

**Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта
махсус таълим вазирлиги**

Фарғона политехника институти

“Асбобсозлик” кафедраси

**“РАҚАМЛИ ЭЛЕМЕНТЛАР НАЗАРИЯСИ”
фанидан 5521500 асбобсозлик йўналиши талабалари
учун амалий машғулотлар ўтказиш учун**

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Фарғона-2010

Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги
Фарғона политехника институти
“Асбобсозлик” кафедраси

**“Рақамли элементлар назарияси” фанидан 5521500 Асбобсозлик
йўналиши талабалари учун амалий машғулотлар ўтказиш учун**

УСЛУБИЙ КЎРСАТМА

Институт услубий кенгаши
Томонидан тасдиқланган
Баён № __ «__» ____ 2010

ФАРҒОНА-2010

Мазкур услубий кўрсатма 5521500 Асбобсозлик таълим йўналиши талабаларга мўлжалланган бўлиб, Давлат стандартлари ва намунавий ўқув дастурлари асосида тайёрланган. Услубий кўрсатмада рақамли элементлар амалий назарияси асослари, санок системалари ва улар устида бажариладиган амаллар тўғрисидаги маълумотлар ёритилган.

Тузувчи:

кат.ўқит. Абдумаликова З.И.

КИРИШ

Хозирги замон фани ва техникасининг жадал равнақи муҳандис – техник ходимларнинг ниҳоятда юксак билим савияга эга бўлишини, бинобарин, олий юртларида уларни тайёрлаш усул – услубини муттасил такомиллаштиришни тақазо этмоқда. Бу муаммони ҳал этишда, яъни талабаларни самарали ўқитишда амалий ишларини олиб боршда изчил ўтказиш назария ва амалиёт пухта бирга олиб олиб бориш муҳим аҳамиятга эгадир.

Олий ўқув юртининг “Асбобсозлик” йўналиши электротехника, электромеханика ва шу каби соҳа талабалари ўзлаштирадиган энг аҳамиятли фанлардан бири ўлчовшунослик асослари ва электр ўлчашларидир. У ўлчаш қонун – қоидалари, шунингдек ўлчаш асбоблари тузилиши ҳамда ишлаш асбоблари тузилиши ҳамда ишлаш асосларини ўргатади. Ҳақиқатан ҳам ўлчовшунослик фани илмий – техника тараққиётида етакчи рол ўйнайди. Шу боис талабалар бу фанни чуқур ўзлаштиришлари учун ўқиш дастурида амалий иш машғулотларини мунтазам равишда ўтказиш режалаштирилади.

Талабалар амалий машғулот дарсларида олган билимларидан ташқари талабалар фаннинг назарий қисмидан олган билимларини амалда қўллашлари ва ўз маҳоратларини тўла намоиш қилишлари учун амалий ишларни шундай ташкил этиш керакки, асбоб – ускуна ва бошқа воситалардан унумли фойдаланиб, берилган ўлчаш тарихларини (схемаларини) мустақил равишда йиға олишсин.

Мазкур услубий кўрсатма талабаларга ўлчовшунослик техникаси асослари, ўлчов воситаларини тайёрлаш, ўлчаш ахборотларини олиш, ўлчаш воситасини ишлаб чиқариш ва уни амалда қўллаш, амалга ошириш, электр ва ноэлектр катталикларини ўлчаш, ўлчаш қонун қоидаларини ўрганиш, ўлчаш учун ишлатиладиган асбобларнинг ўлчовшунослик тавсифларини аниқлаш ўлчаш натижаларини ишлаб чиқишга доир масалаларини ечишни ўргатади.

1-МАВЗУ. СОНЛАРНИ ТАСВИРЛАШ ШАКЛЛАРИ.

Назарий маълумот.

Ҳар қандай ҳисоблаш машиналарининг арифметик асоси бўлган санок системалари билан танишамиз. Шу кунгача математика дарсларида турлитуман ҳисобларни ўнта рақамдан, яъни 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 рақамларидан фойдаланиб бажариб келдик. Шунинг учун ҳам бу ўнлик санок системаси деб аталади.

Таниқли рус сайёҳи Миклухо-Маклай сўзи бўйича, Янги Гвинея қабиласи одамлари қуйидагича ҳисоблашган: “бе, бе, бе, бе, бе”, деб “ибонбе” (бир қўл), сўнгра иккинчи қўли билан худди шундай “бе, бе, бе, бе, бе”, деб “ибон-али” (икки қўл), сўнгра “бе, бе, бе, бе, бе” самба-бе (бир оёқ), “бе, бе, бе, бе, бе”, деб самба-али (икки оёқ) дейишган. Бу келтирилган фикрга қараганда санок системалари одам анатомик тузилишига боғлиқ эканлигини яна бир бор тасдиқлайди.

Юқорида саналган Рим санок системасидан бошқа санок системаларининг ҳаммаси позицион, Рим санок системаси эса позицион бўлмаган санок системасига мисол бўлади. Ҳақиқатан, Рим санок системасида ўттиз беш қуйидагича ёзилади:

V ----- қиймати беш
X ----- қиймати ўн
X ----- қиймати ўн
X ----- қиймати ўн

Бу ерда фойдаланилган X рақами учта бўлишига қарамасдан, ҳаммаси ҳам ўн қийматга тенг, яъни рақамнинг қиймати унинг туриш ўрнига боғлиқ эмас.

Ўнлик санок системасида ёзилган 222 сонини олайлик:

2 ----- икки бирлик
2 ----- икки ўнлик
2 ----- икки юзлик

Ҳар қандай асосли санок системасида қисқа ёзувда берилган сонларни асос даражалари бўйича ёйиб ёзиш мумкин. Масалан, 451 сонини $4 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0$ каби ёзиш мумкин. Шу каби қуйидагилар ҳам ўринли:

- а) $354,34_{10} = 3 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0 + 3 \cdot 10^{-1} + 4 \cdot 10^{-2}$;
- б) $67_8 = 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0$;
- в) $136,5_8 = 1 \cdot 8^2 + 3 \cdot 8^1 + 6 \cdot 8^0 + 5 \cdot 8^{-1}$;
- г) $10111_2 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$;
- д) $10,111_2 = 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}$;
- е) $9E8_{16} = 9 \cdot 16^2 + E \cdot 16^1 + 8 \cdot 16^0$;

$$\text{ж) } FF,38_{16} = F \cdot 16^1 + F \cdot 16^0 + 3 \cdot 16^{-1} + 8 \cdot 16^{-2}.$$

Шундай қилиб, сонни бирор асосли позицион санок системасида ифодалаш учун бу соннинг ўша система асосининг даражалари бўйича ёйилмасининг йиғиндиси шаклида ёзиш етарлидир. Демак, бирор санок системасининг асос даражалари бўйича ёйилмасининг, мос даражаларга кўтариб, сўнгра кўшиб чиқилса, ҳосил бўлган сон ўнлик санок системасига ўтиб қолади.

$$\text{Масалан, } 67_8 = 6 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 6 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 48 + 7 = 55_{10}, \text{ яъни } 67_8 = 55_{10} \text{ экан.}$$

Мустақил бажариш учун мисоллар.

Қуйидаги сонларни ёйилган шаклда ёзинг:

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| 1. 10011_2 | 24. $156,09_{10}$ |
| 2. 110101_2 | 25. $31,758_{10}$ |
| 3. 101011_2 | 26. $8,473_{10}$ |
| 4. 110111_2 | 27. $46,731_{10}$ |
| 5. 100001_2 | 28. $23AB_{16}$ |
| 6. $10,1101_2$ | 29. $76EA_{16}$ |
| 7. $1,0111_2$ | 30. $FE45_{16}$ |
| 8. $101,1101_2$ | 31. $7,AE_{16}$ |
| 9. 234_8 | 32. $FF,78_{16}$ |
| 10. 345_8 | 33. $A,56F_{16}$ |
| 11. 5467_8 | 34. $67,AB2_6 \text{ } 1_{16}$ |
| 12. 3264_8 | |
| 13. $42,76_8$ | |
| 14. $123,44_8$ | |
| 15. $7,2445_8$ | |
| 16. $24,072_8$ | |
| 17. 7841_{10} | |
| 18. 5976_{10} | |
| 19. 7189_{10} | |
| 20. $68,251_{10}$ | |

Такрорлаш учун саволлар.

1. Саккизлик санок системаси қандай рақамлардан иборат?
2. Санок системаларини қандай турларга ажратиш мумкин?
3. Санок системасида берилган соннинг қисқа ва ёйилган шаклларда ёзилишлари орасида қандай боғланиш бор?
4. Ихтиёрий асосли санок системасидаги сонни ёйиб ҳисобланса, қандай асосли санок системасидаги сон ҳосил бўлади?

2-мавзу. ТУРЛИ САНОҚ СИСТЕМАСИДА АРИФМЕТИК АМАЛЛАРНИ БАЖАРИШ.

ИККИЛИК САНОҚ СИСТЕМАСИДА АРИФМЕТИК АМАЛЛАР БАЖАРИШ.

Маълумки, иккилик санок системасида фақат иккита, 0 ва 1 рақамлари қатнашади. Шу системада қўшиш, айриш ва кўпайтириш қуйидагича бажарилади:

а) $0+0=0$	б) $0-0=0$	в) $0 \cdot 0=0$
$0+1=1$	$1-0=1$	$0 \cdot 1=0$
$1+0=1$	$10-1=1$	$1 \cdot 0=0$
$1+1=10$		$1 \cdot 1=1$

Энди иккилик санок системасида турли арифметик амаллар бажаришга доир мисоллар кўрамир:

1-мисол. 1010_2 ва 1011_2 сонларининг йиғиндисини топинг.

Ечиш. Бу сонларни бир устунга ёзиб, умумий қоида бўйича қўшамиз:

$$\begin{array}{r} 1010_2 \\ + \\ 1011_2 \\ \hline 10101_2 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 10101_2$$

2-мисол. $1011,01_2$ ва $101,101_2$ сонларининг йиғиндисини топинг.

$$\begin{array}{r} 1011,01_2 \\ + \\ 101,101_2 \\ \hline 10000,111_2 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 10000,111_2$$

3-мисол. $101,01_2$ ва $10,10_2$ сонларининг айирмасини топинг.

$$\begin{array}{r} 101,01_2 \\ - \\ 10,10_2 \\ \hline 10,11_2 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 10,11_2$$

4-мисол. $1011,11_2$ ва $101,101_2$ сонларининг айирмасини топинг.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ечиш.} \quad \quad \quad \begin{array}{r} 1011,11_2 \\ - 101,101_2 \\ \hline 110,001_2 \end{array} \quad \quad \quad \text{Жавоб: } 110,001_2
 \end{array}$$

5-мисол. 10111_2 ва 101_2 сонларининг кўпайтмасини топинг.
Иккилик санок системасида сонларни кўпайтириш ўнлик санок системасидаги қоида каби бажарилади:

$$\begin{array}{r}
 \text{Ечиш.} \quad \quad \quad \begin{array}{r} 10111_2 \\ \times 101_2 \\ \hline 10111 \\ + 00000 \\ \hline 10111 \\ \hline 1110011_2 \end{array} \quad \quad \quad \text{Жавоб: } 1110011_2
 \end{array}$$

Мустақил бажариш учун мисоллар.

Иккилик санок системасида арифметик амалларни бажаринг.

1. $11011_2 + 10111_2$
2. $111101_2 + 10001_2$
3. $10101_2 + 11011_2$
4. $11,0101_2 + 10,0111_2$
5. $111,011_2 + 100,110_2$
6. $11011_2 - 10111_2$
7. $111101_2 - 10001_2$
8. $111101_2 - 10001_2$
9. $10001,01_2 - 1101,01_2$
10. $11,0101_2 - 10,0111_2$
11. $111,011_2 - 100,110_2$
12. $10101_2 \times 10111_2$
13. $11011_2 \times 10011_2$
14. $1000,11_2 \times 1010,01_2$
15. $110101,1_2 \times 1001,01_2$

Такрорлаш учун саволлар.

1. Иккилик санок системасида қандай арифметик амаллар бажариш мумкин?
2. Иккилик санок системасида қўшиш амали қандай бажарилади?
3. Иккилик санок системасида айриш амали қандай бажарилади?
4. Иккилик санок системасида бўлиш амали қандай бажарилади?

3-МАВЗУ. САККИЗЛИК САНОҚ СИСТЕМАСИДА АРИФМЕТИК АМАЛЛАР БАЖАРИШ.

Маълумки, саккизлик санок системасида сонларни ёзиш учун ҳаммаси бўлиб саккизта рақам (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) дан фойдаланилади, яъни унинг асоси 8 га тенгдир. Шунинг учун ҳар қандай амаллар мана шу саккиз рақам орқали амалга оширилади. Саккизлик санок системасида қўшиш, айириш ва кўпайтириш қуйидаги икки жадвалдан фойдаланилган ҳолда амалга оширилади.

Саккизлик санок системасида қўшиш жадвали.

+	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7	10
2	2	3	4	5	6	7	10	11
3	3	4	5	6	7	10	11	12
4	4	5	6	7	10	11	12	13
5	5	6	7	10	11	12	13	14
6	6	7	10	11	12	13	14	15
7	7	10	11	12	13	14	15	16

Саккизлик санок системасида кўпайтириш жадвали.

x	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	2	3	4	5	6	7
2	0	2	4	6	10	12	14	16
3	0	3	6	11	14	17	22	25
4	0	4	10	14	20	24	30	34

5	0	5	12	17	24	31	36	43
6	0	6	14	22	30	36	44	52
7	0	7	16	25	34	43	52	61

Энди шу жадваллардан фойдаланиб мисоллар бажарамиз.

1-мисол. 732_8 ва 324_8 сонларининг йиғиндиси ва айирмасини топинг.

Ечиш. Қўшиш ва айириш амали, одатдагидек сонларни бир устунга ёзиб амалга оширилади:

$$\begin{array}{r} \text{а) } \begin{array}{r} 732_8 \\ + 324_8 \\ \hline 1256_8 \end{array} \quad \text{б) } \begin{array}{r} 732_8 \\ - 324_8 \\ \hline 406_8 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 1256_8 \text{ ва } 406_8 \end{array}$$

2-мисол. $363,32_8$ ва $23,7_8$ сонларининг йиғиндисини ва айирмасини топинг.

$$\begin{array}{r} \text{Ечиш. а) } \begin{array}{r} 363,32_8 \\ + 23,7_8 \\ \hline 407,22_8 \end{array} \quad \text{б) } \begin{array}{r} 363,32_8 \\ - 23,7_8 \\ \hline 337,42_8 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 407,22_8 \text{ ва } 337,42_8 \end{array}$$

3-мисол. 23_8 сонини 14_8 сонига кўпайтиринг.

Ечиш. Сонларни саккизлик саноқ системасида кўпайтириш учун уларни одатдагидек бир устунга ёзиб, кетма-кет кўпайтирамиз ва ҳосил бўлган кўпайтмаларни қўшиб чиқамиз.

$$\begin{array}{r} 23_8 \\ \times 14_8 \\ \hline 114 \\ + 23 \\ \hline 344_8 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 344_8$$

4-мисол. $23,4_8$ сонини $12,2_8$ сонига кўпайтиринг.

$$\begin{array}{r} \text{Ечиш.} \\ \begin{array}{r} 23,4_8 \\ \times 12,2_8 \\ \hline 470 \\ + 470 \\ \hline 234 \\ \hline 307,70_8 \end{array} \quad \text{Жавоб: } 307,70_8 \end{array}$$

1. Ўн олтилик санок системаси.

Сонларни ўн олтилик санок системасида ифодалаш учун ўн олти рақам: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F дан фойдаланилади. Ўн олтилик санок системасида ўн олти сони 10 га тенг.

Ўн олтилик санок системасида сонлар устида арифметик амаллар бажариш қоидалари ҳам ўнлик сонлардагига ўхшаш, лекин кўп хонали сонлар устида амаллар бажарилаётганда бир хонали ўн олтилик сонларни қўшиш ва кўпайтириш жадвалидан фойдаланиш керак.

Ўн олтилик санок системасида қўшиш жадвали.

+	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10
2	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11
3	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12
4	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13
5	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14
6	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15
7	7	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16
8	8	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17
9	9	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18
A	A	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
B	B	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A
C	C	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B
D	D	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C
E	E	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D
F	F	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1A	1B	1C	1D	1E

1-мисол. Ўн олтилик $A3B9,EF_{16}$ сонига ўн олтилик $342,A1_{16}$ сонини қўшинг.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ечиш.} \quad A3B9,EF_{16} \\
 + \quad 342,A1_{16} \\
 \hline
 A6FC,90_{16}
 \end{array}$$

Жавоб: $A6FC,90_{16}$

2-мисол. Ўн олтилик $12FE,AB_{16}$ сонига ўн олтилик $ABC,13_{16}$ сонини қўшинг.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ечиш.} \quad 12FE, AB_{16} \\
 + \quad ABC, 13_{16} \\
 \hline
 1DBA, BE_{16}
 \end{array}$$

Жавоб: $1DBA, BE_{16}$

3-мисол. Ўн олтилик $12FF, AB_{16}$ сонидан ўн олтилик $ABC, 13_{16}$ сонини айиринг.

$$\begin{array}{r}
 \text{Ечиш.} \quad 12FF, AB_{16} \\
 - \quad ABC, 13_{16} \\
 \hline
 843, 93_{16}
 \end{array}$$

Жавоб: $843, 93_{16}$

Ўн олтилик саноқ системасида кўпайтириш жадвали.

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
2	2	4	6	8	A	C	E	10	12	14	16	18	1A	1C	1E
3	3	6	9	C	F	12	15	18	1B	1E	21	24	27	2A	2D
4	4	8	C	10	14	18	1C	20	24	28	2C	30	34	38	3C
5	5	A	F	14	19	1E	23	28	2D	32	37	3C	41	46	4B
6	6	C	12	18	1E	24	2A	30	36	3C	42	48	4E	54	5A
7	7	E	15	1C	23	2A	31	38	3E	46	40	54	58	62	69
8	8	10	18	20	28	30	38	40	48	50	58	60	68	70	78
9	9	12	1B	24	2D	36	3F	48	51	5A	63	6C	75	7E	87
A	A	14	1E	28	32	3C	46	50	5A	64	6E	78	82	8C	96
B	B	16	21	2C	37	42	4D	58	63	6E	79	84	8F	9A	A5
C	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	AB	84
D	D	1A	27	34	41	4E	5B	68	75	82	8F	9C	A9	B6	C3
E	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	F	1E	2D	3C	4B	5A	59	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

4-мисол. Ўн олтилик $A3E, 12_{16}$ сонидан ўн олтилик $39, A1_{16}$ сонига кўпайтиринг.

Ечиш.

$$\begin{array}{r}
 A3E,12_{16} \\
 \times \\
 39, A1_{16} \\
 \hline
 A3E12 \\
 666 CB 4 \\
 + 5C 2 EA 2 \\
 \hline
 1EBA 36 \\
 24 E 43,0 B 52_{16}
 \end{array}
 \quad
 \text{Жавоб: } 24E43,0B52_{16}$$

4-мисол. Ўн олтилик $3A5,12_{16}$ сонидан ўн олтилик $14,2_{16}$ сонига кўпайтиринг.

Ечиш.

$$\begin{array}{r}
 3A5,1F_{16} \\
 \times \\
 14,2_{16} \\
 \hline
 74 A3E \\
 E 947 C \\
 + 3A51F \\
 \hline
 495 B,0FE_{16}
 \end{array}
 \quad
 \text{Жавоб: } 495B,0FF_{16}$$

Саккизлик санок системасида арифметик амалларни бажаринг.

1. $1434_8 + 1543_8$
2. $2315_8 + 7632_8$
3. $7126_8 + 4537_8$
4. $1454,2_8 + 2651,3_8$
5. $1543_8 - 1434_8$
6. $7632_8 - 2315_8$
7. $4352_8 - 1253_8$
8. $7126_8 - 4537_8$
9. $6235,7_8 - 2317,3_8$
10. $124,6_8 - 111,4_8$
11. $431_8 \times 122_8$
12. $561_8 \times 234_8$
13. $12,45_8 \times 26,7_8$
14. $532,3_8 \times 431,3_8$

3. Ўн олтилик санок системасида арифметик амалларни бажаринг.

1. $2186AB_{16} + 145EA_{16}$
2. $7562F_{16} + 4126A_{16}$
3. $495B,0FF_{16} + 143A,1BB_{16}$
4. $17342A,B_{16} + 1121, FF_{16}$

5. $2186AB_{16} - 145EA_{16}$
6. $7562F_{16} - 4126A_{16}$
7. $495B,0FF_{16} - 143A,1BB_{16}$
8. $17342A,B_{16} - 1121,FF_{16}$
9. $AE14_{16} \times B145_{16}$
10. $47AA_{16} \times 21BB_{16}$
11. $33EA_{16} \times 561A_{16}$
12. $2AE,24_{16} \times 412B,3_{16}$

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ

1. Иккилик санок системасида қўшиш, айириш ва кўпайтириш амали қандай бажарилади?
2. Иккилик санок системасида кўпайтириш жадвалини ёддан айтинг.
3. Саккизлик санок системасида қўшиш амали қандай бажарилади?
4. Саккизлик санок системасида кўпайтириш жадвалини ёддан айтинг.
5. Ўн олтилик санок системасида қўшиш жадвалидан мисоллар келтиринг.
6. Ўн олтилик санок системасида кўпайтириш жадвалидан мисоллар келтиринг.

3-МАВЗУ. СОНЛАРНИ ЎЗГАРТИРИШ УСУЛЛАРИ. БИР САНОҚ СИСТЕМАСИДАН БОШҚАСИГА ЎТИШ.

1. Ўнлик санок системасига ўтказиш.

Маълумки компьютерларда ҳисоблаш ишлари иккилик санок системасида бажарилади ва зарур бўлса, натижа ўнлик санок системасида олиниши мумкин.

Ҳозирги замон компьютерларида ўн олтилик санок системаси кенг қўлланилади. Одатда, p асосли санок системасидан q асосли санок системасига ўтиш учун ораликда ўнлик санок системасидан фойдаланилади. Бунга сабаб биз доим ўнлик санок системасида ишлаб келдик ва унга кўникиб кетганмиз. Шунинг учун дастлаб p асосли санок системасидан ўн асосли санок системасига, сўнггра эса ўн асосли санок системасидан q асосли санок системасига ўтилади.

Аввал берилган p асосли санок системасидан ўн асосли санок системасига ўтишга доир мисоллар кўрамиз.

1-мисол. 101_2 сонини ўнлик санок системасига ўтказинг.

$$101_2 = 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 4 + 1 = 5_{10}$$

Демак, $101_2 = 5_{10}$

2-мисол. $11,01_2$ сонини ўнлик саноқ системасига ўтказинг.

$$11,01_2 = 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} = 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 + 0 \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = 3 + \frac{1}{4} = 3,25_{10}$$

Демак, $11,01_2 = 3,25_{10}$

3-мисол. А9 сонини ўнлик саноқ системасига ўтказинг.

$$A9_{16} = A \cdot 16^1 + 9 \cdot 16^0 = 10 \cdot 16 + 9 \cdot 1 = 160 + 9 = 169.$$

Демак, $A9_{16} = 169$.

4-мисол. $FF_{A_{16}}$ сонини ўнлик саноқ системасига ўтказинг.

$$\begin{aligned} \text{FF}, \mathbf{A}_{16} &= \mathbf{F} \cdot 16^1 + \mathbf{F} \cdot 16^0 + \mathbf{A} \cdot 16^{-1} = 15 \cdot 16 + 15 \cdot 1 + \frac{10}{16} = 240 + 15 + \frac{10}{16} = \\ &= 255 \frac{5}{8} = 255,625_{10} \end{aligned}$$

Демак, $FF, A_{16} = 255,625_{10}$

2. Иккилик санок системасига ўтказиш.

Энди берилган ўнлик саноқ системасидаги бутун сонни бошқа бирор асосли саноқ системасига ўтказишни кўрамиз. Бунинг учун кетма-кет бўлиш усулидан фойдаланилади.

5-мисол. 37_{10} сонини иккилик саноқ системасига ўтказинг.

Демак, $37_{10} = 100101_2$

6-мисол. 37_{10} сонини саккизлик саноқ системасига ўтказинг.

$$\begin{array}{r|l} 37 & 8 \\ - 32 & 4 \\ \hline 5 & \end{array}$$

Демак, $37_{10} = 45_8$

3. Ўн олтилик саноқ системасига ўтказиш.

7-мисол. 37_{10} сонини ўн олтилик саноқ системасига ўтказинг.

$$\begin{array}{r|l} 37 & 16 \\ \hline 32 & 2 \\ \hline 5 & \end{array} \quad \text{Демак, } 37_{10} = 25_{16}$$

Ўнлик саноқ системасидаги аралаш сонларнинг каср қисмини ҳам бошқа асосли саноқ системасига ўтказиш мумкин. Бунинг учун соннинг каср қисми саноқ системасининг асосига кетма-кет кўпайтирилади.

Янги саноқ системасидаги каср кўпайтириш натижасида ҳосил бўлган бутун қисмдаги рақамлар кетма-кетлиги билан ифодаланади. Кетма-кет кўпайтириш жараёни каср қисми нолга тенг бўлгунча давом эттирилади.

8-мисол. $0,3125_{10}$ каср сонини иккилик саноқ системасига ўтказинг.

0	3125
X	2
0	6250
X	2
1	2500
X	2
0	5000
X	2
1	0000

$$\text{Демак, } 0,3125_{10} = 0,0101_2$$

9-мисол. $0,3125_{10}$ каср сонини саккизлик саноқ системасига ўтказинг.

0	3125
X	8
2	5000
X	8
4	0000

$$\text{Демак, } 0,3125_{10} = 0,24_8$$

10-мисол. $0,3125_{10}$ каср сонини ўн олтилик саноқ системасига ўтказинг.

0	3125
X	16
5	0000

$$\text{Демак, } 0,3125_{10} = 0,5_{16}$$

Кўриб ўтилган мисолларда каср қисм нолларга айланган. Лекин ҳар қандай сонларда ҳам осонгина ноллар чиқавермайди. Ҳосил бўлаётган каср сон чексиз даврий касрлардан иборат бўлиб қолиши ҳам мумкин. Бундай ҳолларда кўпайтириш биринчи ҳолда бир давр ҳосил бўлгунча, иккинчи ҳолда зарур бўлган аниқликка эришгунча давом эттирилади.

11-мисол. $0,2_{10}$ сонини иккилик санок системасига ўтказинг.

0	2
X	2
0	4
X	2
0	8
X	2
1	6
X	2
1	2
X	2
0	4

Демак, $0,2_{10} = 0,0011(0011)_2$

Ҳосил бўлган сон даврий сон бўлиб, даври 0011_2 га тенг.

Шундай қилиб, ўнлик санок системасида берилган аралаш сонларни бирор асосли санок системасига ўтказиш учун дастлаб кетма-кет бўлиш билан бутун қисмини, сўнгра кетма-кет кўпайтириш билан каср қисмини ўтказиб, жавобни ҳар иккаласидан фойдаланиб ёзилади.

Мустақил бажариш учун мисоллар.

1. Қуйидаги сонларни ўнлик санок системасига ўтказинг.

- | | |
|----------------|--------------------|
| 1. 1011_2 | 9. $EA6_{16}$ |
| 2. 11011_2 | 10. $A24_{16}$ |
| 3. 10010_2 | 11. $456B_{16}$ |
| 4. 10101_2 | 12. $67,AA_{16}$ |
| 5. $110,01_2$ | 13. $416EB,3_{16}$ |
| 6. $111,011_2$ | 14. $254AB_{16}$ |
| 7. 101011_2 | 15. $AB,743_{16}$ |
| 8. $110,101_2$ | 16. $56BA,23_{16}$ |

2. Қуйидаги сонларни иккилик санок системасига ўтказинг.

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. 67_{10} | 11. 257_{10} |
| 2. 43_8 | 12. 345_8 |
| 3. 256_{10} | 13. 123_{10} |
| 4. 451_{10} | 14. 4542_{10} |
| 5. 763_{10} | 15. 6394_{10} |
| 6. 97_{10} | 16. 5451_{10} |
| 7. 457_{10} | 17. 2322_{10} |
| 8. 276_8 | 18. 7651_{10} |
| 9. 654_{10} | 19. 4762_{10} |
| 10. 347_{10} | 20. 9675_{10} |

3. Қуйидаги сонларни саккизлик санок системасига ўтказинг.

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. 67_{10} | 11. 257_{10} |
| 2. 43_{10} | 12. 345_{10} |
| 3. 256_{10} | 13. 123_{10} |
| 4. 451_{10} | 14. 45_{10} |
| 5. 763_{10} | 15. 634_{10} |
| 6. 77_{10} | 16. 541_{10} |
| 7. 457_{10} | 17. 2322_{10} |
| 8. 276_8 | 18. 7651_{10} |
| 9. 654_{10} | 19. 4762_{10} |
| 10. 347_{10} | 20. 9675_{10} |

4. Қуйидаги сонларни ўн олтилик санок системасига ўтказинг.

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1. $0,66_{10}$ | 11. 257_{10} |
| 2. $0,43_{10}$ | 12. $0,345_{10}$ |
| 3. $0,256_{10}$ | 13. 123_{10} |
| 4. $0,451_{10}$ | 14. 45_{10} |
| 5. $0,763_{10}$ | 15. $0,634_{10}$ |
| 6. 77_{10} | 16. 541_{10} |
| 7. 457_{10} | 17. 2322_{10} |
| 8. 0.276_8 | 18. 7651_{10} |
| 9. 0.654_{10} | 19. $0,4762_{10}$ |
| 10. 347_{10} | 20. 0.9675_{10} |

НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

- Ихтиёрий санок системасида берилган бутун сон ўнлик санок системасига қандай ўтказилади?
- Ихтиёрий санок системасида берилган каср сон ўнлик санок системасига қандай ўтказилади?
- Ўн олтилик санок системасида берилган бутун сон ихтиёрий асосли санок системасига қандай ўтказилади?

4. Каср сон ихтиёрий асосли санок системасига қандай ўтказилади?
5. Ихтиёрий p асосли санок системасидан q асосли санок системасига ўтиш қондасини айтинг.

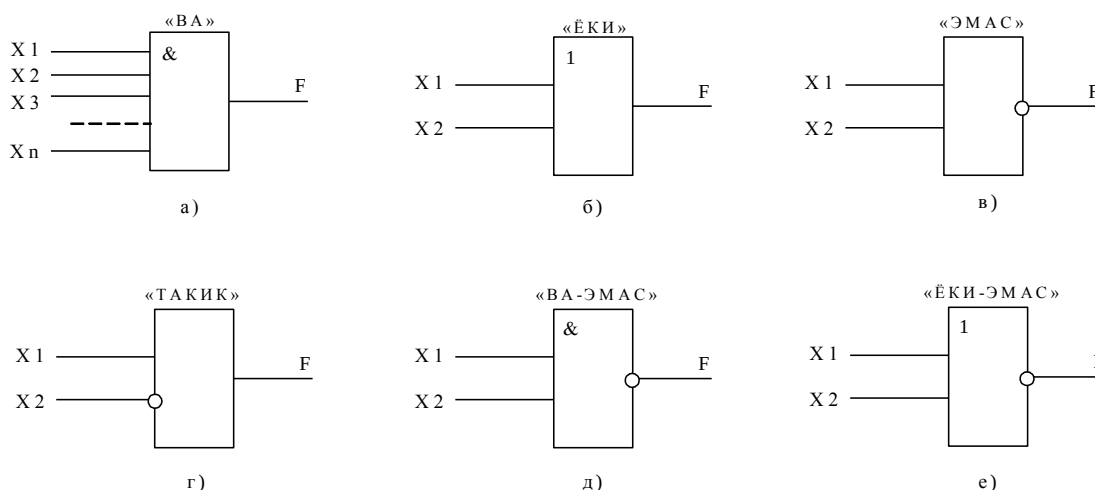
4-МАВЗУ. МАНТИҚИЙ АЛГЕБРАНИНГ АСОСИЙ ТУШУНЧАЛАРИ, МАНТИҚИЙ ЭЛЕМЕНТЛАР.

Назарий маълумот.

Рақамли электрон автоматларнинг ишлаши мантиқий алгебра асосида тузилиб, иккита тушунчага таянади: ҳақиқий (мантиқий 1) ва ҳақиқий эмас (мантиқий 0). Шунинг учун фойдали ахборот сигналини кўрсатувчи функция ҳар қандай вақт моментида иккита “1” ва “0” ни қабул қилади.

Электрон қурилмаларнинг асосий мантиқий операциялари мантиқан кўпайтириш ёки конъюнкция, мантиқан қўшиш ёки дизъюнкция ва мантиқан айириш ёки инверсия ҳисобланади. Мантиқан кўпайтиришни ёзиш учун кириш ўзгартиргичи ($X_1, X_2 \dots, X_n$) белгиси билан бирлаштирилиб ва (Y) операцияни бажариш учун кўпайтириш ($\cdot$) белгиси билан белгиланади. Мантиқан қўшиш, ёзишда кириш ўзгартиргичлари “ЁКИ” боғловчиси билан бирлаштирилади ва (“+”) қўшиш белгиси билан белгиланади: $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_n$. Мантиқий айриш (инверсия) ўзгарувчан миқдор устига чизик қўйиб белгиланиб (X) қуйидагича ўқилади: “ЭМАС” $Y = X$. Мантиқий “ТАҚИҚ” мустақил қийматлардан бири бўлиб ҳисобланади ва у қуйидагича ёзилади: $Y = X_1 + X_2$.

Мантиқий элементлар катта тезликда алгебра қондаси бўйича мантиқий амалларни бажарувчи структура бирлиги. Асосий операциялар бўлиб, мантиқий кўпайтириш “ВА”, мантиқий қўшиш “ЁКИ” ва мантиқий айириш “ЭМАС” ҳисобланади. Уларга яна мантиқий берк операцияси “ТАҚИҚ” ҳам киради.



1-расм. Мантиқий элементларнинг шартли белгиси.

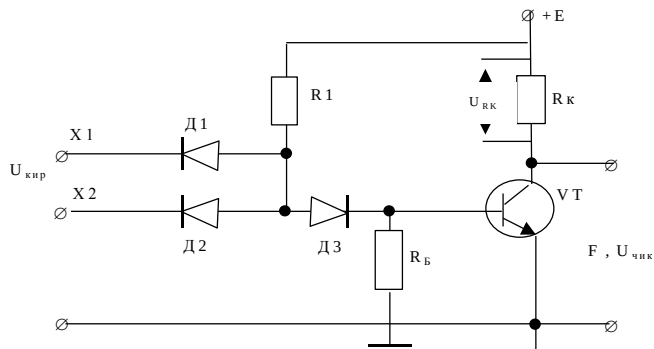
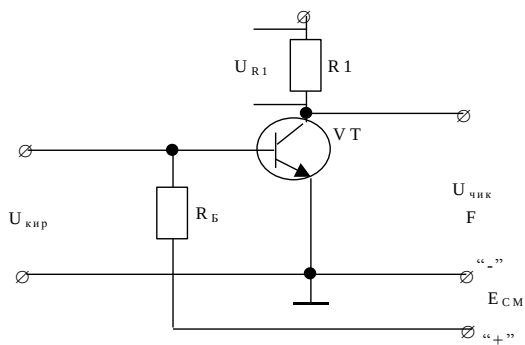
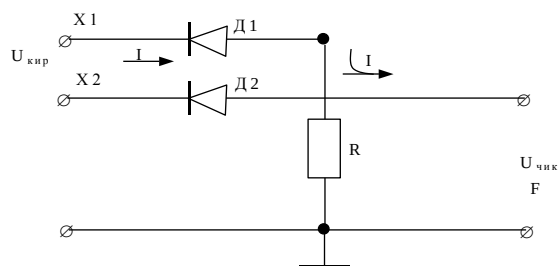
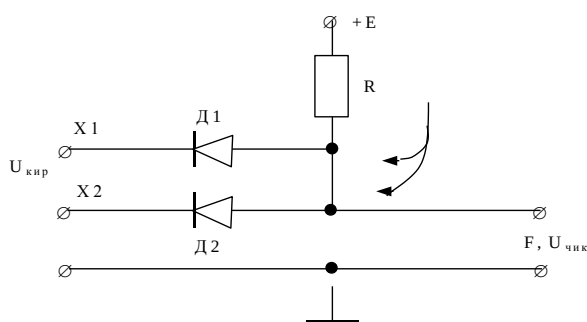
- а) “ВА” элементи; б) “ЁКИ” элементи; в) “ЭМАС” элементи г) “ТАҚИҚ” элементи д) “ВА ЭМАС” элементи” е) “ЁКИ ЭМАС” элементи.

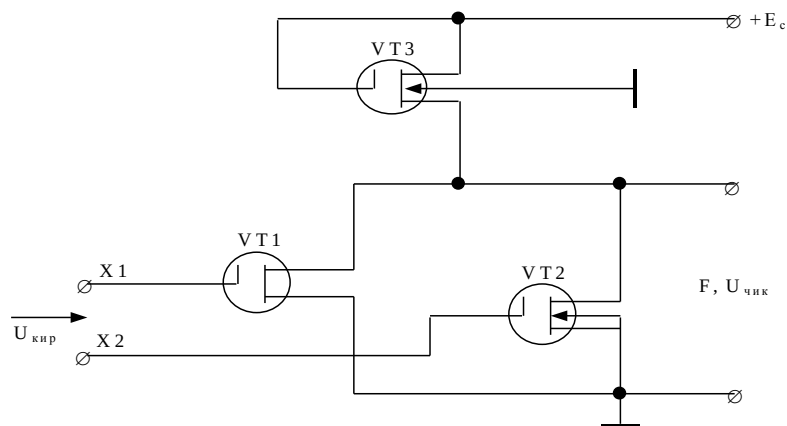
“ВА” мантикий операция “ВА-элемент” номли мантикий элементда бажарилади. РЭАда уларнинг схемадаги шартли белгиси –расмда келтирилган. Агар (X) барча киришдаги чизиқларга бир вақтнинг ўзида “1” сигнали берилса, “ВА” элементининг чиқиш сигнали бирга тенг бўлади.

“ЁКИ” мантикий операцияси “ЁКИ элементи” номли мантикий элементда бажарилади. Агар (X) киришлардан бирига “1” сигнали берилса, “ЁКИ” элементидаги чиқиш сигнали “F” бирга тенг бўлади. “ЭМАС” мантикий операция “ЭМАС” номли элементда ёки инвертор мантикий элементда бажарилади.

“ТАҚИҚ” мантикий операция “ТАҚИҚ” номли мантикий элементда бажарилади. Энг содда ҳолда “ТАҚИҚ” элементи иккита чиқишга эга: рухсат этилган (кириш X1), тақиқланган (кириш X2).

Куйидаги схемаларни тушунтиринг.





НАЗОРАТ САВОЛЛАРИ.

1. Мантикий алгебра қандай тушунчаларга таянади?
1. “ВА”, “ЁКИ”, “ЭМАС”, “ТАҚИҚ”-мантикий операциялари ҳақида сўзлаб беринг.
2. (X) киришлардан бирига “1” сигнали берилса қандай ўзгариш рўй беради?
4. Мантикий элементларнинг шартли белгилари ҳақида сўзлаб беринг.
5. “1” ва “0” сигналлари вазифалари қандай?

