko'rish mumkin.

Serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish - IC 7491 sakkiz bit mashhur konturogrammoy hisoblanadi. Rasm 11,37 bir qadam bilan qurilma sakkiz R-S, jumladan ishga tushirilganda uning ichki funktsional tutashuv ko'rsatadi. Tufayli kirishlar R va G ma'lumotlar kiritish mandali o'rtasidagi invertere bo'ladi - D-arg'imchoq qilib, funksional shu.

Ma'lumotlar izchil zaryadlangan bo'lishi ro'yxatdan yoki NOR darvozasi VA kirish A yoki C da qo'llanilishi mumkin. keyin bir mantiqiy davlat saqlanadi yana darvoza NAND darvozasi NAND faollashtirish uchun, boy. Ular chiqishi da paydo bo'lib, bu holda, A yoki C ma'lumotlar mavjudligi, qo'shimchalar qabul emas - bu mantiq "1" Kirish ma'lumotlar uchun '1', mantiq, shuning inverter tomonidan taqdim I. boshqa inversiya, ammo, original holatini tiklaydi Fitting Kirish uzatish Reset arg'imchoq davlat arg'imchoq va mantiq kirish '0', va kiritish ma'lumotlar mantiq "0" mantiq "0" o'rnatish va mantiq kirish davlat hisoblanadi »1« input signal asl holatini tiklash-tepkisi. NAND darvozasi va faqat bir uzatish vazifasini beradi, va u zarur bo'lsa, ikki men yo'q - va monocable usulidan saqlab qolish uchun yopiq bo'lishi mumkin. yazmaç pastdan yuqoriga soat o'qlaridan yumshoq o'tish uchun javob beradi.

7491 11,37 IC chizib mantiq diagrammasi.

Birlamchi bozorda 11,38 IC 74164 chizib mantiq diagrammasi.

11.12.2 Konturogramma - parallel o'zgarish reestriga

Konturogramma - parallel o'zgarish arxitektura xil konturogramme ro'yxatdan - serial o'zgarish reestriga, bundan mustasnodir natijalari bo'yicha sobiq faqat tepkisi taqdirda ham IP terminallari ko'rsatadi. parallel o'zgarish Ro'yxatdan o'tish - birlamchi bozorda 11,38-rasm tipik mantiq elektron konturogrammy ko'rsatadi. Aslida, mantiq davri shakl ko'rsatilgan. SK 74164 ning birlamchi bozorda 11,38, mashhur sekizlinin konturogramma - parallel yazmaç.

Javob berilmagan konturogramma kirishlar A, C va nazorat qilish a'zolari kirib, har qanday mantiq LOW yangi ma'lumotlarni yozib xalaqit beri ketma-ket, ma'lumotlarni kelgan, shuningdek, keyingi soat puls bir mantiq past darajada birinchi arg'imchoq ishga soladi. kirishlar har qanday mantiq RICH keyin birinchi arg'imchoq holatini belgilaydi boshqa usulidan o'z ichiga oladi.

Ketma-ket kirish ma'lumotlar soat kiritish RICH yoki past esa o'zgartirilishi mumkin va reestri o'tish pastdan yuqoriga soat mos keladi. Rasm 11.39 tegishli to'lqin sinxronlashtirish ko'rsatadi.

11.12.3 parallel - serial yazmaç B

Biz parallel ishlashga ochib beradi - IC shaklida mavjud bo'lgan sertifikat amaliy mantiq qurilmalar bilan bir serial o'zgarish reestriga. Rasm 11.40 bunday o'zgarish registri mantiq diagramma ko'rsatadi. mantiq elektron - IC mantiq elektron 74166, oila TTL qurilmalar uchun tegishli sakkiz-bit parallel / serial-yilda, ketma-ket yazmaç hisoblanadi.

Yoki konturogramma - - Qarama rejimlari Kirish SHIFT / yuklab boshqaradi. SHIFT / LOADING kirish mantiqiy boy davlat saqlangan bo'lsa, kiritish VA eshiklari ketma-ket uzatish, jumladan, va elektron konturogramma sifatida muomala - serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish. SHIFT / LOADING kirish mantiq LOW da'vo kiritish saqlangan va darvozalari parallel kiruvchi ma'lumotlarni va keyingi soat puls bilan bir vaqtda parallel ravishda yuklagan ma'lumotlar kiritilgan bo'lsa. Sinxronizatsiya eshikdan NOR ikki usuli bilan o'tish pastdan yuqoriga soat amalga oshiriladi. Bu YOKI-EMAS mantiqiy RICH nogiron davlat soat kirishlar bir boshqa kiritish uchun qo'llaniladi o'z ichiga oladi. Men boshqa kiritish uchun amal qiladi, bir soat o'z ichiga mantiq LOW da'volar bilan mazmuni. Foydalanuvchining barcha e'lonlar, LOW CLEAR kiritish soat, shu jumladan, barcha kirdi, bekor qiladi, va mantiq bilan «0» davlat barcha flip-Flops ishga soladi. Shakl ichida ko'rsatilgan sinxronizatsiya to'lqin. 11.41, ham konturogrammy tushuntirib - yilda, parallel, shuningdek konturogrammu -, ketma-ket ishga.

Sinxronizatsiya to'lqin namuna 74164 11.39 IC.

11.12.4 Parallel - yazmaç parallel uchun

Uskuna parallel - serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish - parallel o'zgarish parallel o'xshash ro'yxatdan. parallel bo'lsa - parallel yazmaç - turli xulosalar seriya yazmaç aniqlangan tetikler, u parallel bo'ladi. Aslida, mantiq elektron parallel - serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish - parallel o'zgarish parallel o'xshash ro'yxatdan. parallel yazmaç - Misol uchun, IC 74199 sakkiz bit parallel

bo'ladi. 11,42-rasm a mantiq davri ko'rsatadi. Biz mantiq IC 74 199 dastur sobiq xulosalar taqdirida, bu EC topilmalar topilgan tetikleyici tashqari, oldingi bobda aytib IC 74 166 o'xshash ekanligini ko'rish mumkin.

Mantiq diagrammasi 11.40 74.166 chizish.

Sinxronizatsiya to'lqin namuna 74166 11.41 IC.

11.12.5, ikki tomonlama o'zgarish Ro'yxatdan o'tish

A bi-yo'naltirilgan yozmaç ma'lumotlar siljitish yoki chap yoki o'ng imkonini beradi. Bu Kirish nazorat qilish signali bo'lgan joylash texnologiyasi uzatish mantiq, bir kichik miqdori bilan amalga oshiriladi. Kirish nazorat signal ma'lumotlarni beradi yoki uning mantiq holatiga qarab, chap yoki o'ng banddir.

SHIFT 11.12.6 Universal ro'yxatdan

Xulosa boshqa uch flip-shippaklari bir mantiq '0' davlat mavjud, ularning bezlari sinxronlashtirish kalitiga davomida mantiq '0' davlat kateşinlerin edi. QA qoidasi mantiq dan "1" ketadi, ikkinchi sinxronizatsiya o'zgarish chiqishi chog'ida "0" va chiqish QB fikrlarini mantiq dan "0" ketadi "1", yana kerakli kommutatsiya sinxronlashtirish davomida kirishlar kateşinlerin mantiq davlat muvofiq.

Shunday qilib, biz ko'rgan mantiq "1", ikki sinxronlash kommutatsiya oxirida erishilgan birinchi o'zgarish Vaqt QB mahsulotining joyga kiritish ma'lumotlar mavjud ekanligini. Bu to'rt-bit soni chiqish to'rt kommutatsiya sinxronlashtirish nihoyasiga etadi. Umuman, turini to'rt xonali yozmaç ko'rsatilgan shakl. 11,35, biror chiqish switch sinxronlashtirish paytida ma'lumot kiritish terminali bir ma'lumotlar oz mavjudligi sinxronlashtirish kommutatsiya th oxirida ($n + 4$) to'rt raqamlarini etadi. sinxronizatsiya ma'lumotlar bit beshinchi va so'nggi kommutatsiya davomida o'ngga siljiydi davom, va sakkizinchi kommutatsiya sinxronizatsiya o'zgarish registri oxirida barcha 0s uchun o'rnatiladi. Shunday qilib, to'rt-raqamli konturogramme yilda - serial o'zgarish Ro'yxatdan o'tish reestrndan ma'lumotlar bitlarini o'qish uchun ma'lumotlar ung va to'rt taktli yuklash uchun to'rt soat ko'chadan talab qiladi.

11,42 IC 74199 chizib mantiq diagrammasi.

11.43 IC 74194 chizib mantiq diagrammasi.

Sinxronizatsiya to'lqin namuna 74194 11,44 IC.

NAZORAT SAVOLLARI

- 1). Xotira va surilish registrni tavsiflab bering.
- 2). Bir fazali xotira registr sxemasida qanday triggerlarni ishlatish mumkin?
- 3). Surilish registrlardan nima maksadda foydalanishadi?
- 4). Surilish registr qurilishida statik boshqaruvli triggerlardan foydalanish mumkinmi?
- 5). To'rt razryadli ikkilik kombinatsiyani ketma-ket surilish registrga yuqlash uchun necha takt zarur?
- 6). To'rt razryadli parallel doiraviy registr sxemasida teskari bog'lanish zanjiri nima vazifani bajaradi?
- 7). To'rt razryadli parallel doiraviy registrdagi ma'lumotni qaytadan boshlangich xolatga keltirish uchun necha taktli impuls zarur?
- 8). Qanday registrlar ma'lumotni asinxron parallel shaklida yuklanuvchi qurilmalar deb ataladi?
- 9). Qanday registrlar ma'lumotni sinxron parallel shaklida yuklanuvchi qurilmalar deb ataladi?
- 10). Asinxron tozalash kirishga ega registrda sinxronlash kirishdagi signal mavjudligini ahamiyati bormi?
- 11 Farq unli va Mur nima?
- 12 Grafiklari Mur Otomatalarin qurish xususiyatlari.
13. Bu xotira davlatlarning bir cheklangan miqdordagi ega bo'lgan diskret qurilmalar deb ataladi kabi?

18-MA'RUZA

**CHEKLI AVTOMATLAR (CHA) SINTEZINING BOSQICHLARI.
ISHONCHLI DISKRET QURILMALAR SINTEZI VA MUAMMOLARI**

REJA:

1. Sinxron mashinalari
2. Mos kelmaydigan, mashinalari
3. Mos kelmaydigan, mashinalari sintez

Tayanch so'z va iboralar

Bul algebrasi, mantiqiy algebra, kombinatsion diskret qurilma, kombinatsion diskret qurilmalarning taxlili va sintezi, mantiqiy algebra funksiyalari, kontakti tutashishi- ajralishi, signalning mavjudligi-yo'qligi, mantiqiy o'zgaruvchi, mantiqiy funksiya, elementar mantiqiy funksiya, Karno kartasi, radio operatori

1. SINXRON MASHINALARI

Bu allaqachon o'tish stol (TC) CA (elektron) ustunlari Kirish o'zgaruvchilar (alifbo Kirish harflar) majmui mos ekanini ta'kidladi qilindi. mashina n jismoniy usuli mavjud bo'lsa, TP u 2n ustun o'z ichiga oladi, deb. ichki davlat mashinasi Shtatlari (qiymatlari) VC kombinatsiyasi bilan belgilanadi. mashina ichki R EPO bo'lsa, TA 2R liniyalari (ichki davlat) o'z ichiga oladi. Uyali aloqa TA bir ustun kesishishi joylashgan va to'liq davlat otomat (π , kJ) mos keladi KJ liniyalari π . qafas holatini yapiştirılmıştır, keyingi vaqtda ikkinchi mashina harakat ($t + 1$). a Mur davlat mashina ishlab chiqarish uchun TP kanop va unli mashina nisbatan Eslatma - to'liq mashina holatini.

o'rniga, kirish va chiqish ingiz TA mashina ba'zan kodlashtirish o'zgaruvchilar qiymatlari (signal qiymatlari) ko'rsatadi. bir mashina bo'lsa - har qanday holati belgilangan emas, ya'ni Bu davlat ramzi shaklida hujayra TP tomonidan ko'rsatilgan, foydalanishda emas va taqiqlanadi (-). Misol uchun TA sinxron unli avtomat shaklidagi (1-jadval) hisoblanadi underspecified.

Таблица 1

κ/х	0	1
K1	1,00	2,10
K2	3,01	-
K3	-	4,11
K4	1,00	-

Chiqish qiymati befarq bo'lsa, ya'ni, Bu, keyin alomat ($\sim$) qo'yish, muhim emas.

Osilatöre dan sinxron mashina TP signal belgilangan emas, lekin u kutilmoqda. Mashina kiritish signallari qabul qiladi va faqat sinxronlash soat paydo damlarda chiqish imkonini beradi.

2.MOS KELMAYDIGAN, MASHINALARI

Mos kelmaydigan, mashina aka, shuningdek sinxron yilda, har bir satr, ma'lum TA ichki davlat mashina uchun mos keladi. To'liq davlat mashinasi barqaror va beqaror bo'linadi. Barqaror mashina kiritish holati o'zgarishi abadiy oldin saqlanishi mumkin bo'lgan davlat deb ataladi. Barqaror davlat Qavslar va beqaror ahvoli, barqaror oldin tomonidan ko'rsatiladi - Shu raqami, lekin qavs holda. bir ichki davlat mashinadan ko'chirish har doim bir beqaror holiga va keyin yana bir barqaror ichki davlat sifatida o'tish bilan bog'liq. 2-jadval TP mos kelmaydigan, unli Otomat ko'rsatadi. qoida tariqasida, beqaror davlat barqaror bir xil mashina chiqish qiymati tegishli bo'ladi.

Таблица 2

K/P	P1	P2	P3	P4
1	(1),11	2,~0	3,01	-
2	1,11	(2),~0	(4),00	5,1~
3	6,00	-	(3),01	(5),1~
4	(6),00	2,~0	(7),10	-

Shu munosabat bilan, beqaror sharoitlarda chiqish davlatlarning qadriyatlar yozilmaydi mumkin. Mashina bir barqaror holatdan harakat bo'lsa, to'g'ridan-to'g'ri, keyin aniq ichki davlat o'zgarmaydi. Mashina davlat (2) bo'ladi, va kiritish P3 uchun P2 o'zgargan bo'lsa Masalan, u (4) davlat harakat, lekin uning ichki davlat R2 o'zgarmaydi. Shunday qilib, uning ichki holatini o'zgartirish uchun, u har qanday beqaror ahvoli orqali o'tishi kerak.

3.MOS KELMAYDIGAN, MASHINALARI SINTEZ

ACA sintezi algoritm quyidagi bosqichlardan iborat:

Asosiy (dastlabki) qurilish va to chiqaradi.

Minimallashtirish chiziqlar birov va ezilgan original soni (siqish).

Ichki VC minimal sonini aniqlash.

Aka ichki davlatlar kodlash.

Qurilish va kodlangan vagon chiqaradi.

Hisoblash vazifalari va otomat ning EPO vazifasi orqamga imkon.

Olingan funksiyalarni minimallashtirish.

Qurilmaning funktsional sxemasi qurilishi.

TA liniyalari sonini minimallashtirish

Qurilib, masalan, og'zaki bayon TP (jadval. 3) tez-tez chiziqlar kamida raqami bor. Shuning uchun, ular asosiy deyiladi (yoki dastlabki) va quyidagi avtomatik sintez qadam TA (va shunga mos - ichki States) liniyalari sonining minimallashtirish hisoblanadi. original vagon A xususiyati uning liniyasi har hech bir necha barqaror davlatni bor. Bu TP har barqaror davlat o'z ichki holati (jadval. 3) to'g'ri keladi bo'lgan mashina, jarayonini ochib beradi. Bu boshlang'ich to qurilishi vazifasi so'zda amalga oshiradi beradi, deb ta'kidlash lozim (m. E. ishlayotgan) mashina.

Jadvalda qatorlar sonini kamaytirish, masalan, uning "siqish" teng davlatlarni, shuningdek aniqlash va mos ichki davlat mashinasi (TP chiziqlar) integratsiyasini aniqlash va birlashtirish asoslangan.

Таблица 3

K/P	P1	P2	P3
1	(1), λ_1	2	6
2	-	(2), λ_2	3
3	4	-	(3), λ_1
4	(4), λ_2	-	5
5	1	-	(5), λ_2
6	-	7	(6), λ_2
7	1	(7), λ_2	-

AKA teng davlatlar quyidagi shartlarni qanoatlantirishi bu ikki barqaror davlatlar bor:

Ular (ya'ni, ular bitta ustun TP joylashgan) Shu kiritish davlat mashina mos.

Ular ishlab chiqarish shu davlat uchun mos.

Otomat kirish davlatlarning har qanday natija biri va qat'iy nazar, barqaror davlatlar bir asl uchun qaraldi bo'lgan chiqish davlatlar shu ketma-ketlikda to'g'ri keladi.

Misol uchun, u erda asosiy TP quyidagi berilgan bo'lsin (4-jadval)

Таблица.4

K/P	P1	P2	P3	P4
1	(1), 0	7	2	6
2	1	7	(2), 0	3
3	1	4	5	(3), 1
4	1	(4), 0	2	3
5	1	4	(5), 0	3
6	1	4	5	(6), 0
7	1	(7), 0	5	8
8	1	4	5	(8), 1

Таблица.5

K/P	P1	P2	P3	P4
1	(1), 0	4	2	5
2	1	4	(2), 0	3
3	1	4	2	(3),1
4	1	(4), 0	2	3
5	1	4	2	(5), 0

Birinchi sharti muvofiq, teng sharoitlar barqaror davlat bo'lishi mumkin (4) va (7); (2) va (5); (3) va (6); (3) va (8); (6) va (8). ikkinchi sharti ko'ra, barqaror davlatlar quyidagi juft teng bo'lishi mumkin: (4) va (7); (2) va (5); (3) va (8). barqaror davlatlar bu qolgan juft u aynan turishing kerak shu ustun keladigan TP chiziqlarini juft ikki barqaror davlatlar yoki bir xil raqamlar yoki turli raqamlar uchun uchinchi sharti ekvivalentligi qondirish o'sha, tanlash, lekin teng aniqlash uchun zarur bo'lgan davlat. ; Shunday qilib, masalan, ko'rib teng Shtatlari barqaror Shtatlari (3) va (8) bo'ladi (2) va (5); (4) va (7).

Belgilangan teng davlat (satr) so'ng, ular birlashtiriladi. Birgalikdagi teng davlatlar teng davlatlar bir qator tegishli har bir guruh, masalan, eng kichik davlat raqami kabi, bu guruhga, jumladan. So'ngra teng davlatlarning bir guruh kiritilgan barcha qatorlarni bir chiziqqa bilan o'zgartiriladi. misolda (4-jadval) barqaror davlat (8) davlat o'rniga (3). Xuddi barqaror davlat (7) va (5) almashtirish teng Shtatlari (4) va (2). Faqat o'rnini va mos ravishda beqaror davlatlar 8, 7 va 5, teng qattiq holatga mos beqaror davlatlar 3, 4, 2. TP chiziqlar, minimallashtirildi TP (5-jadval) berish uchun birlashtirildi.

Asosiy TP sifatida har bir satr, faqat bitta barqaror davlat (5-jadval) mos keladi qaerda teng Shtatlari har doim stol ishlash birlashtirgan keyin. birlashtirish orqali liniyalar TA teng davlatlar sonini qisqartirish (minimallashtirish) esa barqaror davlatlar sonini kamaytirish sodir bo'ladi. Biroq, mos ichki Shtatlari (mos satr) birlashma mashinasi tomonidan stol yanada siqishni (minimallashtirish) ishlab chiqarish uchun imkon bor. Ikki satr TA va chiqdilar va ular, ya'ni ularda raqamlar, izchil joylashtirish kerak bo'lsa, mashina mos deb ataladi, Bu chiziqlar, bir satr - raqam va boshqa - bir chiziq (~ befarq chiqish davlat). Misol uchun, jadval, 5 K1 va K5 ichki Shtatlari bilan;

K2, K3 va K4 mos keladi. mos ichki davlatlarini tegishli qatorlarni TA va ezilgan biriga birlashtirilishi mumkin. Birlashish mos chiziqlar, biz 6-jadval olish.

Таблица 7

K/P	P1	P2	P3	P4
1 5	(1),0	4	2	(5),0
4 2 3	1	(4),0	(2),0	(3),1

Таблица 6

K/P	P1	P2	P3	P4
1	(1),0	2	2	(1),0
2	1	(2),0	(2),0	(2),1

Birlashgan mos satr kabi bir jadval olish Shunday qilib, unda har bir chiziq bir necha barqaror davlatlar bo'lishi mumkin. Biz guruh (K1, K5) R1 orqali mos ichki Shtatlari (va satrlar mos ravishda) va K2 va qayta numaralandırma orqali guruh (K2, K3, K4) bildirmoq birov ko'proq davlatlarni ishlab chiqarish bo'lsa, u bir minimallashtirildi TP (7-jadval) olish mumkin.

Bu AKA tugaydi ichki davlatlar sonini kamaytirish uchun jarayonini yakunlanadi.

AKA sintez va tanqidiy voqealar bartaraf xususiyatlari

ustunlar TA haqida kodirovaniya davlatlarni yordamida AKA ko'p qirrali sintez usuli o'ylab ko'ring.

Bu usul barcha mumkin bo'lgan holatlarni ana-liza hodisalarni talab va tanlangan kodlash, bir tartibga solishga da ustoychi-vost AKA ishlashini ta'minlaydi emas. kachest-ve Masalan, biz TA (8-jadval) foydalaning.

Таблица 8

X	0	1
$\begin{matrix} a \\ s \end{matrix}$	α_1	α_2
1	(1), 1	3
2	(2), 0	4
3	2	(3), 0
4	5	(4), 0
5	(5), 1	6
6	1	(6), 1
7	1	(7), 1

Ustun o'tish oraga ko'rib chiqaylik α_1 . Davlatimiz 1 bir davlatlar 6 o'tish va 7 bor, bu O'tishlarning sinf ichida sodir λ_1 ; yilda 2 3 o'tish λ_2 ; doirasida 5 4 λ_3 .

Ustun α_1 содержит три λ -класса:

$$\lambda_1 = \{1, 6, 7\}; \lambda_2 = \{2, 3\}; \lambda_3 = \{4, 5\}$$

Столбец α_2 содержит четыре класса λ :

$$\lambda_5 = \{1, 3\}; \lambda_6 = \{2, 4\}; \lambda_7 = \{5, 6\}; \lambda_8 = \{7\}$$

Bunday soxta O'tishlarning bartaraf etish zarur^λ darslari. Ustun bu maqsad uchun^{α_i} tegishli davlatlarga ko'ndirovaniya ajratilgan bo'lishi kerak^λ Quyidagi xususiyatlarga ega maxsus ichki o'zgaruvchilari klass.

Shu tegishli davlatlar uchun Mulk 1^λ Quyidagi xususiyatlarga ega maxsus ichki o'zgaruvchilari klass.

Свойство 1, Для состояний, принадлежащих одному^λ класс, ular bir xil qiymatga ega. Turli tegishli davlatlar uchun

Mulk 2. ^λ - sinflar, ular turli ma'nolarga ega.

Svoystvo3, bir ustuni ichida biron-bir o'tish^{α_i} ular qiymatlarni o'zgartirish emas.

Mulk 4, o'zini tutish AKA ustun^{α_i} Bu o'zgaruvchilar bog'liq.

3-rasmda^λ — poytaxti uchun darslari^{α_i} va ichki parametrlarga ta'kidlaydi^{Y₁ è Y₂} Xususiyatlarga ega, deb taxmin qilinar o'tadigan1-4.

$$\begin{array}{c} \alpha_1 \quad Y_1 Y_2 \\ \hline \lambda_1 \left\{ \begin{array}{cc} (1) & \text{0} & \text{0} \\ 6 & \text{0} & \text{0} \\ 7 & \text{0} & \text{0} \end{array} \right. \\ \lambda_2 \left\{ \begin{array}{cc} (2) & \text{0} & \text{1} \\ 3 & \text{0} & \text{1} \end{array} \right. \\ \lambda_3 \left\{ \begin{array}{cc} 4 & \text{1} & \text{0} \\ (5) & \text{1} & \text{0} \end{array} \right. \end{array}$$

Pallasida sinfda davlat 5 davlat 4 o'tishni amalga oshiriladi, deb taxmin^{λ₃}. Bu o'tish, ichki o'zgaruvchilar qiymati davomida^{Y₁ è Y₂} Davlatimiz 5 davlat 4 ikkala buyon (mol-mulk 3), o'zgarmaydi va^{Y₁ = 1, Y₂ = 0} (1 mulk). Sinfga mansub davlatlarda sxemasini topish^{λ₃}, Agar birga belgilashingiz mumkin^{α_i · Y₁ · Y₂} (Mulk 4). Shu ustun boshqa davlatlar^λ --sinflar uchun, biz kerak: uchun^{λ₁ - α_i · Y₁ · Y₂}, uchun^{λ₂ - α_i · Y₁ · Y₂}. Bu Kavuşumların o'zgaruvchining kamida bir qiymati bilan farq, deb ochiq-oydin emas Y (Mulk 2) Biz, deb aytish^λ ustun -classes^{α_i} bo'lingan ichki o'zgaruvchilar^{Y₁ è Y₂} (Masalan, bir-biridan ularni ajrata). Bu o'zgaruvchilar almashish deb ataladi.

Bu muvaffaqiyatsizlik, u kodlash davlatlar tegishli deb xulosa qilish mumkin^λ - Class ustun^{α_i}, o'rtasidagi soxta o'tkazmalarni, 4 qochish - xususiyatlari 1 ega, muddati o'zgartirilgan bulish^λ - classes va shuning tanqidiy sos'tyazaniya.

Bu shartni obespechi'tvaet usul TP liniyalari şifreleyen ko'rib chiqaylik.

Biz bildirmoq lozim^{γ_i} yoki barqaror davlatlar soni. soni^λ -classes ustun^{α_i}. ajratish uchun^λ - ustun darslari^{α_i} ajratilgan bo'lishi kerak^{N =]l o g₂ γ_i[} argumentlarni ajratib,

Misol uchun, biz bor:

$$N_1 =]l o g_2 \gamma_1[=]l o g_2 3[= 2$$

$$N_2 =]l o g_2 \gamma_2[=]l o g_2 4[= 2$$

Shunday qilib, ajratish λ -classes TA ustun ikkita o'zgaruvchilar talab $Y_1 \in Y_2$ va ustuniga α_2 - Bundan tashqari, ikki o'zgaruvchilar $Y_3 \in Y_4$

	α_2	$Y_3 Y_4$
λ_6	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ (2) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array} \right.$
λ_6	$\left\{ \begin{array}{l} 2 \\ (4) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 0 \\ 0 \end{array} \right.$
λ_7	$\left\{ \begin{array}{l} 5 \\ (6) \end{array} \right.$	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \\ 1 \end{array} \right.$
λ_8	$\{ (7) \}$	$\{ 1 \}$

Shakl 4 ko'rsatilgan tartibga solishga, kodlash davlatlar biri λ -classes ustun α_2 o'rtoqlashdi o'zgaruvchilar $Y_3 \in Y_4$.

jami codeword i - ϵ TP chiziqlar barcha ustunlar uchun barcha parametrlarga sovokupnostyu qadriyatlarini hosil i - ϵ chiziqlar

Shakl 4 ko'rsatilgan tartibga solishga, kodlash davlatlar biri λ -classes ustun α_2 o'rtoqlashdi o'zgaruvchilar $Y_3 \in Y_4$.

jami codeword i - ϵ TP chiziqlar barcha ustunlar uchun barcha parametrlarga sovokupnostyu qadriyatlarini hosil i - ϵ chiziqlar

Misol uchun, chiziq kodi 1, masalan, 1budet davlat kodni bor 0000, chunki ustuniga α_1 sinfda Davlat 1 λ_1 va kodlangan qiymat $Y_1 Y_2 = 00$, va ustuniga α_2 - sinfda Davlat 1 λ_5 va kodlangan qiymat $Y_3 Y_4 = 00$. Shuning uchun, umumiy kodi liniyasi 1 hisoblanadi 0000.

Natija TA kodlashtirish chiziqlar jadval 9 hulusa.

jadval 9

a	α_1	α_2
$\begin{array}{c} x \\ s \end{array}$	$Y_1 Y_2$	$Y_3 Y_4$
1	00	00
2	01	01
3	01	00
4	10	01
5	10	10
6	00	10
7	00	11

Davlatimiz 4 (1001) uchun (0101) davlat 2 o'tishni o'ylab ko'ring. O'tish bir ustun amalga oshiriladi buyon α_2 (Sinf ichida λ_6), u bilan birgalikda bir o'zgaruvchi bo'lib, $Y_3 Y_4$ va ular o'tishda uning qiymatini me'nyayut emas. O'tish davrida bu ustun tutashuv xatti qiymati faqat belgilanadi argumentlarni bulish, masalan qo'shilish $f = \alpha_2 \cdot Y_3 \cdot Y_4$ (Mulk 4).

O'zgaruvchilar $\gamma_1 \in \gamma_2$ Ular non-ajratiladigan va biriga mansub davlatlar farqlash uchun imkon λ -klass (Bu misolda, davlatlar 2 va 4-biridan ajratish uchun). Bu ochiq-oydin ekanligini, bu o'tish davrida emas, balki birgalikda, bir o'zgaruvchi $\gamma_1 \in \gamma_2$ ularning ma'nosini o'zgartirish ($00 \rightarrow 01$), ya'ni ular orasidagi mumkin o'yin, lekin bu o'zgaruvchilar ham f va sle-dovatelno bo'yicha birgalikda kiritilgan emas, ular o'rtasida raqobat pallasida operatsiya emas ta'sir qilmaydi.

Quyida ko'rsatilgan bo'ladi, deb, 4 tugallanmalar ichki Shtatlari qadam erishilgan xususiyatlarini ta'minlash. TP quyidagi bosqichlardan iborat ustunlar tomonidan davlat asoslangan kodlash usuli bu fikrni to'g'risida:

$$q = \sum_{j \in R} \lceil \log_2 \gamma_j \rceil$$

I Tutashuv qurish uchun zarur bo'lgan xotira elementlari umumiy soni, bu erda R - TA ustun indeksi majmui

Bizning misolda, $q = N_1 + N_2 = 4$. Ustun uchun ajratib o'zgaruvchilar $\alpha_1 - \gamma_1 \in \gamma_2$, va bir ustun $\alpha_2 - \gamma_3 \in \gamma_4$.

II λ -classes ustun α_j uzunligi o'zboshimchalik nusxa codewords $\lceil \log_2 \gamma_j \rceil$.

ustun α_1 uchun, shakl 3 bir variant tilbiriktirganini α_2 - 4-shakl.

III. TP chiziqlar bir stol kodlash. Misol uchun, biz jadval 9 bor.

IV. Olingan kodlangan TP (Gabl, 10). Kodlangan TS davlatlar umumiy soni teng 2^n , Berilgan TS (sm.tabl.8) mos satr asosiy va kodlash stol (sm.tabl.9) asosida codewords kodlangan bo'ladi. Qolgan satrlarni foydalanilmagan codewords kodlangan qilinadi.

Таблица 10

Разделяющие енные		$\gamma_1 \gamma_2$	$\gamma_3 \gamma_4$
α		α_1	α_2
S	$\begin{matrix} \diagup \\ x \\ \diagdown \end{matrix}$ $\gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4$	0	1
1	0000	(0000)	0100
2	0101	(0101)	1001
3	0100	0101	(0100)
4	10001	1010	(1001)
5	1010	(1010)	0010
6	0010	0000	(0010)
7	0011	0000	(0011)
8	0001	0000	1001
9	1000	1010	0100
10	0110	0101	0010
11	1100	1100	0100
12	0111	0101	0011
13	1011	1010	0011
14	1101	1100	1001
15	1110	1100	0010
16	1111	1100	0011

Jadvalda 10 davlat 1 - 7 asosiy va davlat 3 - 16 - asosiy emas. TP qatordan kamerada zamin davlatga tegishli bo'lsa kabi tugallangan kodlangan TP, quyidagi S_i , va ustun α_j Ba'zi davlat muhri S_i , davlat kodi unga kiriladi S_i (i va j - zamin davlatlar indeksleri). Misol uchun, hujayra $(\alpha_1, 0000)$ Bu holat kodni qo'yish lozim 1 - 0000; bir qafasda $(\alpha_2, 0101)$ holat kodi 4 -1001 va h.k.

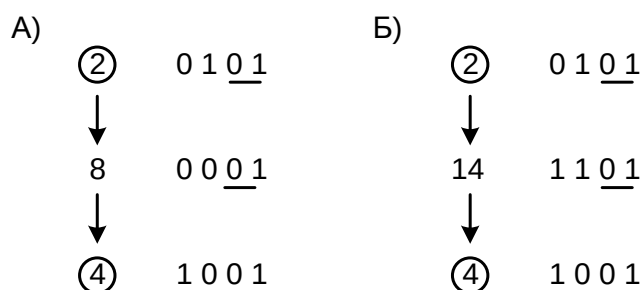
Non-yadroli davlat quyidagi misolni ko'rib chiqaylik 4. texnik xususiyatlari vazifa tugallangan, ko'rinishida uzaytiriladi. Davlatimiz 2 davlatga o'tish hisobga $4(0101 \rightarrow 1001)$. Bu ikki yo'l bilan sodir bo'lishi mumkin (5-shakl, b). o'rtoqlashdi o'zgaruvchilar $y_3 \leftrightarrow y_4$, o'zgartirish emas, hujayralar shunday $(\alpha_2, 0001)$ va $(\alpha_2, 1101)$ u qattiq Davlatimiz kodni qo'yish zarur 4 - 1001, o'zgaruvchilari bulish qiymati ularning ma'nosi bilan mos bo'lib, kodlari bu davlatlarni yigit ham.

Shunday qilib, hujayra tugallangan yilda (α_j, S_i) Bu kodi satrni ajratish o'zgaruvchilar qadriyatlar bog'liq S_i .

Biz qoidalarini ikki ta'rif foydalanadi.

1-qoida. Liniyasi kodi bo'lsa S_i ustunidan o'zgaruvchilar ulushi qiymatlari α_j hujayra ichida bu ustun barqaror davlatlar biri albatta, ularning qiymati bilan mos (α_j, S_i) Bu qattiq davlatning yozilgan kodi.

2-qoida. Boshqa hujayralar hukmronlik (α_j, S_i) uning ish tushmaydi, bu davlat sxemasi kabi, tasodifiy kod yapıştırılmıştır; Biz o'zgaruvchilar in-line kodi bir xil ma'noga ega ajratib kod yozish etadi S_i va boshqa o'zgaruvchilar bir kamerada, Misol uchun 0. teng $(\alpha_1, 1111)$ ustidan davlat 1100.



Qoidalar amalga oshirish 1 va 2 mol 4 beradi va tutashuv soddalashtirish imkonini beradi.

Kodlangan TP tomonidan V. olingan va ichki E.P. ichiga olgan fol kontaktlarning minimallashtirildi. Ichki kommutatsiya kontaktlarning fol EP hisoblash uchun Y_i kodlangan TP o'sha hujayralar qaysi belgilanadi $Y_i = 1$, va natija Uyali joylashgan chorrahasidagi, chiziq kodi saqlanadi.

Misol uchun, biz bor:

$$Y_1 = \bar{x} \cdot (1001 \vee 1010 \vee 1110 \vee 1111 \vee 1000 \vee 1100 \vee 1011 \vee 1101) \vee x \cdot (0101 \vee 1001 \vee 0001 \vee 1101)$$

$$Y_2 = \bar{x} \cdot (0101 \vee 0100 \vee 1110 \vee 1111 \vee 0110 \vee 1100 \vee 0111 \vee 1101) \vee x \cdot (0000 \vee 0100 \vee 1000 \vee 1100)$$

$$Y_2 = x \cdot (1001 \vee 1010 \vee 1000 \vee 1011) \vee x \cdot (1010 \vee 1110 \vee 0011 \vee 1111 \vee 0010 \vee 0110 \vee 0111 \vee 1011)$$

$$Y_2 = x \cdot (0101 \vee 0100 \vee 0110 \vee 0111) \vee x \cdot (0101 \vee 1001 \vee 0011 \vee 1111 \vee 0001 \vee 0111 \vee 1011 \vee 1101)$$

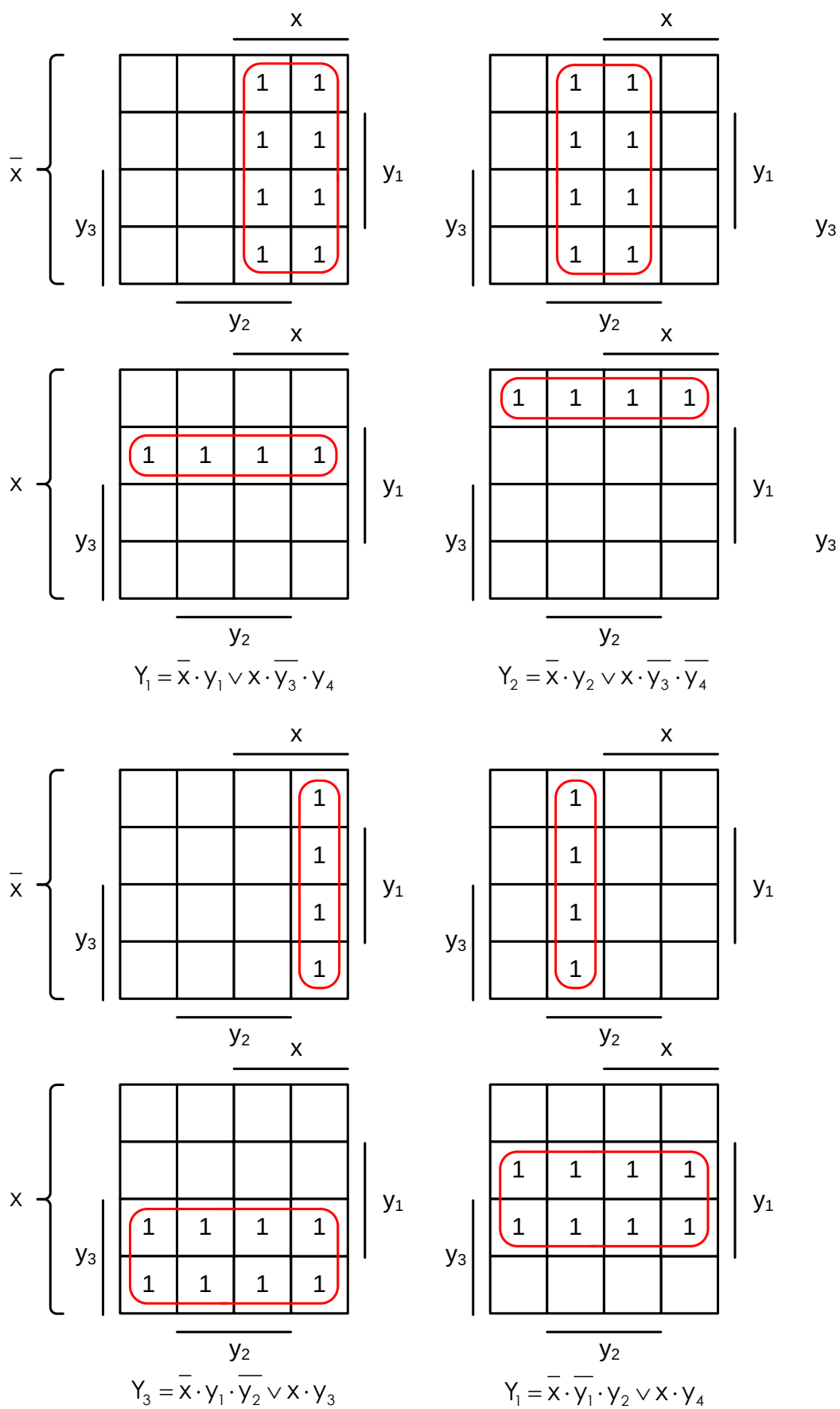
So'ngra kartamKarno kamaytirish olingan fol, u, ya'ni ustunlar, buni qulay, tirsakdan kamaytirish. Misol uchun, biz-rasm 6 olish.

VI. Yozuvlar TP (sm.tabl.5) yilda fol chiqish davrlari mo'ljallangan va ularning minimallashtirish amalga oshiriladi.

Chiqish fol hisoblash uchun Z_i TP barqaror davlatni, atrofdagi hujayralari barcha aniqlanadi, buning uchun $Z_i = 1$, va barqaror davlat ma'lumotlarni kodlangan o'rtoqlashdi parametrlarga qayd qadriyatlar DNP. Hisoblash qulay TP ustunlar oshiriladi.

Misol uchun, biz bor:
$$Z = \overline{x} \cdot (\overline{y_1} \cdot \overline{y_2} \vee y_1 \cdot \overline{y_2}) \vee x \cdot (\overline{y_3} \cdot \overline{y_4} \vee y_3 \cdot y_4)$$

Kamaytirish keyin, biz bor:
$$Z = \overline{x} \cdot \overline{y_2} \vee x \cdot y_3$$



VII. Hisoblash fol qurilish loyiha tanlab asosida asoslangan.

11,6 PF \ DOWN Hisoblagich

Hisoblagich har qanday yuqoriga yoki pastga qarshilik beri, ham ish uchun qilingan bo'lishi mumkin pastga \ hisoblagichlari, integratsiya elektron shaklda mavjud. Bo'limda bayon sifatida 11.5, Totalizörle - Yuqoriga biridir bir yoki oldinga, bir LSB u hamohang har safar. Yuqoriga ikkilik counter sifatida hisoblash to'rt-bit 0000, 0001, 0010, 0011, 0100, 0101, 0110, 0111, 1000, 1001, 1010, 1011, 1100, 1101, 1110, 1111, 0000, 0001, _ _ _ va hokazo. Qarama-qarshi yo'nalishda yoki pastga biri LSB u hamohang qilinadi, har bir vaqt bilan teskari counter soni. Pastga ikkilik counter sifatida hisoblash to'rt-bit 0000, 1111, 1110, 1101, 1100, 1011, 1010, 1001, 1000, 0111, 0110, 0101, 0100, 0011, 0010, 0001, 0000, 1111, _ _ _ va hokazo.

Boshqalar faqat bitta soat usulidan va UP \ pastga nazorat aloqa Ba'zi counter-IC, yuqoriga va pastga miqdorda alohida soat usuli mavjud. nazorat kontakt mantiq davlat hisoblash tartibi qaror. Misol uchun, IC 74 190 va 74 191 to'rt xonali, bir yagona soat kiritish va UP \ pastga nazorat aloqa bilan TTL oilasiga UP \ DOWN qarshi bo'ladi. IC 74190 o'n counter BCD bo'lsa-da, IC 74 191 ikkilik counter hisoblanadi. Bundan tashqari, IC 74 192 va 74 193 yuqoriga va miqdorda pastga alohida soat kiritish terminallar bilan to'rt xonali, TTL oilasiga UP \ DOWN qarshi bor. IC 74192 o'n counter BCD bo'lsa-da, IC 74 193 ikkilik counter hisoblanadi.

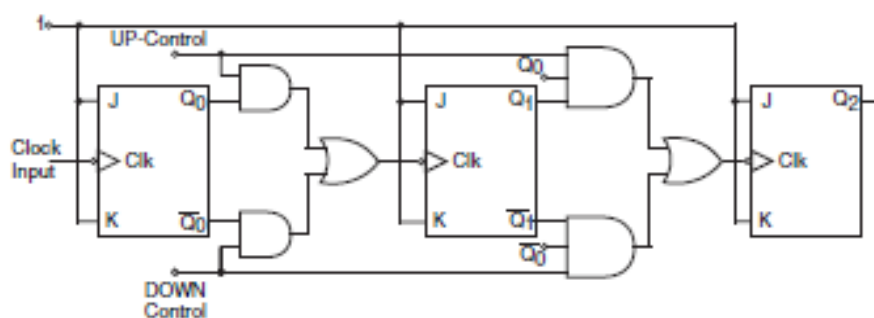


Figure 11.10 Four-bit UP/DOWN counter.

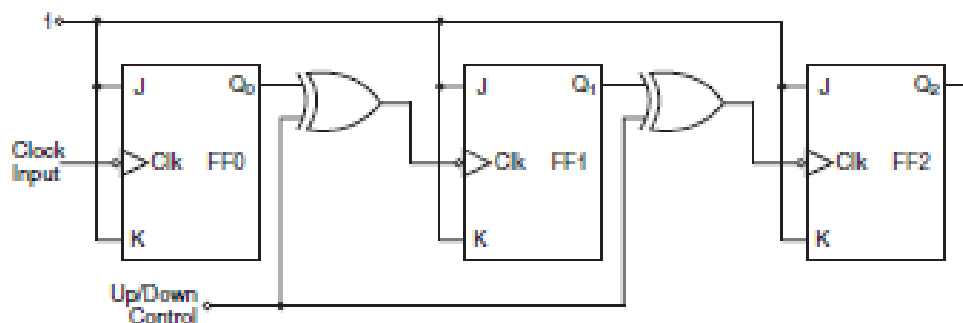


Figure 11.11 Three-bit UP/DOWN counter with a common clock input.

Rasm 11.10, deb uch-raqamli ikkilik UP \ DOWN qarshi ko'rsatadi. Bu - faqat bitta iloji mantiqiy tartibi. Ko'rib turganimizdek, counter yuqori soni nazorat qilish - mantiq "1" va DOWN nazorati mantiq bor "0". Bu holda boshqa har arg'imchoq soat kirish yilda LSB qulf darhol avvalgi normal chiqish mandali tomonidan quvvatlanadi. "0" mantiq va pastga, «1» mantiq boshqarish - counter qachon kiritish nazorat signalini pastga biridir. Bu holda, boshqa har bir tetik soat kiritish LSB-ShS flop kengaytirilgan chiqish darhol avvalgi tepkisi tomonidan quvvatlanadi. Rasm 11.11, deb uch-raqam uchun yana bir imkon konfiguratsiya ikkilik ripple PF \ DOWN qarshi ko'rsatadi. Bu umumiy nazorat qurilmasini joriy etdi. Bu kiritish pastga mantiq "1", counter da'vo miqdori va uni mantiq "0" davlat, u qadar hisoblaydi qachon.

11.10 kaskadyor Hisoblagich

A bosqichma-bosqich shu jumladan, qurilma, AQSh yaratish imkonini beradi bitta bosqichida bilan mumkin ko'ra ko'proq modulida javob beradi. Terminal xulosalar zid bir necha bir bosqichma-bosqich o'tishni bilan apparatida ulangan bo'lishi imkonini beradi soni. Quyidagi bandlarida biz BCD Peshtaxta va o'zaro taqdirda, shu jumladan, tomonidan, bir qadam, bu qurilmalarning ba'zi ko'rib chiqamiz.

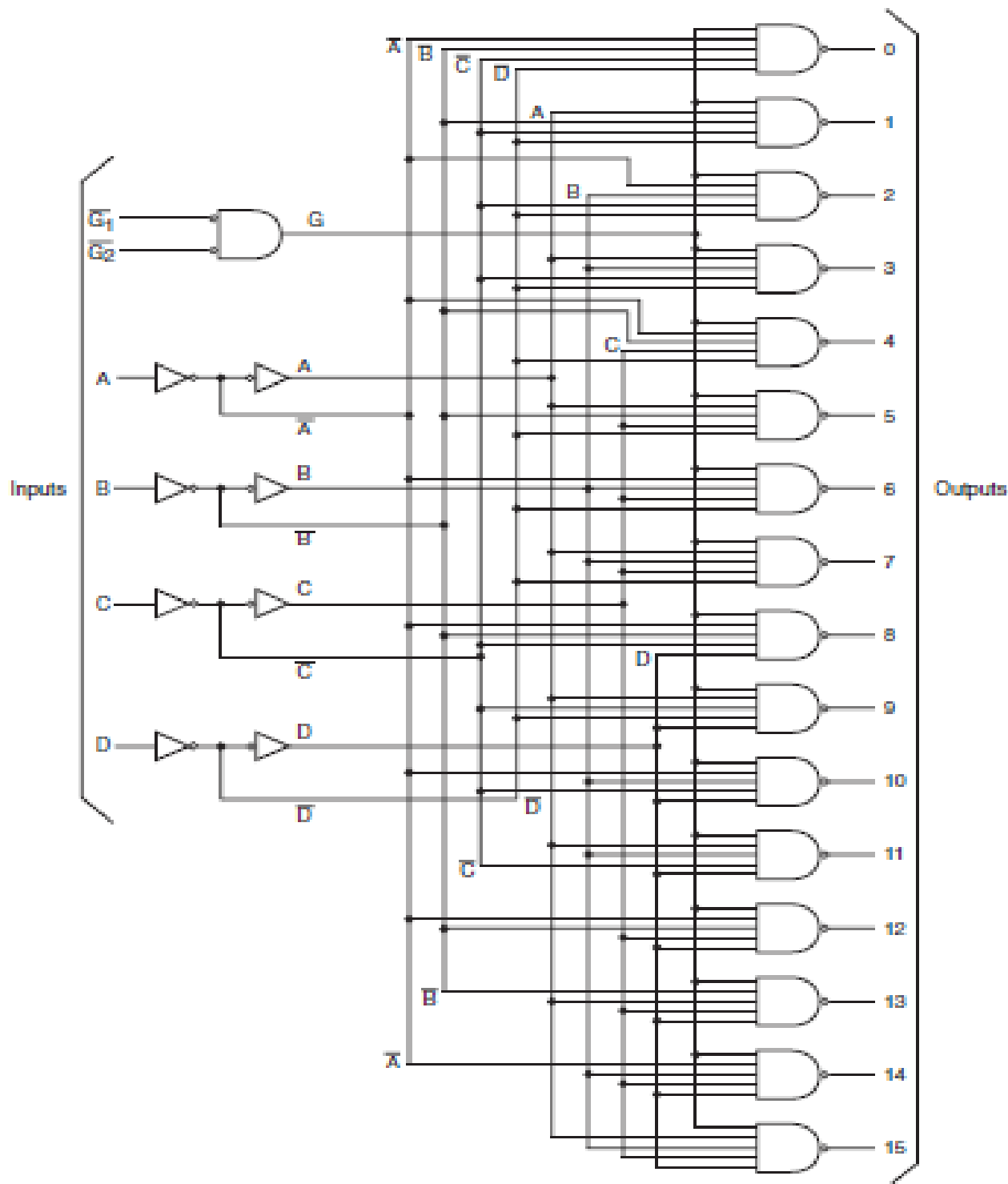


Figure 11.19 Logic diagram of IC 74154.

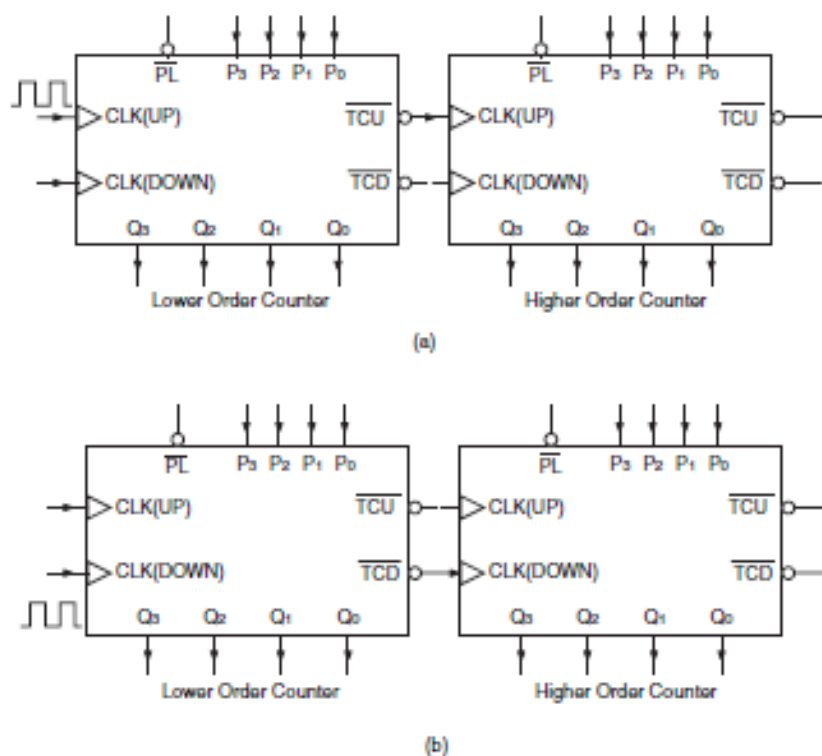


Figure 11.20 Cascading binary counters.

11.10.2 Manzil BCD counter bosqichlari

Dastur puls sonini o'z ichiga oladi qachon BCD hisoblagichlari ishlatiladi, va hisoblash natijasi o'nli ekranga chiqish uchun. Yagona palatasi BCD counter soni 0000, 1001 uchun ('0' kasr teng) va shunday to'qqiz zarba qadar hisob qodir ('9 »kasr teng). BCD peshtaxta yilda Chiqish ikkilik kodlangan o'nlik (BCD) shaklida bo'ladi. Ular ko'rsatilishi mumkin oldin ikkilik kod Chiqish ma'lumotlar, o'z navbatida, dekodlanishi kerak bo'lgan. counter kod hal oldingi bo'limlarda muhokama qilingan. sanab zarba savolga qaytsak, bir necha qadam BCD counter zarba bir katta sonini hisoblash imkoniyatiga ega bo'lish uchun bir bosqichda tillarida apparatida foydalanish uchun. foydalaniladi BCD counter bosqichlarida soni, biz hisoblash istayman zarba maksimal soni o'nlik raqamlar sonini teng. 9999 yoki 3843 maksimal soni bilan, har ikkala to'rt BCD bir o'nlik raqam vakili har qadam joyga javob, deb talab qiladi.

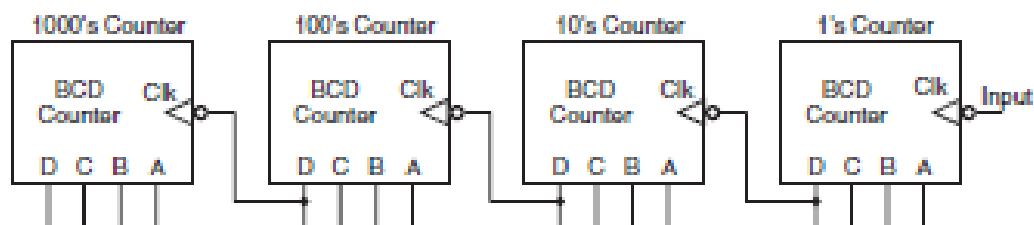


Figure 11.21 Cascading BCD counters.

11.21-rasm a qadam kommutatsiya to'rt bosqichlari BCD peshtaxta bilan apparati ko'rsatadi. quyidagicha Manzil ishlaydi. Dastlab, barcha to'rt counters 0s davlat bo'ylab joylashgan. o'nlik raqamli 1 qizlar vakili Counter, u ko'rib kerak sinxron puls signal, joylashadi. Keyingi Triggerlar darhol counter bosqichi oldingi MSB sinxron. 1 qizlar olib birinchi to'qqiz urishlar 0000 uchun o'ninchi puls uni ishga soladi 1001. zid joylashtiriladi va "1" "0", 1 MSB ning o'tish 10 soat sonini

qo'yadi uchun, counter joylashtirildi. 10 joylashtirilgan counter har o'ninchi soat puls kiritish haqida soat ishora oladi. ko'plab chuqurchalar soat puls MSB counter 10s hisoblagichni joylashtirilgan 100 hamohang bir '1' '0' o'tishni qiladi.

Bu counter har bir keyingi soat puls kiritish yuzdan haqida o'tkir soat oladi. Soat puls kiritish minginchi MSB peshtaxta 100 hisoblagich joylashtirilgan, "0" ga "S" "L" qilsa, va birinchi o'tish 1000 dan hamohang bo'ladi. Bu counter har bir keyingi soat puls kiritish minginchi kuni soat keyin qayd etiladi.

Bu fonda bilan biz har doim qadam-kommutatsiya bo'limdan chiqishi holatini aytishim mumkin. Misol uchun, darhol 7364th soat puls kiritish so'ng, davlat 1000 ning, 100 ning, 10 va 1 ning BCD hisoblagichlari mos ravishda 0111, 0011, 0110 va 0100 bo'lardi.

11.11 o'zboshimchalik ketliklar mos D

Hozircha biz Sinxronlash va hamohang bo'lmagan Peshtaxta turli xil muhokama qildik. Sinxronlash va hamohang bo'lmagan IC shaklida mavjud Peshtaxta, va ularning ba'zilar katta turli zikr va oldingi bo'limlarda muhokama qilindi. Hisoblagich bir yoki bir necha davlatlar, atlanir bo'lib, normal miqdorda yoki 2n modul yoki biroz o'zgartirilgan ikkilik ketliklar bilan ikkilik ketma hozirgacha muhokama qilindi. ikkinchisi turi counter moduli 2n kamroq bo'lishi, va trigger bir qator foydalanish uchun. Biroq, hatto bu Peshtaxta pastga yoki yuqoriga ham va o'zboshimchalik emas, qator. counter o'zboshimchalik va ikkilik emas bo'lgan ketma-ketlikni rioya qilishi shart bo'lgan ilovalar bor. Misol uchun, MOD 10 hisoblagichlari ketma-ketlikni 0000, 0010, 0101, 0001, 0111, 0011, 0100, 1010, 1000, 1111, 0000, 0010 va hokazo amal qilish talab qilinishi mumkin. Bunday hollarda, oddiy va aftidan ravshan Manzil mas'uliyatli birligi, u foydalanilishi mumkin emas 2n kamroq rivojlantirish, bu bobda oldingi bo'limlarda muhokama bitta mantiqiy element NAND, eslang.

Bu tasodifiy ketma-ketlikni kuzatib hisoblagichlar ishlab chiqish uchun bir necha usullari mavjud. Hozirgi bo'limda, J-K-D-Triggerlar yoki Triggerlar foydalanib, batafsil, tez-tez sinxron hisoblagichlar ishlab chiqish uchun ishlatiladi usuli muhokama. Toshloq metr asosan uning normal kirib oladi va foydalanish natijalari bilan to'ldirilsin tegishli Kombinasyonel MANTIQ rivojlanishi turli shtatlari ishga tushirsa va hokazo J, yaxshi, kateşin, deb kirdi, boshlashi uchun to'g'ri mantiqiy davlatlarni ishlab chiqarish uchun counter kodini aynan o'z ichiga oladi. Biz yozuvlar dizayni bilan, masalan tartibini tushuntiradi oldin Biroq, biz uyg'onishi trigger stol va diagrammasi o'zgarish counter davlatlarni nazarda tushuntirishi kerak. uyg'onishi stol aslida har qanday dastur keyingi mantiqiy bir jonozodning balga galstuk qisqartirildi mumkin, lekin tez orada biz bu keyingi mantiqiy asosi hisoblanadi tepkisi, taqdirda, deb tushunish kabi, biz uchun yanada murakkab tartiblash uchun bir xil narsa chizish kamaytirish uchun ancha oson bo'lardi va hokazo rastalariga, deb davrlari.

11.11.1 Table uyg'onishi Trigger

Stollar, men, biz trigger avvalgi bobda muhokama xarakterli jadval kabi uyg'onishi. Jadval, bu erishish uchun zarur bo'lgan uyg'onishi joriy holati talab keyingi davlat va tetik usuli (J, yaxshi, kateşin va boshqalar) sabab bo'ladi. Shu J-K-tepkisi uchun ketadi va D arg'imchoq jadvallarda mos ravishda 11,7 va 11,8, ko'rsatilgan. chiqish mantiq '0' davlat va agar jadvallarda 11,7 kelsak, u mantiq ketdi, deb talab qilinadi »1» davlat J soat puls kiritish joyda mantiq bo'ladi "1" davlat va yaxshi usuli ham bo'lishi mumkin bir mantiq "0" yoki bir mantiq '1', holati. Bu - "1" o'tish "0", deb haqiqat, bu erishish mumkin bo'lgan ikkita kiritish sharti bor. Ular - J = 1, 0 = yaxshi (SET rejimi) va J = yaxshi = 1 (switch xil), J = 1_ yanada yo'l butun shuningdek = (0 yoki 1). Boshqa uyg'onishi qayd plitalar, bu chiziqlar ustida izohlash mumkin.

Kerakli keyingi davlat mantiq davlat bir xil - D-arg'imchoq kiritish kateşinlerin holda. Bu - D-arg'imchoq taqdirda haqiqiy, kiritish Mavjud mantiqiy davlat chiqish navbatda qat'iy nazar, soat joyda topilgan kateşinlerdir uzatiladi.

Table 11.7 Excitation table of a *J-K* flip-flop.

Present state (Q_n)	Next state (Q_{n+1})	<i>J</i>	<i>K</i>
0	0	0	X
0	1	1	X
1	0	X	1
1	1	X	0

Table 11.8 Excitation table of a *D* flip-flop.

Present state (Q_n)	Next state (Q_{n+1})	<i>D</i>
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

11.11.2-shakl, o'zgarishi davlat

Davlatlar chizma - bu sharoitlar soat kiritish javoban yuzaga bo'lgan turli keyingi mikrosxemalar davlatlar va ketma-ketlikda grafik vakillik. Turli davlatlar ularga qo'shilishga, doiralar va strelkalar bilan taqqoslanadi, turli davlatlar bor bo'lgan ketma-ketlikni ko'rsatadi. Misol uchun, shakl. Davlatni ko'rsatib 11,24 diagrammasi MOD 8 ikkilik hisoblagichlar o'zgartiradi.

11.11.3 dizayn tartibi

Biz misol mos yozuvlar dizayn tartibini tushuntirib beradi. Biz MOD 6 000 tartibi sonini, 010, 011, 001, 100, 110.000, 010 rioya sinxron counter loyihalarni, uni yaqinlashamiz _

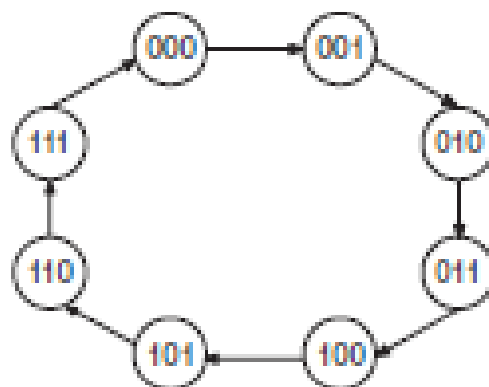


Figure 11.24 State transition diagram for an MOD-8 binary counter.

1. maqsadida zarur flip-flop sonini aniqlang. istalmagan holatini aniqlash. talab flip-flop 3 va nomaqbul davlatlar 101 va 111, bu holda, soni
2. talab qilinmaydi, shu jumladan, barcha mumkin bo'lgan davlatlarni ko'rsatgan, qur'a tashlash marosimi davlat diagrammasi o'zgarishlar kamaytirish. Noxush holat zarur sharoitlar har

qanday o'tkazish uchun tranzit bo'lishi ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Biz bu maqsadda bu 000 davlatlarni tanladi. Bu o'zaro kerakli holatga vasiyat keyingi soat yurak urish qo'llash uchun to'g'ri ketma-ketlikni davom ettirish hisoblanadi, counter tasodifiy aralashish yoki elektr-yuqoriga tufayli bu nomaqbul davlatlar har qanday kiritilgan bo'lsa, ishonch hosil qilish uchun istalmagan davlatni o'z ichiga uchun muhim ahamiyatga ega. Rasm 11,25 davlat o'tish diagramma ko'rsatadi

3. bugungi holati ro'yxati, peshtaxta da uyg'onishi sovg'a torting, joriy davlatlar mos keyingi davlat va oldindan belgilangan mantiq davlat trigger kirishlar (J va counter J-K-flip-flop bilan amalga oshirilishi lozim bo'lsa, yaxshi joriy). Stollar, men jadval 11.9 ko'rsatilgan qo'zg'alishi

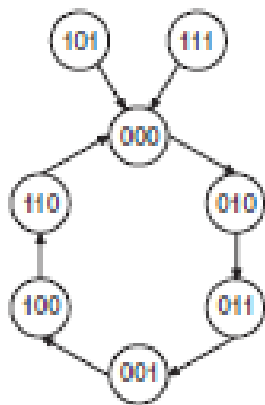


Figure 11.25 State transition diagram.

Table 11.9 Excitation table.

Present state			Next state			Inputs					
C	B	A	C	B	A	J_C	K_C	J_B	K_B	J_A	K_A
0	0	0	0	1	0	0	X	1	X	0	X
0	0	1	1	0	0	1	X	0	X	X	1
0	1	0	0	1	1	0	X	X	0	1	X
0	1	1	0	0	1	0	X	X	1	X	0
1	0	0	1	1	0	X	0	1	X	0	X
1	0	1	0	0	0	X	1	0	X	X	1
1	1	0	0	0	0	X	1	X	1	0	X
1	1	1	0	0	0	X	1	X	1	X	1

Biz uyg'onishi tepki stol bir taymer yaratish uchun ishlatiladi, deb bilaman bir marta tutashuv Haydash jadval, juda oson, bir durang bilan kamaytirish mumkin. Misol uchun, AQSh qo'zg'alishi jadval (Jadval 11.9) birinchi qatorga qaraylik. counter bu davlatlarda bo'lib, 000 soat qo'llash bo'yicha 010 borish uchun. Shunday qilib, normal topilmalar, Cu va Triggerlar ko'chirish kerak '0' 0 'bilan' 0 " 1 "va" 0 " '0' o'tish uchun mos ravishda qarang. mantiq davlat ja, KA, JB, KB, Iso va qo'zg'alishi jadvalda ko'rsatilganidek, u jim qoladi, agar zarur J-K-arg'imchoq tushunish mumkin o'tish qo'zg'alishi suhbatlari kelsak.

4. Keyingi qadam Ha, KA, JB, KB, Iso Masihni ishlab chiqarish uchun bir mantiq rivojlantirish va mavjud yozuvlari haqida xotirjam, A, C, C, qarang va xulosalar qarang qoladi iborat. Bu, kirishlar har biri uchun bir durang Karnaugh xaritadir kamaytirish, ularni kamaytirish va keyin Boole so'zlar minimal bo'lishi ro'yobga tomonidan amalga oshirilishi mumkin. Karnaugh Ha, Ramiz, JB, KB, Iso uchun xaritalar va anjir 11,26 ko'rsatilgan, o'z navbatida, xotirjam bo'ladi (a), (b), (c), (D), (e) va (f). quyidagicha Boole so'zlar minimal bo'lishi:

$$J_A = B_C \quad (11.2)$$

$$J_B = (11.4)$$

Yuqorida aytilgan Quyma endi Ha, KA, JB, KB, Iso Masihni ishlab va xotirjam usuli saqlab qolish kombinezonal kontaktlarning amalga oshirish uchun foydalanish mumkin. Rasm 11.27 umumiy counter tutashuv ko'rsatadi

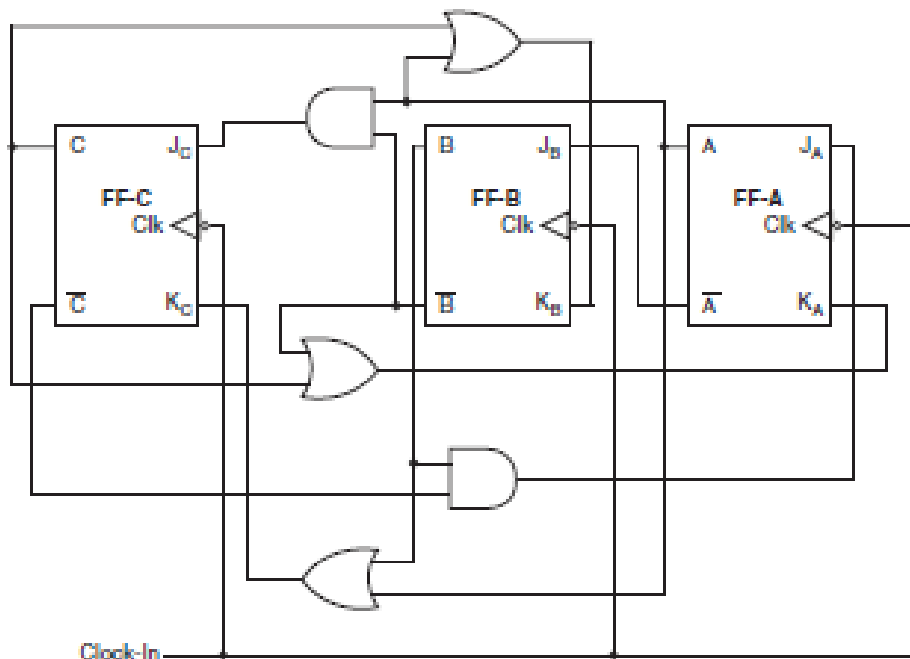


Figure 11.27 Counter with an arbitrary sequence.

Loyihalash usullari, yuqorida, muayyan hozirgi holati yana qaerda loyihasi joyini qayta ishlash mumkin emas, deb, hech Ahvoli natija soni bir yopiq ko'chadan bir marta ko'proq sodir bo'lmaydi sharti bilan berilgan har qanday natija soni uchun sinxron hisoblagich rivojlantirish uchun foydalanish mumkin ochib Bir bo'lajak davlat ortiq.

Table 11.10 Example 11.8.

Present state (Q_n)	Next state (Q_{n+1})	Inputs	
		X_1	X_2
0	0	0	0
0	1	0	1
1	0	1	X
1	1	X	1

X = don't care condition.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Muhim voqealar Iloji bo'lsa o'rni?
2. Ichki o'zgaruvchilar-sinflar xususiyatlari?
3. Ichki nima o'zgaruvchilar almashish deyiladi?
4. Otomat bo'lmagan asosiy davlatlar ta'rifi uzaytirish vazifasi nima?
5. MUR avtomatning grafida chiqish xarfi qaerida yoziladi?

6. Qanday holatda avtomat abstrak formada berilgan hisoblanadi?
7. N kirish harflarini tasvirlash uchun zarur bo'lgan avtomatning fizik kirishlari qanday shartlardan aniqlanadi?
8. M chiqish harflarini tasvirlash uchun zarur bo'lgan avtomatning fizik kirishlari qanday shartlardan aniqlanadi?
9. Avtomatning R ichki holatini tasvirlash uchun nechta xotira elementlari talab qilinadi?
10. Qaysi jadvaldan avtomatning xotira elementlarini SDNF shaklda ulash funksiyalarini aniqlasa bo'ladi?
11. Ichki holatlarni kodlash varianti avtomatning murakkabligiga ta'sir ko'rsatadimi?
12. Agarda hisoblagich va deshifratordan iborat taqsimlagich chiqishlarining umumiy soni N ga teng bo'lsa, nechta triggerlar kerak bo'ladi?