

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI
ZAHIRIDDIN MUHAMMAD BOBUR NOMLI
ANDIJON DAVLAT UNIVERSITETI
FIZIKA-MATEMATIKA FAKULTETI**

INFORMATIKA KAFEDRASI

Qo‘lyozma huquqida

ERALIYEV SHERZODBEK SHAROBIDDINOVICH

**INFORMATIKA FANIDA “SANOQ
SISTEMALARI” MAVZUSINI O‘QITISH
METODIKASI**

**5110700 – Informatika o‘qitish metodikasi ta‘lim yo‘nalishi bo‘yicha
bakalavr akademik darajasini olish uchun**

BITIRUV MALAKAVIY ISHI

Ish rahbari:

katta o‘qituvchi G.G.Temirova

Andijon – 2015

MUNDARIJA

KIRISH.....	3
--------------------	----------

I BOB. KOMPYUTERLARNING ARIFMETIK ASOSLARI

1.1. Sanash va miqdorlarni ifodalash	9
1.2. Sanoq sistemalari haqida umumiy tushunchalar	12
1.3. Asosi o`ndan kichik sanoq sistemalari.....	16
1.4. Asosi o`ndan katta sanoq sistemalari.....	23
1.5. Berilgan sanoq sistemasidan o`nli sanoq sistemasiga o`tkazish.....	27

II BOB. SANOQ SISTEMALARINI MAVZUSINI O`QITISHDA ZAMONAVIY KOMPYUTER TEXNOLOGIYALARIDAN VA INNOVASION TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

2.1. «Sanoq sistemalari» mavzusini axborot texnologiyasidan foydalanib o`qitish metodikasi	28
2.2. «Sanoq sistemalari» mavzusiga bir soatlik dars ishlanmasi tayyorlash....	34
Xulosa.....	52
Foydalanilgan adabiyotlar ro`yxati.....	54
Ilovalar.....	56

KIRISH

Jahondagi ko‘p mamlakatlarning taraqqiyot darajasi mezonlaridan biri- bu ta’limning nechog‘lik rivojlanganligi, yangi innovatsion texnologiyalarni ta’lim olish jarayonida qo‘llanilishi bilan o‘lchanishi bejiz emas. Qaysiki mamlakatda ta’lim davlat tomonidan har tomonlama qo‘llab - quvvatlansa, o‘sha mamlakatning rivojlangan mamlakatga aylanishi uchun mustahkam poydevor shakllanadi. SHuningdek, rivojlangan mamlakatlarda fuqarolik jamiyati va huquqiy davlat barpo etishning muhim shartlaridan biri ham ularning zamonaviy ta’lim tizimini nechog‘lik rivojlantira olganligiga bog‘liq ekanligi bejiz emas. Zero, ta’lim nafaqat zamonaviy yangi innovatsion texnologiyalarning, balki fuqarolik jamiyati qurishning ham eng asosiy resurs - manbalaridan biri hisoblanadi. Muhimi, ta’lim alohida olingan insonning rivojlanishiga , uning har tomonlama barkamol bo‘lishiga qaratilgan bo‘lib, uning o‘zini-o‘zi anglashida asosiy o‘rin tutadi.

SHuning uchun ham har bir davlatning rivojlanishiga kuchli ta’sir ko‘rsata oladigan omillardan biri ta’lim tizimini takomillashtirish, zamonaviy yangi innovatsion texnologiyalardan foydalanish, uni islohotlarning ustuvor yo‘nalishlaridan biri deb qarash taomilga kirgani bejiz emas.

Davlatimiz rahbari tomonidan 2010 yil 12 noyabrda “ Mamlaktimizda demokratik islohotlarni chuqurlashtirish va fuqarolik jamiyatini rivojlantirish konsepsiyasi” ishlab chiqildi. Konsepsiyada ilgari surilgan demokratik islohotlarni chuqurlashtirish va yangi pog‘onaga olib chiqishga qaratilgan konseptual tashabbuslarni professor-o‘qituvchilar, talaba-yoshlar o‘rtasida keng muhokama qilish, uning mazmun mohiyatini chuqur o‘rganish maqsadida Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligi tomonidan o‘quv-uslubiy majmua yaratildi. Unda Konsepsiyani oliy ta’lim tizimida keng va atroflicha o‘rganish masalalariga bag‘ishlangan o‘quv dasturi, o‘quv qo‘llanma, ta’lim texnologiyasi, nazorat savollari, testlar, glossariylar jamlangan.

Ta’lim tizimida uyg‘unlik tamoyili 1997 yil 29 avgustda qabul qilingan «Ta’lim to‘g‘risida»gi Qonun va «Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi»da aniq va yorqin

ko'rsatilgan.¹ Hozir bizning mustaqil davlatimizda ta'lim jarayoni ana shu asosda olib borilmoqda. Ilmning ta'limga xizmati hamda ta'limga joriy etilishi masalasi qanday ahvolda degan savolga javob sifatida quyidagilarni aytib o'tish mumkin. Ilmning maqsadi ta'limga xizmat qilish, ta'limni takomillashtirish, yaxshilashdan iborat.

XXI asr intellektual boylik asri. Mamlakatimiz Prezidenti tomonidan ilgari surilgan bu oliy maqsad bugun tobora hayotiylik kasb etmoqda.

Tarixdan ma'lumki, "Ikkinchi jahon urushi"da yengilgan Germaniya, Yaponiya kabi davlatlar tiklanishni avval ilm-fanga, ta'limga e'tibordan boshlagan. Mamlakat xavfsizligini, milliy manfaatlarini himoya qilishga ham ana shu vazifalar nuqtai nazaridan qaraladi. Chunki Yurtboshimiz milliy manfaatlarimizga, hayot tarzimizga zid bo'lgan zararli g'oyalar va mafkuraviy xurujlarning mohiyatini ochib berish, fuqarolarimiz qalbida milliy tafakkur va sog'lom dunyoqarash asoslarini mustahkamlash alohida ahamiyat kasb etishini qayta-qayta ta'kidlaydi. Bu o'ta murakkab va mas'uliyatli jarayonni og'ishmay amalga oshirishda milliylik va zamonaviy yangi innovatsion texnologiyalar uyg'unligini ta'minlash uzluksiz ta'limning barcha tizimlarida bo'lishi oliy ta'limda juda katta mas'uliyat talab etadi. Ta'lim tizimi izchil va barqaror sur'atlar bilan o'sishi, salohiyat va imkoniyatlarimizning kuchayishi hamda ta'lim-tarbiya sohasiga ajratilayotgan mablag'lar yanada ortib borishi muqarrar. Bugungi kunda yangi qurilayotgan va foydalanishga topshirilayotgan maktablar, litsey, kollej va oliy o'quv yurtlarini zamonaviy asbob-uskunalar bilan jihozlash, yangi avlod darslik va qo'llanmalarini yaratish, o'quv jarayoniga ilg'or pedagogik va axborot-innovatsion texnologiyalar, internet tizimini keng joriy etish, o'qituvchilar va murabbiylar mehnatini munosib baholash tizimi samaradorligini yanada oshirish kabi dolzarb masalalar bizning yaqin va kelgusi rejalarimizda, hech shubhasiz, katta o'rin tutadi. Bunday maqsadlarimizning negizida jahon miqyosida tan olingan bir jihat mujassamki, biz uni doimo e'tiborda tutishimiz lozim. YA'ni, yuksak taraqqiyot sari intilib yashaydigan ar qaysi millat va xalqning ertangi kuni avvalambor uning intellektual salohiyati va ma'naviy boyligi

¹ Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори (Ўзбекистон Республикасининг "Таълим тўғрисида" ва "Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўғрисида"ги қонунлари). – Т.: "Шарқ", 1998. – 64 б.

bilan chambarchas bog‘liq ekanini aslo unutmasligimiz hamda o‘z yangi innovatsion texnologiyalar yordamida informatik ta‘lim samaradorligini oshirishimiz zarur.

YAngi innovatsion texnologiyalar pedagogik jarayon hamda o‘qituvchi va talaba faoliyatiga yangilik kiritish bo‘lib, uni amalga oshirishda interaktiv metodlardan to‘liq foydalaniladi. Interaktiv metodlar - bu jamoa bo‘lib fikrlash deb yuritiladi. Bu metodlarning o‘ziga xosligi shundaki, ular faqat pedagog va o‘quvchi-talabalarning birgalikda faoliyat ko‘rsatishi bilan amalga oshiriladi. Pedagogik texnologiya faqat axborot texnologiyasi bilan bog‘liq bo‘lib qolmasdan, balki, kompyuter, masofali o‘qish, turli yangi innovatsion texnologiyalardan samarali foydalanish bilan belgilanadi.

YAngi innovatsion texnologiyalar yordamida informatik ta‘limning eng asosiy negizi – bu o‘qituvchi va o‘quvchi-talabaning belgilangan maqsaddan kafolatlangan natijaga hamkorlikda erishishlari uchun tanlangan texnologiya tushuniladi. O‘qitish jarayonida maqsad bo‘yicha kafolatlangan natijaga erishishida qo‘llaniladigan har bir ta‘lim texnologiyasi o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasida hamkorlik faoliyatini tashkil eta olsa, har ikkalasi ijobiy natijaga erisha olsa, o‘quv jarayonida o‘quvchi-talabalar mustaqil fikrlay olsalar, ijodiy ishlay olsalar, izlansalar, tahlil eta olsalar, o‘zlari xulosa chiqara olsalar, o‘zlariga, guruhga, guruh ularga baho bera olsa, o‘qituvchi ularning bunday faoliyatlari uchun imkoniyat va sharoit yarata olsa o‘qitish jarayonining asosi hisoblanadi.

O‘zbekiston Respublikasi mustaqilligining o‘tgan yillari ichida mamlakatda eng zamonaviy ta‘lim tizimi shakllandi. Mamlakat bu sohada rivojlangan mamlakatlardagi bir necha yuz yillik rivojlanish bosqichini qisqa muddat ichida bosib o‘tdi. Buning asosiy sababi mamlakatimiz Prezidenti I. Karimov tomonidan ta‘lim tizimini rivojlantirish eng ustuvor strategik maqsadga asoslangan davlat siyosati darajasiga olib chiqqanligidadir.

Ta‘lim tizimida axborot texnologiyalarini qo‘llash bo‘yicha bir qator ishlarni amalga oshirishda O‘zbekiston Respublikasining “Axborotlashtirish to‘g‘risida”gi, “elektiron tijorat to‘g‘risida”gi qonunlari, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining

“Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish to’g’risida”gi Farmoni, “O’zbekiston Respublikasi Prezidentining jamoat ta’lim axborot tarmog’i Ziyonet ni tashkil etish to’g’risida”gi Qarori O’zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Kompyuterlashtirishni yanada rivojlantirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini joriy etish chora tadbirlari to’g’risida”gi Qarori asos qilib olinmoqda.

Mazkur Qonun, Qaror va Farmonlarda “..maktablar, kasb-hunar kollejlari, akademik litseylar va oiliy o’quv yurtlarining ta’lim jarayonida zamonaviy kompyuter va axborot texnologiyalarini egallashga hamda ularni faol qo’llanishga asoslangan ilgo’r ta’lim tizimlarini kiritish”vazifalarini belgilab qo’yilgan.

XXI asrda mamlakatlarning milliy iqtisodi globallashib, axborotlashgan iqtisod shakliga aylanmoqda. Ya’ni milliy iqtisoddagi axborot va bilimlarning tutgan o’rni tobora yuksalib, ular strategik resursga aylangan. Dunyoda jamg’arilgan axborot va bilimlarning 90 foizi so’nggi 30 yil mobaynida yaratilgan. Axborot va bilimlar hajmining kundan-kunga ortib borishi milliy iqtisodning barcha sohalarida, jumladan, ta’limda ham axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng ko’lamda samarali foydalanishni talab etmoqda.

Kadrlar tayyorlash sohasida davlat siyosatini insonni intellektual va ma’naviy – axloqiy jihatdan tarbiyalash bilan uzviy bog’liq bo’lgan uzluksiz ta’lim tizimi orqali har tomonlama barkamol shaxs-fuqoroni shakllantirishni nazarda tutadi. Shu tarzda fuqoroning eng asosiy konstitutsiyaviy huquqlaridan biri bilim olish, ijodiy qobiliyatini namoyon etish, intellektual jihatdan rivojlanish, kasb bo’yicha mehnat qilish huquqi ro’yobga oshiriladi

Kadrlar tayyorlash milliy uchinchi bosqichda (2005 va undan keyingi yillar) – to’plangan tajribalarni tahlil etish va umumlashtirish asosida mamlakatni ijtimoiy, iqtisodiy rivojlantirish istiqbollariga muvofiq kadrlar tayyorlash tizimini takomillashtirish va yanada rivojlantirish, ta’lim jarayonini axborotlashtirish, uzluksiz ta’lim jahon axborot tarmog’iga ulanadigan kompyuter axborot tarmog’i bilan to’liq qamrab olinishi ko’zda tutilgan.²

² Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори (Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида” ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўғрисида”ги қонунлари). – Т.:”Шарқ”, 1998. – 64 б.

Ma'lumki, kuchli fuqarolik jamiyatini qurish davlatimiz oldida turgan istiqbolli vazifa hisoblanadi. Bundan ko'zlangan asosiy maqsad fuqarolik jamiyatida mamlakatning barcha jabhalarida olib borilayotgan islohotlar unda yashovchi halqning, har bir fuqoroning manfaatiga qaratiladi.

Shu boisdan ham O'zbekiston Respublikasining "Kadrlar tayyorlash milliy dasturi" dagi milliy modelda shaxs va uning ijtimoiy hayotdagi tutgan o'rnini, uning kamoloti masalasiga ustuvor vazifa sifatida qaraladi.

Kuchli fuqarolik jamiyatiga xos bo'lgan muhim belgilardan biri u ham bo'lsa, har bir fuqaroning ma'naviy jihatdan kamolot darajasidir. Bu esa o'z navbatida jamiyatimizning ma'naviy barkamolligini ta'minlaydi. Shu boisdan ham yurtboshimiz I.A.Karimov o'zining barcha nutq va asarlarida, xususan "Yuksak ma'naviyat – engilmas kuch" asarida ma'naviyat tarbiyasining shaxs va jamiyat taraqqiyotidagi tutgan o'rnini yuksak baholaydi. "Ma'naviyat,-deb takidlaydi u, insonni ruxan poklanish, qalban ulg'ayishga chorlaydigan, odamning ichki dunyosi, irodasini baquvvat, imon e'tiqodini butun qiladigan, vijdonini uyg'otadigan beqiyos kuch, uning barcha qarashlarining mezonidir".³

Tadqiqotning dolzarbligi. Bugun butun dunyoda foydalanilayotgan kompyuter va unga asoslangan barcha texnikaning asosiy qismi raqamli kompyuterlardir. Yarimo'tkazgichlardan yasaladigan tranzistorlar, mantiqiy elementlar, triggerlar va mikroprotsesszorlar ularning texnik asosini tashkil etsa, sanoq sistemalari va ular ustida bajariladigan arifmetik hamda mantiqiy amallar matematik asosni tashkil etadi.

Ilm-fan va sanoat rivojlanishi bilan mikro darajadan nano darajaga o'tish mumkin, ammo ularning matematik asosi bo'lgan saqon sistemalari o'z ahamiyatini saqlab qolaveradi.

Informatika va axborot texnologiyalari bo'yicha mutaxassislar tayyorlash jarayonida sanoq sistemalarini o'rgatish va mohiyatini ochib berish raqobatbardosh kadrlar tayyorlashda zarur hisoblanadi. Zero, o'rta maxsus va oliy ta'limda

³ Karimov. I. A. Yuksak ma'naviyat yengilmas kuch. Toshkent. Ma'naviyat. 2008 yil. B.41.

informatika fanining boshlanish qismida sanoq sistemalarini o'rganishga bag'irlangan mavzularning o'rin egallaganligi ham bejiz emas.

Shunday ekan, sanoq sistemalarini bilish, o'rganish va o'rgatish, hamda u bilan bog'liq boshqa jarayon va vositalar, jumladan turli sanoq sistemalariga o'tkazish algoritmlarini o'rganish, o'tkazish va o'rgatish uchun maxsus dasturlar yaratishning muhimligi ushbu bitiruv malakaviy ishining dolzarbligini belgilab beradi.

Tadqiqot ishining maqsadi - sanoq sistemalarini o'rganishda, berilgan miqdorni ixtiyoriy sanoq sistemasiga o'tkazish jarayonini ko'rgazmali tarzda yoritib beruvchi dastur yaratish, berilgan sonni bir sanoq sistemasida boshqasiga o'tkazuvchi va boshqa dasturlar tuzish jarayonida foydalanishga qulay komponent yaratishdan iborat.

Qo'yilgan maqsadga erishish uchun bir qator vazifalarni bajarish talab etiladi, jumladan:

- sanoq sistemalarini adabiyotlar tahlili asosida chuqur o'rganish;
- asosi o'ndan kichik va katta bo'lgan sanoq sistemalarining o'ziga xosliklarini aniqlash;
- «Sanoq sistemalari» mavzusini axborot texnologiyasidan foydalanib o'qitish metodikasini yozish;
- «Sanoq sistemalari» mavzusiga o'quv mashg'uloti texnologiyasi va texnologik xarita tuzish.

Tadqiqotning ob'yekti – sanoq sistemalari, berilgan miqdorni bir sanoq sistemasidan boshqasiga o'tkazish jarayoni va dasturlari ishning predmeti hisoblanadi.

Bitiruv malakaviy ishning tuzilishi va hajmi. Ushbu bitiruv malakaviy ish kirish, ikkita bob, xulosa va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxatidan iborat.

1.1. Sanash va miqdorlarni ifodalash

Odamlar o`rtasida muomala vositasi bo`lmish til kabi sonlarning o`z tili mavjud bo`lib, u ham o`z alifbosiga ega. Bu alifbo raqamlar va sonlarni ifodalash uchun qo`llaniladigon belgilardan iboratdir 1,2,...,9,0 yoki rim raqamlari I, II, V, X, L, C, M, H,..., sonlar alifbosining elementlari hisoblanadi. Turli davirlarda turli halqlar, qabilalar raqamlar va sonlarni ifodalashda turlicha belgilardan foydalanganlar. Masalan, qadimgi Misirda raqam va sonlarni ifodalashda quyidagi belgilardan foydalanilgan [1-rasm]:

Misir raqamlari

I	II	III	—	⌒	⌒	⌒	=	⌒
1	2	3	4	5	6	7	8	9
⌒	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒	⌒
10	20	30	40	50	60	70	80	90

• P	□	⌒	⌒
1	20	400	8000

⌒ 402

1- rasm. Misir raqaamlari. [10]

Masalan, qadigi meksikaliklar (ststeklar) 402 sonini yuqoridagidek belgilaganlar.

Ma`lumki, xariflardan iborad alifboni qo`llashda ma`lum qonun va qoidalarga amal qilinadi. Sonli alifbodagi belgilardan foydalanishda ham o`ziga hos qoyidalaridan foydalaniladi. Bu qoidalar turliy alifbolar uchun turlicha bo`lib, mazkur alifboning kelib chiqish tarixi bilan bog`liq.

Masalan bir kunlik hayotimizda qo`llayotgan sonlar alifbosi o`nta arab raqamini o`z ichiga olgan bo`lib, uning kelib chiqishida va qo`llanilishida tabiy hisoblash vositasi bo`lishi qo`l barmoqlarimiz asosiy o`rin tutadi.O`z ichiga o`nta

raqamni olganligi uchun ham bu alifbo o`zining barcha qoidolari bilan birgalida o`n raqamli sanoq sistemasi deb ataladi.

Qadimda ba`zi xalqlar ishlatadigon sonlar alifbosi beshta (qadimgi Afrika qabilalarida), o`n ikkita (masalan, inglizlarning sonlar alifbosida), yigirmata (XVI-XVII asrlarda Amerika qit`asida yashaganatstek,mayya qabilarida;eramizdan avvalgi II asrda G`arbiy Yevropada yashagan keltlarida; fransuzlarda), basilari o`tmishda (qadimgi vavilonliklar) belgini o`zichiga olgan. Ular mos ravishda besh raqamli (qisqacha o`n ikkilik) sanoq sistemasi, yigirmata raqamli (qisqacha yigirmalik) sanoq sistemasi yoki oltmishlik sanoq sistemasi deb nomlanadi.

Soatning oltmishga, sutkanibg o`n ikkigakaraligi, bir yilning 12 oydan iboratli, inglizlarda uzunlik o`lchov birligi bo`lmiosh 1 futning 12 buuymga tengligi, fransuzlaning bir5 franki yigirma suga tengligi shu kabi sistemalarning qo`llanilishi natijasidir .Inson har bir sistemani ishlatganda ma`lum vositalardan ham foydalangan. Masalan, o`n ikkilik sanoq sistemasi uchun vosita sifatida qo`l barmoqlaridagi bo`g`inlardan foydalanilgan.

Sonlar sistemasidagi raqamlar soni shu sistemaning asosi deb yuritiladi.

Sonlar alifbosiga kiritilgan belgilar raqamlar va ular yordamida hosil qilinganboshqabelgilar sonlar deb yuritiladi. Masalan, o`nlik sanoq sistemasida 5,6, 8 –bu raqamlar, ammo 658 – bu son. O`nlik sanoq sistemasida birliklar, yuzliklar va Boshqalar har biri o`ntadan belgilardan iborat guruhlariga bo`limlarga. Boshqa asosli sanoq sistemalardagi belgilar shu sistema asosi nechagateng bo`lsa, shuncha belgilardan iborat guruhlariga ajratiladi.

Inson hayotida keng tarqalgan sanoq sistema bu o`nlik sanoq sistemasidir.

Bunda raqamlar o`zi turgan o`ringa ko`ra turlicha miqdordorni anglatadi.

Masalan; a) 9 (to`qqiz) – birlik; 90 (to`qson – o`nlik; 900 (to`qizin yuz) – yuzlik.

9 9 9

<u>Yuzlik</u>	o`nlik	birlik
---------------	--------	--------

Minglik	yuzlik	o`nlik	birlik
---------	--------	--------	--------

Biror arab raqamining chap yoki o`ng tomoniga boshqa arab raqamini yozsak, hosil bo`lgan sonda dastlabki raqamlar miqdori (va, demaki, mazmuni) o`zgarmaydi.

SHu bois ham sistema raqamlari o`z pazitsiyasi (tutgan o`rni) ga bog`liq bo`lgan sistema deb ham yuritiladi.

Demak, sanoq sistemalar shu xislatga ko`ra raqamlarnibg pozitsiyasiga bog`liq bo`lgan va raqamlarning pazitsiyasiga bog`liq bo`lmagan sanoq sistemaiarga (qisqacha pazitsiyali va pozitsiyali bolmagan sanoq sistemalariga) bo`linadi.

Sonlarning bu kabi tasniflanishi ular ustida arifmetik amallar bajarish imkonini beradi.

Shuning uchun ham, ajdodlarimiz raqamlar va sonlarni aniq bir shakllar tizimiga keltirish masalasiga katta e`tabor qaratganlar.

Yurdosimiz al-xorazimiy arab (to`g`rirog`I, hind) raqamlarining sondagi o`rniga bog`liq holda amallar bajarish tartibini yagona tizimga birlashtirdi.

Xorazimiy hind raqamlari asosida o`nlik pozitsiyalik sistemada sonlarning yozilishi ni batafsil bayon qilib, bunday yozilishdagi qulayliklar, ayniqsa, nolning ishlatilishi ahamiyatini va sonlarningn martabalarini,ya`ni razryadlarini (sondagi o`rni) e`tiborga olish lozimligini takidlaydi[3].

Masalan; Muxammad Muso Xorazimiyning o`nlik sanoq sistemasini, algoritm va aigebratushunchalarini dunyoda birinchi bo`lib ilm – fan soxasiga joriy etkani va shu asosda aniq fanlar rivoji ucgun o`z vaqtida mustaxkam asos yaratgani umuminsoniy taraqqiyot rivojida qanday katta ahamiyatga ega bo`lganini yaxshi bilamiz. Bugungi kunda odamzodning ilm – fan va zamonaviy texnologiyalar borasida erishayotgan ulkan yutuqlarni ko`z oldimizga keltirar ekanmiz, beixtiyor anashu buyuk bobomiz misolida bunday yuksak marralarga erishishda o`zbek halqining ham munosib hissasi borligida n qalbimiz iftixorga to`ladi [10].

1.2. Sanoq sistemalari haqida umumiy tushunchalar.

Har qanday kompyuter axborotni saqlash, qayta ishlashga mo'ljallangan. Bunday amallarni bajarish uchun kompyuterga kiritilgan ma'lumotlar qandaydir usulda tasvirlanishi kerak bo'ladi. Ma'lumotlarni tasvirlashda foydalanuvchi yoki kompyuter tomonidan uni qayta ishlash uchun qulay shaklga keltirish tushuniladi. Ma'lumotlardan foydalanish va qayta ishlash nuqtai nazaridan qaraganda ularni tashqi va ichki tasvirlanishga ajratiladi.

Ma'lumotlarni tashqi tasvirlanishida asosan foydalanuvchilar ko'zda tutilgan bo'lib, ma'lumotlar fayllar ko'rinishida saqlanadi. Ma'lumotlarni saqlanishining eng sodda ko'rinishi:

- haqiqiy va butun sonlar (sonli ma'lumotlar);
- belgilar ketma-ketligi (matnli ma'lumotlar);
- tasvirlar (grafiklar, rasmlar, sxemalar, fototasvirlar);
- tovush va videolavhalar (tovush va videotasvirlar).

Ma'lumotlarni ichki tasvirlanishi kompyuterning turli qurilmalari orasidagi signallar almashinuvining fizik prinsiplari asosida aniqlanadi. Masalan, xotiraning tashkil qilinishi prinsiplari, kompyuter ishlashining mantiqiy asoslari va boshqalar.

Kompyuter elektron-raqamli qurilmidir. Elektron qurilma deyilishiga sabab, har qanday ma'lumot kompyuterda elektr signallari orqali qayta ishlanadi. Raqamli deyilishiga sabab har qanday ma'lumot sonlar yordamida tasvirlanadi. Aniqroq aytganda har qanday ma'lumot kompyuterda ikkita butun son birlar va nollar yordamida tasvirlanadi va qayta ishlanadi. SHuning uchun ma'lumotlarni bunday tasvirlanishi ikkili formada tasvirlanish deb qabul qilingan.

Sanoq sistemalari ma'lumotlarni kompyuterda saqlanishi va qayta ishlanishidagi asosiy tushunchalardan biri hisoblanadi.

Sonlarni ma'lum sondagi raqamlar, belgilar orqali tasvirlash usullari va qoidalari majmuasiga sanoq sistemasi deb ataladi.

Sanoq sistemalarini shartli ravishda pozitsion, nopozitsion sanoq sistemalari guruhga ajratish mumkin.

Nopozitsion sanoq sistemasida, sonning qiymati uning egallab turgan o'rniga bog'liq emas. Nopozitsion sanoq sistemasiga rim sanoq sistemasini misol qilib olish

mumkin. Bu sanoq sistemasi sanlar ustida amallar bajarish va sonlarni ifodalashda qulay emas, sonlarni tasvirlash katta, beso'naqaydir. Masalan, XXI sonida X belgisi, o'zining qaysi pozitsiyada joylashganiga qaramasdan u o'nlik sanoq sistemasidagi 10 qiymatini anglatadi.

1 - jadval

Rim raqamlari	I	V	X	L	C	D	M
Qiymati	1	5	10	50	100	500	1000

Ushbu sanoq sistemasida sonlarni yozish qoidasi quyidagicha:

- agar chap tomondagi raqam o'ng tomondagi raqamda kichik bo'lsa ayriladi ($VL = 45$, chunki $V < L$ bo'lganligi uchun $50 - 5 = 45$);
- agar o'ng tomondagi raqam chap tomondagi raqamdan kichik bo'lsa, bu raqamlar qo'shiladi ($VI = 6$, chunki $V > I$ bo'lganligi uchun $5 + 1 = 6$);
- bu sanoq sistemada bitta raqamni to'rt marta ketma-ket yozilmaydi.

Masalan, 1974 soni rim sanoq sistemasida MCMLXXIV (M – 1000, CM – 900, LXX – 70, IV – 4) ko'rinishida yoziladi.

Umuman olganda nopozitsion sanoq sistemasida sonlarni tasvirlash noqulay bo'lib ular ustida arifmetik amallarni bajarish ko'p vaqt talab qiladi.

Pozitsion sanoq sistemasida har bir raqam o'zining to'rgan o'rniga qarab turli qiymatga ega bo'ladi. SHuning uchun bunday sanoq sistemasi pozitsion sanoq sistemasideyiladi.

Pozitsion sanoq sistemasi alfaviti shu sanoq sistemasida sonlarni tasvirlash uchun zarur bo'lgan tartiblangan raqam (belgi)lar ($a_0, a_1, \dots, a_n$) dan iborat. Alfavitdagi raqamlar soni q shu sanoq sistemasining asosi deyiladi.

Biz kundalik hayotimizda ishlatib keladigan sanoq sistemasi o'nli sanoq sistemasideyiladi. O'nlik sanoq sistemasi Xindistonda kashf etilgan bo'lib, keyinchalik u arablar orqali yevropaga tarqalgan. Uning alfaviti $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ dan iborat bo'lib, o'nta raqamdan tashkil topgan. Sanoq sistemasining asosi esa 10 ga teng.

Yuqorida aytilganidek, pozitsion sanoq sistemasida har bir raqam o'zining raqamlari joylashgan pozitsiyasiga, ya'ni o'rniga o'rniga qarab ma'lum qiymatni

aniqlaydi. Masalan, oʻnli sanoq sistemasidagi 4444 sonida 4 raqami toʻrt marta uchraydi va oʻngdan chapdan oʻngga qarab birinchisi toʻrtta birlikni, ikkinchisi toʻrtta oʻnlikni, uchinchisi toʻrtta yuzlikni va toʻrtinchisi esa toʻrtta minglikni ifodalaydi.

Sonlarni yozish uchun har bir sanoq sistemasida oʻziga xos turli belgilar toʻplamidan foydalaniladi. Bunday belgi, raqamlar toʻplami sanoq sistemasining alfaviti deyiladi. Foydalanilgan alfavitdagi belgilar soni, sanoq sistemasini harakterlovchi asosiy kattaliklardir. Sanoq sistemasida foydalaniladigan belgilar soni sanoq sistemasining asosini tashkil etadi. Berilgan sanoq sistemasida sonlarni yozishdagi foydalanilgan belgilar soniga qarab, oʻnlik, ikkilik, sakkizlik, oʻn oltilik va boshqa sanoq sistemalarni kiritish mumkin.

Odatda sanoq sistemasining alfaviti sifatida ketma-ket keluvchi 0 dan $(q - 1)$ gacha boʻlgan butun sonlar olinadi. Sanoq sistemasining alfavitida 10 ta arab raqamlari yetishmasa, raqamlarni ifodalash uchun harflardan foydalaniladi. Hisoblash texnikasida 2 lik, 8 lik, 16 lik sanoq sistemalari keng foydalanilganligi uchun biz ham asosan shu sanoq sistemalarida ish olib boramiz. Odatda sonlarni qaysi sanoq sistemasiga mansubligi ularning quyi indeksida koʻrsatilgan son bilan farqlanadi. Masalan, 568_{10} – oʻnli sanoq sistemasidagi 568 soni, $A97_{16}$ – oʻn olti sanoq sistemasidagi A97 soni va h.k. bildiradi.

2 - jadval

<i>Sanoq sistemasi</i>	<i>Asosi</i>	<i>Sanoq sistemasining alfaviti</i>
Ikkili	2	0, 1
Sakkizli	8	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Oʻnli	10	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Oʻn oltili	16	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F

1.3. Asosiy o`ndan kichik sanoq sistemalari

Kundalik hayotimizda ishlatiladigon o`nlik sanoq sistemasidagi sonlar ustida arifmetik amallar bajarish usullarini bilamiz. Maskur usullar boshqa barcha pozitsiyaga bog`liq bo`lgan sanoq sistemalari uchun ham o`rinlidir .

O`nlik sanoq sistewmasida qo`shish amalini ko`rsak, biz avval birliklarni , so`ng o`nliklarni , keyin yuzliklar va hokozolarni o`zaro qo`shib boramiz . Bu jarayon barcha pozitsiyali sanoq sistemalar uchun o`rinli bo`lib , toki oxirgi qiymat bo`yicha eng katta razryadni qo`shishgacha davom etadi . Mazkur jarayonda shu narsani doim eslash kerakki, agar biror razryad sonlarini qo`shganimizda natija sanoq sistema asosiqiymatidan katta chiqsa , yig`indining sanoq sistema asosidan katta qismini keyingi razryadga o`tkazish kerak.

Masalan, o`nlik sanoq sistemasida:

$$\begin{array}{r} 193275_{10} \\ 79538_{10} \\ 1983_{10} \\ \hline 274796_{10} \end{array}$$

Shuni yodda tutish kerakki, sanoq sistema asosining qiymati 10 deb hisoblanadi (o`nlik ma`nosida). Shu sababli ham sanoq sistema asosidan keyingi sonlar (toki o`sh sanoq sistema asosiga karrali son chiqmaguncha) 11 , 12 , ...va h.k .deb yuritiladi.

Buni tushunish uchun , kyingi , misollarga murojaat qilaylik .

Masalan ,

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Sanoq sistema asosi 8 esa 10 deb hisoblanadi . Buni nazarga olib , o`nlik sanoq sistemasidagi sonlar sakkizlik sanoq sistemasida quyidagicha qiymat oladi (3-jadval).
[10]

3-jadval

10 lik sanoq siste masid agi sonlar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8 lik sanoq siste masid agi sonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17	20

Ikkilik sanoq sistemasida 2 ta raqam; 0 va 1 mavjud. O'nlik sanoq sistemasidagi sonlar ikkilik sanoq sistemasida quyidagicha ifodalanadi: (4-jadval)

[10]

4-jadval

10-lik sanoq sistema- sidagi onlar	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2-lik sanoq sistemas idagi sonlar	0	1	10	11	100	101	110	111	1000	1001	1010	1011	1100

Bu kabi taqqoslashni boshqa sanoq sistemalar uchun ham ko'rsatish mumkin.

O'nlik , o'n oltilik va ikkilik sanoq sistemalarini solishtirish jadvali (5-jadval) [10]

5-jadval

O'nlik	0	1	2	3	4	5	6	7
O'n oltilik	0	1	2	3	4	5	6	7
Ikkilik	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111

O'nlik	8	9	10	11	12	13	14	15
O'n oltilik	8	9	A	B	C	D	E	F
Ikkilik	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111

Ikkilik sanoq sistemasida arifmetik amallarni bajarish

Ma'lumki, ikkilik sanoq sistemasi faqat ikkita: 0 va 1 raqamlaridan tashkil topgan. Shu sistemada qo'shish, ayirish va ko'paytirish amalari quyidagicha bajariladi (6-jadval) [11]

6-jadval

Qo'shish	Ayirish	Ko'paytirish
0+0=0	0-0=0	0*0=0
0+1=1	1-0=1	0*1=0
1+0=1	10-1=1	1*0=0
1+1=10		1*1=1

Endi ikkilik sanoq sistemasidagi sonlar ustida turli arifmetik amallar bajarishda doirmisollar ko'ramiz .[12]

1-misol. 110101_2 va 110011_2 sonlarining yig'indisini toping.

Yechish. Bu sonlarni bir ustiga yozib, umumiy qoida bo'yicha qo'shamiz

$$\begin{array}{r} 110101_2 \\ + \\ 110011_2 \\ \hline 1101000_2 \end{array} \quad \text{Javob: } 1101000_2$$

2-misol. $1011,101_2$ va $1101,001_2$ sonlarning yig'indisini topish.

Yechish.

$$\begin{array}{r} 1011,101_2 \\ + \\ 1101,001_2 \\ \hline 11000,110_2 \end{array} \quad \text{Javob: } 11000,110_2$$

3-misol. $101,01_2$ va $101,01_2$ sonlarning ayirmasini toping .

Yechish.

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

4-misol. $1011,11_2$ va $101,101_2$ sonlarining ayirmasini toping.

Yechish.

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

5-misol. 10_2 va 101_2 sonlarning ko'paytmasini toppish.

Ikkilik sanoq sistemasida sonlarni ko‘paytirish o‘nlik sanoq sistemasidagi qoida kabi bajariladi:

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 10_2 \\
 \times \\
 101_2 \\
 \hline
 10 \\
 00 \\
 1 \\
 \hline
 1010_2
 \end{array}$$

Javob: 1010_2

6-misol. $101,11_2$ va $11,01_2$ sonlarning ko‘paytmasi topish.

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 101,11_2 \\
 11,01_2 \\
 \hline
 10111 \\
 10111 \\
 + \\
 10111 \\
 \hline
 10010,1011_2
 \end{array}$$

Javob: $10010,1011_2$

Sakkizlik sanoq sistemasida arifmetik amallar bajarish

Yuqorida aytib o‘tganimizda sakkizlik sanoq sistemasida sonlarni yozish uchun hammasi bo‘lib sakkizta raqam (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) dan foydaniladi, demak, mazkur sanoq sistemaning asosi 8 ga tengdir. Shuning uchun har qanday amallar mana shu sakkiz raqam orqali amalga oshiriladi. Sakkizlik sanoq sistemasida qo‘shish va ko‘paytirish quydagi jadvaldan foydanilgan holda amalgam oshiriladi: (7-8 jadvallar) [11]

Sakkizlik sanoq sistemasida qo‘shish jadvali

7-jadval

+	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

[11]

Sakkizlik sanoq sistemasida ko'paytirish jadvali:

8-jadval

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

[11]

Endi bu jadvallardan foydalanib misollar yechamiz.

7-misol. 36732_8 va 23724_8 soniarning yig'indisi va ayirmasini toping.

Yechish. Qo'shish va ayirish amallari odatdagidek sonlarni bir ustunga yozib amalga oshiriladi:

$$\begin{array}{r}
 \text{a) } 36732_8 \\
 + \quad 23724_8 \\
 \hline
 62656_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{b) } 36732_8 \\
 - \quad 23724_8 \\
 \hline
 13006_8
 \end{array}$$

8-misol . $274,34_8$ va $124,32_8$ sonlarning yig'indisini va ayirmasini toppish.
Yechish.

$$\begin{array}{r} \text{a) } 274,34_8 \\ + \\ 124,32_8 \\ \hline 373,66_8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{b) } 274,34_8 \\ - \\ 124,32_8 \\ \hline 123,02_8 \end{array}$$

Javob: yig'indi $373,66_8$ ga va ayirma $123,02_8$ ga teng.

9-misol. 27_8 sonini 146_8 soniga ko'paytiring.

Yechish. Sonlarni sakkizlik sanoq sistemasida ko'paytirish uchun odatdagidek bir ustunga yozib ketma-ket ko'paytiramiz (amal o'nlik sistemadagi kabi bajariladi).

$$\begin{array}{r} 146_8 \\ \times \\ 27_8 \\ \hline 1312 \\ + \\ 314 \\ \hline 4452_8 \end{array}$$

Javob: 4452_8 .

10-misol. $54,21_8$ sonini $13,23_8$ soniga ko'paytirish.

Yechish.

$$\begin{array}{r} 54,21_8 \\ 13,23_8 \\ \hline 204 \\ + \\ 13042 \\ 20463 \\ 5421 \\ \hline 764,0403_8 \end{array}$$

Javob: $764,0403_8$

1.4. Asosi o`ndan katta sanoq sistemalari.

Sonlarni o`n oltilik sanoq sistemasida ifodalash uchun o`n oltita raqam: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F dan foydalaniladi.

Bu yerda A, B, C, D, E, F belgilarimos ravishda o`nlik sanoq sistemasining 10, 11, 12, 13, 14, 15 sonlari kabidir . Ularni raqamlardan farqlash ucun lotin hariflari bilan belgilaymiz (9-jadval) [11].

O`n oltilik sanoq sistemasida o`n olti soni 10 ko`rinishida yoziladi.

O`n oltilik sonlar ustida arifmetik amal bajarish qoidalari ham o`nlik sjnlardagi o`hshash , lekin ko`p honali sonlar ustida amallar bajarilayoitganda birhonali o`noltilik sonlarni qo`shish va ko`paytirish jadvalidan foydalanish kerak.

O`n oltilik sanoq sistemasida qo`shish jadvali:

9-jadval

+	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

11-misol. O‘n oltilik sanoq sistemasidagi A3B9,EF soniga 342,A1 qo‘shish .

Yechish.

$$\begin{array}{r} \text{A3B9,EF}_{16} \\ + \\ \text{342,A1}_{16} \\ \hline \text{A6FC,90}_{16} \end{array}$$

12-misol. O‘n oktilik sanoq sistemasidagi 12FE,AB soniga o‘n oltilik sistemasidagi ABC,13 sonini qo‘shish.

Yechish.

$$\begin{array}{r} \text{1DBA,BE}_{16} \\ + \\ \text{ABC,13}_{16} \\ \hline \text{12FF,AB} \end{array}$$

13-misol. O‘n oltilik sanoq sistemasidagi 12FF,AB sonida o‘n oltilik sistemasidagi ABC,13 sonini ayirish.

Yechish.

$$\begin{array}{r} \text{_12FF,AB}_{16} \\ \text{ABC,13}_{16} \\ \hline \text{843, 98}_{16} \end{array}$$

Javob: 843, 98₁₆

O`n oltilik sanoq sistemasida ko`paytirish jadvali(10-jadval) [10]

10-jadval

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	3F	48	4D	54	5B	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	78	84	8F	9A	A5
C	C	18	24	30	3C	48	54	60	6C	78	84	90	9C	A8	B4
D	D	1A	27	34	41	4E	5B	88	75	82	8F	90	A9	B6	C3
E	E	1C	2A	38	46	54	62	70	7E	8C	9A	A8	B6	C4	D2
F	F	1E	2D	2C	4B	5A	69	78	87	96	A5	B4	C3	D2	E1

14-misol. O`n oltinchi sanoq sistemasidagi A3E,12 sonini o`n oltilik sistemadagi 39,A1 soniga ko`paytiring.

Yechish:

$$\begin{array}{r}
 \text{A3E,12}_{16} \\
 \times \\
 \text{39,A1}_{16} \\
 \hline
 \text{A3E12} \\
 \text{666CB4} \\
 + \\
 \text{5C2EA2} \\
 \text{1EBA36} \\
 \hline
 \text{24E43,0B52}_{16}
 \end{array}$$

Javob:24E43,0B52₁₆

15-misol. O`n oltilik sanoq sistemasidagi 3A5,1F sinini o`noltlik sistemadagi 14,2 soniga ko`paytirish.

Yechish.

$$\begin{array}{r} 3A5,1F_{16} \\ 14,2_{16} \\ \hline 74A3E \\ + E947C \\ 3A51F \\ \hline 495B,0FE_{16} \end{array}$$

Javob:495B,0FE₁₆

1.5. Berilgan sanoq sistemasidan o`nlik sanoq sistemasiga o`tkazish.

Turli sanoq sistemalaridagi sonlarni o`nlik sanoq sistemasiga o`tkazishda quyida keltirilgan asosan bajalari bo'yicha yoyish fo`rmulasidan foydalanamiz:

$$N = a_k q^k + a_{k-1} q^{k-1} + a_{k-2} q^{k-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots,$$

bu erda

$a_k, a_{k-1}, \dots, a_0$ berilgan sonning butun qismi koefitsientlari ;

q – sanoq sistemi asosi ;

$a_{-1}, a_{-2}, \dots$ -soning kasir qismi.

1-misol. Ikklik sanoq sistemasidagi 101110 sonini o`nlik sanoq sistemasiga o`tkazish.

Yechish. Yuqorida keltirilgan formulaga muvofiq $a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1, a_4 = 0, a_5 = 1$ ga va $q = 2$ ga teng.

Demak,

$$101110_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 2 = 46_{10}$$

Yoki

$$101110_2 = 2^5 + 2^3 + 2^2 + 2^1 = 46_{10}$$

2-misol. o`nlik sanoq sistemasidagi A3,1C sonini o`nlik sanoq sistemasiga o`tkazish .

Yechish.

$$\begin{aligned} A3,1C_{16} &= 10 \cdot 16^1 + 3 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 12 \cdot 16^{-2} = 160 + 3 + 0,0625 + 0,046875 = \\ &= 163,109375_{10} \end{aligned}$$

O`nlik sanoq sistemasidagi sonlarni boshqa sanoq sistemamasiga o`tkazish uchun berilgan son o`tkaziladigon sanoq sistema asosiga natija 1 ga teng bo`lguncha ketma-ket bo`linadi va qoldiqlar o`ngdan chapga qarab yoziladi.

II-bob. Sanoq sistemalarini o`tkazishda zamonaviy kompyuter texnologiyalaridan foydalanish

2.1. «Sanoq sistemalari» mavzusini axborot texnologiyasidan foydalanib o`qitish metodikasi

Jamiyatning zamonaviy rivoji inson hayotiy faoliyatining barcha sohalarida axborot-kommunikatsiya texnologiyalaridan keng foydalanish bilan xarakterlanadi. Pedagogika oliy ta'lim muassalarida tahsil olayotgan bo'lajak o'qituvchilar ta'lim jarayonini rivojlantirish uchun axborot-kommunikatsiya texnologiyasi va informatikaning fan sifatidagi rolini anglashi lozim. Demak, talabalar «Informatika va axborot texnologiyalari» o'quv predmetini o'rganish jarayonida o'zlashtiradigan bilimlar va egallaydigan ko'nikmalari global va ommaviy xarakterga ega. Ushbu o'quv predmetini o'rganish uchun talabalar maktab, akademik litsey yoki kasb-hunar kollejlarida o'zlashtirgan informatika sohasidagi nazariy bilimlar va amaliy ko'nikmalarga tayanadi. Talabalar ushbu o'quv predmetini o'rganish jarayonida egallagan bilimlarini va amaliy ko'nikmalarini o'quv rejasidagi o'qitish ko'zda tutilgan boshqalarni o'rganishda, malakaviy amaliyotda, shuningdek, kurs ishlari va bitiruv malakaviy ishlarni tayyorlashda foydalana olishi kerak.

Demak, pedagogika oliy ta'lim muassalarida «Informatika va axborot texnologiyalari» o'quv predmetining maqsadi – bu talabalarda kasbiy sohada axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini savodli qo'llash haqida tasavvurni shakllantirishdir. Ushbu o'quv predmetini o'rganish natijasida talaba:

— informatikaning asosiy tushunchalarini, texnik va dasturiy ta'minot, dasturiy ta'minot tasnifi, kompyuter xotirasida sonlarni tasvirlash xususiyatlarini, algoritmlash va dasturlash asoslarini bilishi kerak;

— operatsion tizimlar, matnli muharrirlar, jadval protsessori, ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlari, taqdimotlar yaratish dasturlari, axborot-qidiruv tizimlari bilan ishlay olishi kerak;

— umumiy va kasbiy mazmunli dasturlar bilan ishlash malakasini egallagan bo'lishi kerak.

Bir qator ijtimoiy-gumanitar ta'lim yo'nalishlari (tarix o'qitish metodikasi, o'zbek tili va adabiyoti hamda boshqalar) talabalari bilan o'tkazilgan so'rov natijalari shuni ko'rsatadiki, ushbu o'quv predmetidagi «Sanoq sistemalari» mavzusi ular uchun eng qiyin va murakkab mavzu hisoblanar ekan. «Informatika va axborot texnologiyalari» kursida ushbu mavzuni o'rganish zaruriyati shu bilan izohlanadiki, sonlar kompyuter xotirasida ikkilik sanoq sistemasida tasvirlanadi, sakkizlik va o'n oltilik sanoq sistemalari esa kompyuterli hujjatlarni rasmiylashtirish va dasturlashda, raqamli qurilmalar bilan bog'liq sohalarda foydalaniladi.

Ijtimoiy-gumanitar ta'lim yo'nalishlarida «Sanoq sistemalari» mavzusini o'rganishning murakkabligi shu bilan izohlanadiki, u matematika bilan bog'liq hisoblanadi. Mazkur ta'lim yo'nalishi talabalarida ushbu mavzuni o'rganishga deyarli motivatsiya yo'qligi kuzatiladi, chunki ular o'zlashtirilgan bilim va egallangan ko'nikmalarini keyingi faoliyatida qo'llash mumkinligini tushunmaydilar.

Qayd etilgan muammoni hal etishning usullaridan biri, bu ushbu mavzuni o'rganishda kompyuterni qo'llash hisoblanadi. Bu esa, o'z navbatida asosiy amallarni kompyuterda bajarish va hisoblashni avtomatlashtirish evaziga mavzuni o'rganishga ajratilgan vaqt byudjetini tejashga imkon beradi. Bundan tashqari, kompyuterdan foydalanish talabalarga kompyuterning asosiy funksiyalarini va uni bo'lajak kasbiy faoliyatda qo'llash mumkinligini ko'rsatishga yordam beradi.

Ushbu mavzuni o'rganishda biz Microsoft Office Excel paketidan foydalandik. Microsoft Office Excel dasturida turli ko'rinishdagi hisoblashlar uchun ko'p sonli o'rnatilgan funksiyalar (matematik, statistik, vaqt va sanali, moliyaviy, mantiqiy, muhandislik – texnika sohasiga oid va boshqalar) kategoriyalari mavjud. SHu bilan birga o'rnatilgan funksiyalar tarkibiga sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqasiga o'tkazish funksiyasi ham kiradi. Bu funksiya muhandislik (texnika sohasiga oid – инженеры) kategoriyasida mavjud bo'lib, uning bir necha turlari keltirilgan.

Ushbu «Инженерные» kategoriyasi tanlangach, undagi turli funksiyalar orqali berilgan sonlarni ikkilik sanoq sistemasidan 8, 10, 16 lik sanoq sistemasiga; sakkizlik sanoq sistemasidan 2, 10, 16 lik sanoq sistemasiga va h.k. o'tkazish mumkin.

Talabalarga ushbu funksiyalardan foydalanib bajarishlari uchun namunasi quyidagicha bo'lgan topshiriqlar berish mumkin.

Topshiriq 1. Ikkilik sanoq sistemasida berilgan 11100100 sonini sakkizlik, o'nlik, o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun shablon yarating.

Topshiriqni bajarish: Microsoft Office Excel dasturini ishga tushiring va quyidagi jadvalni to'ldiring (1-rasm).

	A	B	C	D
1		8 лик СС	10 лик СС	16 лик СС
2	11100100			

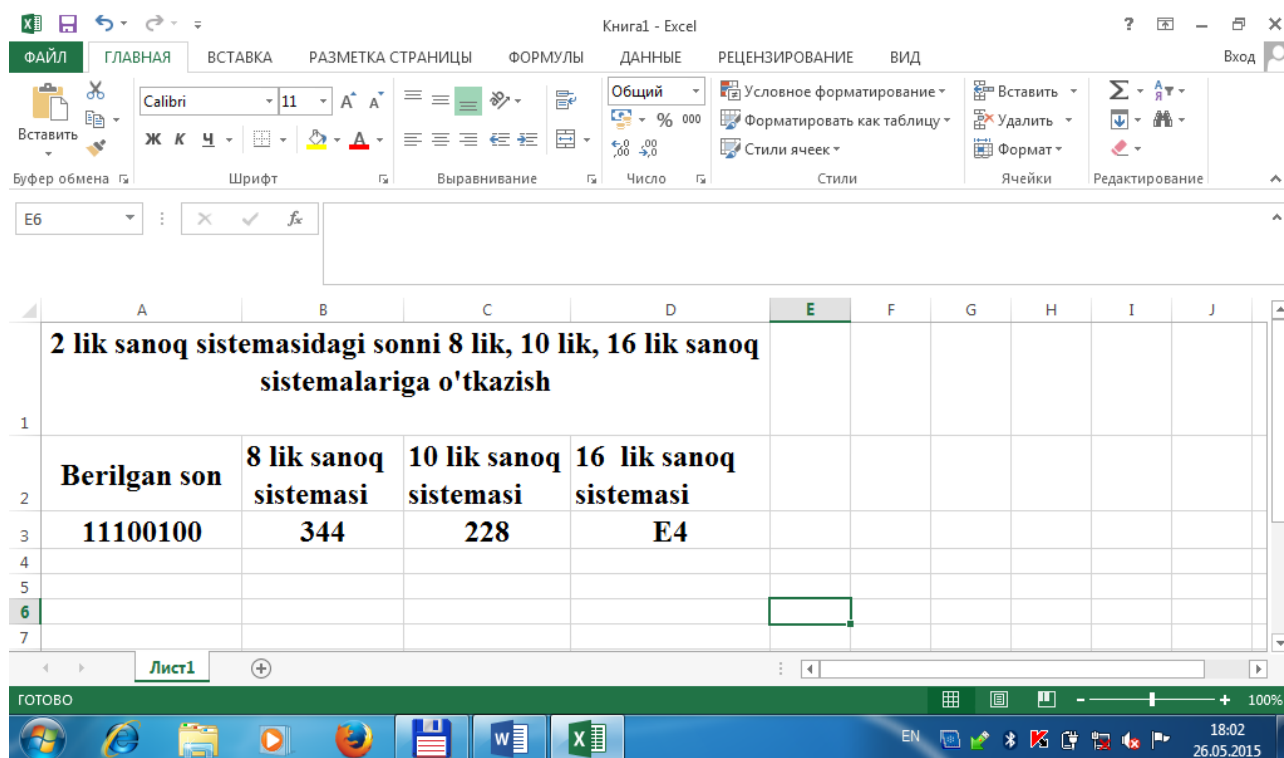
1-rasm. SHablon uchun jadvalni to'ldirish.

Формула satridagi f_x piktogrammasini (Excel 2003 da «Вставка» / «Функция...»; Excel 2007 da «Формулы» / «Вставить функцию» ketma-ketligini) tanlang va «Инженерные» kategoriyasidan mos funksiya turini tanlang (2-rasm).

	A	B	C	D
1		8 лик СС	10 лик СС	16 лик СС
2	11100100	=ДВ.В.ВОСЬМ(A2)	=ДВ.В.ДЕС(A2)	=ДВ.В.ШЕСТИ(A2)

2-rasm. Formula kiritish tartibi.

YUqoridagi kabi kerakli yacheykaga kerakli formulani kiriting va klaviaturadan [Enter] tugmasini bosib, quyidagi natijani oling (3-rasm).



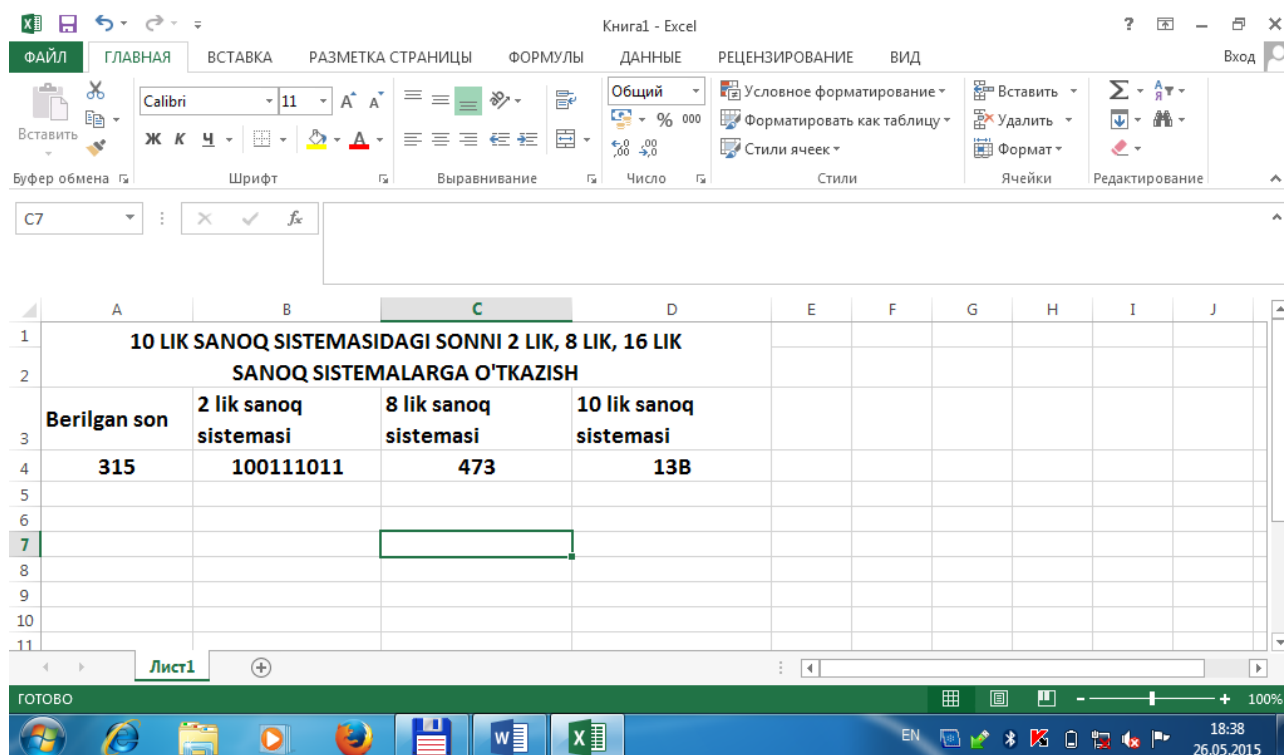
3-rasm. YAkuniy natija.

Topshiriq 2. O'nlik sanoq sistemasida berilgan 315 sonini ikkilik, sakkizlik, o'n oltilik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun shablon yarating.

Topshiriqni bajarish: YUqoridagidek, Microsoft Office Excel dasturi ishga tushiriladi, jadvalni to'ldiriladi va shablon yaratilib (4-rasm), natija olinadi (5-rasm).

	A	B	C	D
1		2 lik CC	8 lik CC	16 lik CC
2	315	=ДЕС.В.ДВ(A2)	=ДЕС.В.ВОСЬМ(A2)	=ДЕС.В.ШЕСТИ(A2)

4-rasm. SHablon yaratish va formula kiritish tartibi.



5-rasm. YAkuniy natija.

Ushbu topshiriqlarni bajarishda, shuningdek, **=Преобр(число; исх_ед_изм; кон_ед_изм)** funksiyasidan ham foydalanish mumkin. Bunda funksiya nomidan so'ng, berilgan son yoki yacheyka; berilgan sanoq sistemasidan qaysi sanoq sistemasiga o'tkazilishi ko'rsatiladi (6-rasm).

	A	B	C	D
1		2 лик СС	8 лик СС	16 лик СС
2	315	=ПРЕОБР(A2;10;2)	=ПРЕОБР(A2;10;8)	=ПРЕОБР(A2;10;16)

6-rasm. **Преобр** funksiyasi orqali berilgan sonni bir sanoq sistemasidan ikkinchi sanoq sistemasiga o'tkazish.

Qo'shimcha topshiriq sifatida talabalarga ushbu mavzu bo'yicha elektron ta'lim resurslarini topish va ularni tahlil qilish taklif etiladi.

«Informatika va axborot texnologiyalari» kursi mazmuniga bunday topshiriqlarning kiritilishi talabalarda elektron ta'lim resurslarini mustaqil qidirish, elektron ta'lim resursida taqdim etilgan axborotni tahlil qilish va tasniflash, axborot makoniga mo'ljallash va bo'lajak kasbiy faoliyatda elektron ta'lim resurslarini qo'llashning maqsadga muvofiqligini aniqlash ko'nikmasini shakllantirishga yo'naltirilgan.

2.2. «Sanoq sistemalari» mavzusiga bir soatlik dars ishlanmasi tayyorlash.

Dars ishlanmasi (reja-konspekt)- o'qituvchi uchun tuzish majburiy bo'lgan hujjatdir. Uni tuzishdan ko'zlangan asosiy maqsad-o'qituvchining bir soatlik darsdagi faoliyatini rejalashtirish, dars mazmunini boyitish, ta'lim samaradorligini oshirishdan iborat. Bir marta maromiga yetkazib tuzilgan dars ishlanmasi uzoq yillar davomida o'qituvchi uchun xizmat qilishi mumkin.

Dars ishlanmasini yildan yilga takomillashtirib, yangi dars uslublarini qo'llash, yangi materiallarni kiritish bilan yangilab turish lozim. Yangi davlat ta'lim standartlari va o'quv dasturlarining joriy etilishi, ta'lim jarayoniga yangi pedagogik texnologiyalarning, kompyuter, yangi axborot texnologiyalari va texnik vositalarning qo'llanilishi bilan dars ishlanmalariga qo'yilgan talablar ham o'zgarib bormoqda. U turli sharoitlarda turlicha tuzilishi mumkin. Bitiruv malakaviy ishdagi dars ishlanmalari quyidagi tarx asosida tuzilgan:

Dars ishlanmasining namunaviy tuzilmasi

Darsning mavzusi Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish

Darsning maqsadlari

- a) ta'limiy maqsadi** - O'quvchilarda sanoq sistemalari va ular ustida amallar bajarish ko'nikmalarini shakllantirish
- b) tarbiyaviy maqsadi** - O'quvchilarni mustaqil fikrlashga, olgan bilim va ko'nikmalarini mustahkamlash
- v) rivojlantiruvchi maqsadi** - O'quvchilarning sanoq sistemalari bo'yicha bilim va tasavvurlarini kengaytirish

Darsning turi - aralash

Darsda qo'llaniladigan metodlar - Frontal so'rov, kichik guruhlarda hamkorlikda ishlash texnologiyasi

Darsning jihozlari - Texnik vositalarni qo'llashga mo'ljallangan auditoriya, tarqatma materiallar

Darsda qo'llaniladigan texnologiya - Aqliy hujum, Klaster

Darsdan kutiladigan natijalar O'quvchilarning sanoq sistemalari bo'yicha bilim va tasavvurlarini kengayadi, bir sanoq sistemasidan boshqasiga o'tish ko'nikmasiga ega boladi, yakka holda va guruh bilan ishlashni o'rganadi.

DARSNING BORISHI

I. Darsning tashkiliy qismi

- a) Salomlashish;**
- b) Navbatchi hisoboti;**
- c) Darsga tayyorgarligikni tekshirish**

II. O'tgan mavzuni takrorlash

1. Frontal so'rov

- a) Sanoq sistemasi**
- b) Nopozitsion sanoq sistemasi**
- c) Pozitsion sanoq sistemasi**

d) Sanoq sistemasi ustida amallar.

2. Uy vazifasini tekshirish

Darslikdagi 2-4 mashqlarni tekshirish

3. Tarqatma materiallar

Testlardan foydalanish

1. Biz qaysi sanoq sistemasini ishlatamiz?

- a) ikkilik
- b) *o'nlik
- c) uchlik
- d) o'n oltilik

2. Bit nima?

- a) O'nlik raqamlar
- b) Harf
- c) O'n oltilik raqamlar
- d) *"0" yoki "1"

3. EHM qaysi sanoq sistemasida ishlashga asoslangan?

- a) Pozitsion bo'lmagan
- b) Sakkizlik
- c) *Ikkilik
- d) O'nlik

III. Yangi mavzuni bayoni

Bir sanoq tizimdan ikkinchi sanoq tizimga o'tish

Ba'zi bir sanoq sistemalaridan ikkinchisiga qulayroq, osonroq holda o'tish imkoniyatlari mavjud. Xususiyl holda, 2 ga karrali sonlarning biridan 2 ikkinchisiga o'tish qoidasini ko'rib o'tamiz.

Masalan, 8 lik sanoq sistemasida berilgan $X_8 = 5361$ sonidan X_2 ga bo'lish uchun, X_8 ning har bir raqamini 2 likdagi ko'rinishi-triadalar ($2^3 = 8$) bilan almashtirib chiqamiz:

$$X_2 = \begin{array}{cccc} \underline{101} & \underline{011} & \underline{110} & \underline{001} \\ 5 & 3 & 6 & 1 \end{array}$$

$D8A2_{16}$ ni 2 lik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun uning har bir raqamini 2 lik sanoq sistemasidagi to'rtliklar-tetradalar bilan almashtiramiz:

$$X_2 = \begin{array}{cccc} \underline{1101} & \underline{1000} & \underline{1010} & \underline{0010} \\ D & 8 & A & 2 \end{array}$$

Ikkilik sanoq sistemasida berilgan sonidan 8 lik sanoq sistemasiga o'tish uchun, uning o'ng tomonidan boshlab har bir uchliklarni (triadalar) 8 likdagi mos raqamlar bilan almashtiramiz. Masalan

$$X_2 = \begin{array}{cccc} \underline{001010} & \underline{010} & \underline{101} & \\ 1 & 2 & 2 & 5 \end{array} = 1225_8$$

YUqoridagi X_2 sonini 16 lik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun X_2 ni o'ng tomondan boshlab to'rtliklar (tetradalar) bilan almashtiramiz.

$$X_2 = \underline{0010} \underline{1001} \underline{0101} = 295_{16}$$

2 9 5

Boshqa sanoq tizimidagi sonlarni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$N = a_k q^k + a_{k-1} q^{k-1} + a_{k-2} q^{k-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots, >>$$

bunda $a_k, a_{k-1}, \dots, a_0 >>$ - berilgan sonning butun qismlari koeffitsientlari; $q >>$ - sanoq tizimining asosi; $a_{-1}, a_{-2}, \dots >>$ - sonning kasr qismi.

Misol 8. 101110_2 ikkilik sanoq tizimidagi sonni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing.

Yechish. Yuqoridagi formulaga asosan $a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1 >>$, $a_4 = 0, a_5 = 1, q = 2 >>$. Bu holda,

$$101110_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 2 = 46_{10} >$$

O'nlik sanoq tizimidagi sonni ixtiyoriy sanoq tizimiga o'girish uchun uni o'zining asosiga bo'lish kerak, toki natija 1 ga teng bo'lgunga qadar.

Misol 9. 37_{10} sonini ikkilik sanoq tizimida yozing.

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 37 \overline{) 2} \\
 \underline{36} \quad 18 \overline{) 2} \\
 \textcircled{1} \quad \underline{18} \quad 9 \overline{) 2} \\
 \quad \textcircled{0} \quad \underline{8} \quad 4 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \textcircled{1} \quad \underline{4} \quad 2 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \underline{2} \quad 2 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \underline{2} \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \textcircled{1}
 \end{array}$$

>>

Natija: $37_{10} = 100101_2$

Misol 10. O'nlik sanoq tizimidagi 0,25 sonni ikkilik sanoq tizimida yozing.

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 0,25 \overline{) 2} \\
 \times \quad \underline{2} \\
 0 \quad 50 \\
 \times \quad \underline{2} \\
 1 \quad 00 >>
 \end{array}$$

Natija: 0,01

IV. Yangi mavzuni mustahkamlash

1. Ikkilik sanoq tizimidagi sonlarni o`nlik sanoq tizimida yozing.

1. 10111, 11₂;
2. 1000,001₂;
3. 110,01₂;
4. 10,0101₂
5. 101,101₂;
6. 1101,11₂;

V. Darsning yakuni

1. O`quvchilar baholanadi

2. Uyga vazifa

-
- | | |
|---|---|
| 1. 1001,11 ₂ -101 ₂ ; | 6. 1,1 ₂ *1,11 ₂ ; |
| 2. 10101 ₂ +1101 ₂ ; | 7. 101,01 ₂ -11,1 ₂ ; |
| 3. 10111 ₂ +1101 ₂ ; | 8. 100,01 ₂ -10,1 ₂ ; |
| 4. 10,111 ₂ +11,11 ₂ ; | 9. 10111 ₂ -111,1 ₂ ; |
| 5. 10.111100 ₂ +10111 ₂ ; | 10. 10001 ₂ -111 ₂ ; |

Ushbu tadqiqotda dars ishlanmasining namunaviy yoritilishi bilan bir qatorda, mavzularni yoritish, o`rganish va o`zlashtirishdagi o`qituvchi va o`quvchilar faoliyatini, vaqt taqsimotini o`zida aks ettiruvchi o`qitishning ta`lim texnologiyasi, texnologik xaritaning jadval shakli ham berilgan.

2.2	«Sanoq sistemalari» mavzusiga o'quv mashg'uloti texnologiyasi va texnologik xarita tuzish
-----	---

2.1.1. Laboratoriya mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

Talabalar soni:	Vaqt -2 soat
Dars shakli	Laboratoriya mashg'uloti
Mavzu:	SHaxsiy kompyuterlarning arifmetik va mantiqiy asoslari. Sanoq sistemalari.
Laboratoriya mashg'uloti rejasi	Sanoq sistemalari. Sanoq sistemasi ustida amallar.
Dars maqsadi: Talabalarda sanoq sistemalari va ular ustida amallar bajarish ko'nikmalarini shakllantirish	
Pedagog vazifalari: • Sanoq sistemalarini hayotiy misollarda tushuntirish; • Pozision, nopozision sanoq sistemalari ni tasnifini beradi; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishni misollarda tushuntiradi; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishga oid misollarni vazifa beradilar; • Sanoq sistemalari ustida amallar bajarishni o'rgatadi.	O'quv natijalari: • Sanoq sistemalar bilan tanishadilar; • Pozision, nopozision sanoq sistemalari ni tasnifini beradilar; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishni aytib beradilar; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishga oid misollarni tartibli ravishda ishlaydilar; • Sanoq sistemalari ustida amallar bajarishni o'rganadilar.
O'qitishning usul, texnikasi:	suhbat, bahs-munozara muhokama qilish.
O'qitish vositalari:	Tarqatma materiallar.
O'qitish shakli:	Individual, kichik guruhlarda hamkorlikda ishlash texnologiyasi.
O'qitish shart – sharoitlari:	Texnik vositalarni qo'llashga mo'ljallangan auditoriya, kompyuterlar
Monitoring va baholash:	Og'zaki so'rov, savol-javob, misollar ishlash va natijalar tahlili

**«Shaxsiy kompyuterlarning arifmetik va mantiqiy asoslari. Sanoq sistemalari»
mavzusidagi laboratoriya darsiga texnologik karta**

Faoliyat Bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	pedagog	talaba
1-Bosqich. Kirish (10 daqiqa)	1.1. Auditoriyaning va talabalarning darsga tayyorlik darajasi tekshiriladi. 1.2. Faollashtiruvchi savollar bilan talabalarga murojat etadi (1- ilova).	Savollarga javob beradilar.
2-Bosqich. Asosiy Bosqich (60 daqiqa)	2.1. Sanoq sistemalariga misollar tuzish. 2.2.Sanoq sistemalari ustida amallar bajarish. 2.3. Tarqatma materialda keltirilgan ma'lumotlar o'rganilib, berilgan topshiriqni bajarish shartlari bilan tanishtiradi. 2.4.. Vazifani bajarilaganlik darajasiga ko'ra baholash me'zonlari bilan talabalarni tanishtiradi. Taqdimotni e'lon qiladi (2 -ilova) Har bir guruh taqdimotini taqqoslash faoliyatini tashkil etadi va eng yaxshi grafik ob'ekt yaratgan talabalarni rag'batlantiradi	Tarqatilgan nazariy ma'lumot bilan tanishib, guruhlariga bo'lgan holda Mustaqil ravishda topshiriqni bajaradilar. Taqqoslaydilar va tahlil qiladilar
3-Bosqich Yakuniy. (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalarni aytib o'tadi. 3.2. Talabalarning dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi. 3.3 Mustaqil ish beradi (3-ilova)	3.1.Savol beradilar.

Faollashtiruvch savollar

- 1. Sanoq sistemasi**
- 2. Nopozitsion sanoq sistemasi**
- 3. Pozitsion sanoq sistemasi**
- 4. Sanoq sistemasi ustida amallar.**

Sonlarni yozish uchun har bir sanoq sistemasida o'ziga xos turli belgilar to'plamidan foydalaniladi. Foydalanilgan to'plamdagi belgilar ularning soni, sanoq sistemasini harakterlovchi asosiy kattaliklardir. Sanoq sistemasida foydalaniladigan belgilar soni sanoq sistemasining asosini tashkil etadi. Berilgan sanoq sistemasida sonlarni yozishdagi foydalanilgan belgilar soniga qarab, o'nlik, ikkilik, sakkizlik, o'n oltilik va boshqa sanoq sistemalarni kiritish mumkin.

Sanoq sistemalarini shartli ravishda pozitsion, nopozitsion sanoq sistemalari guruhga ajratish mumkin.

Nopozitsion sanoq sistemasida, sonning qiymati uning egallab turgan o'rniga bog'liq emas. Nopozitsion sanoq sistemasiga rim sanoq sistemasini misol qilib olish mumkin. Masalan XI sonida X belgisi, o'zining qaysi pozitsiyada joylashganiga qaramasdan u o'nlik sanoq sistemasidagi 10 qiymatini anglatadi.

Pozitsion sanoq sistemasida har bir raqam o'zining to'rgan o'rniga qarab turli qiymatga ega bo'ladi. Masalan, biz biladigan 10 asosli sanoq sistemasi, shuningdek, o'rta maktab informatika kursida ko'rib o'tilgan 2 lik, 8 lik, 16 lik sanoq sistemalari pozitsion sanoq sistemasiga misol bo'la oladi.

Oʻnlik sanoq sistemasi Xindistonda kashf etilgan boʻlib, keyinchalik u arablar orqali yevropaga tarqalgan. Qadimgi Xitoyda, Afrika xalqlari orasida beshlik sanoq sistemasi keng qoʻllanilgan.

Amerika qitʼasida 20 lik sanoq sistemasidan foydalanilgan.

Oʻnlik sistemada har bir raqam oʻzining raqamlari joylashgan pozitsiyasiga, yaʼni oʻrniga qarab maʼlum qiymatni aniqlaydi. Masalan, 4444 sonida 4 raqami toʻrt marta uchraydi va oʻngdan birinchisi 4 ta birlikni, oʻngdan ikkinchisi 4 ta oʻnlikni, uchinchisi toʻrtta yuzlikni va toʻrtinchisi esa toʻrtta minglikni ifodalaydi.

Demak, $4444=4\times10^3+4\times10^2+4\times10^1+4\times10^0$ dan iborat ekan.

Umuman, oʻnlik sanoq sistemasida berilgan ixtiyoriy

$x=a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$ sonini quyidagicha qisqacha yozish mumkin:

$$a_n \times 10^n + a_{n-1} \times 10^{n-1} + \dots + a_1 \times 10^1 + a_0 \times 10^0 + a_{-1} \times 10^{-1} + a_{-2} \times 10^{-2} + \dots + a_{-m} \times 10^{-m}$$

Bunda $0 \leq a_i \leq 9$ boʻladi.

Boshqa sanoq sistemalarida ham bu qoida asos qilib olingan boʻlib, ixtiyoriy p sanoq sistemasidagi $x=a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0 a_{-1} a_{-2} \dots a_{-m}$ sonini

$x=a_n p^n + a_{n-1} p^{n-1} + \dots + a_1 p^1 + a_0 p^0 + a_{-1} p^{-1} + \dots + a_{-m} p^{-m}$ koʻrinishida yozish mumkin:

Bu yerda $0 \leq a_i \leq p-1$ boʻladi.

Quyidagi jadvalda oʻnlik sanoq sistemasida berilgan 1 dan 16 gacha sonlarning ikkilik, sakkizlik va oʻn oltilik sanoq sistemalaridagi koʻrinishi keltirilgan:

САНОҚ СИСТЕМАЛАРИ							
2	3	4	5	6	8	10	16
0	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	1	1	1	1
10	2	2	2	2	2	2	2
11	10	3	3	3	3	3	3
100	11	10	4	4	4	4	4
101	12	11	10	5	5	5	5
110	20	12	11	10	6	6	6
111	21	13	12	11	7	7	7
1000	22	20	13	12	10	8	8
1001	100	21	14	13	11	9	9
1010	101	22	20	14	12	10	A
1011	102	23	21	15	13	11	B
1100	110	30	22	20	14	12	C
1101	111	31	23	21	15	13	D
1110	112	32	24	22	16	14	E
1111	120	33	30	23	17	15	F
10000	121	100	31	24	20	16	10

Sanoq sistemasida ustida amallar.

Ikkilik va sakkizlik sanoq sistemasida qo'shish va ayirish 10 sanoq sistemasidagi amallar kabi bajariladi. Faqat amallarning qaysi sistemada bajarilayotganligini esdan chiqarmaslik kerak.

Sanoq sistemalarida arifmetik amallarga doir misollar keltiramiz.

Ikki asosli sanoq sistemasida arifmetik amallarning bajarilishi:

Qo'shish.

$$0+0=0, 0+1=1, 1+1=10, \quad 0-0=0, 1-0=1, 1-1=0 \quad 0*1=0, 1*1=1$$

Qo'shish va ayirish

$$\begin{array}{r}
 + 101,0111_2 \\
 1001,01_2 \\
 \hline
 1110,1011_2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - 1110,1011_2 \\
 101,0111_2 \\
 \hline
 1001,0100_2
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 + 625,07_8 \\
 177,24_8 \\
 \hline
 1024,33_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - 1024,33_8 \\
 177,24_8 \\
 \hline
 625,07_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 11,01_2 \\
 \times 10,1_2 \\
 \hline
 1101 \\
 0000 \\
 1101 \\
 \hline
 1000,001_2
 \end{array}$$

Купайтириш:

$$\begin{array}{r}
 125_8 \\
 \times 47_8 \\
 \hline
 1123 \\
 524 \\
 \hline
 6363_8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 - 1000,001 \mid 10,100 \\
 10100 \mid 11,01 \\
 \hline
 0011001 \\
 - 10100 \\
 \hline
 0010100 \\
 - 10100 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

булиш:

$$\begin{array}{r}
 - 6363_8 \mid 47_8 \\
 47 \mid 125_8 \\
 \hline
 146 \\
 - 116 \\
 \hline
 0303 \\
 - 303 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Baholash mezonlari:

Talaba berilgan topshiriq asosida qiyosiy fikr bildirgan tegishli xulosa chiqargan bo'lsa belgilangan ballning **86-100 %** miqdorida, ya'ni **9-10 ball** bilan baholanadi.

Talaba berilgan topshiriq asosida nazariy savollarga to'liq javob bergan, ammo to'liq tahlil qila olmagan bo'lsa belgilangan ballning **71-85 %** miqdorida, ya'ni **7-8 ball** bilan baholanadi.

Talaba berilgan topshiriq asosida nazariy savollarga javob bergan ammo mustaqil fikrlay olmagan bo'lsa belgilangan ballning **55-70 %** miqdorida, ya'ni **5-6 ball** bilan baholanadi.

Talaba berilgan topshiriq asosida nazariy savollarga qisman javob bergan, misollar keltira olmagan bo'lsa belgilangan ballning **0-54 %** miqdorida, ya'ni **0-4 ball** bilan baholanadi.

Mustaqil yechish uchun misollar

1. Quyidagi amallarni bajaring

a) Ikkilik sanoq tizimida amallarni bajaring

1. $111_2+101_2;$	$101,11_2-10_2;$	$11,1_2*1,01_2;$
2. $101,11_2+10,1;$	$111_2-101_2;$	$10,1_2*1,01_2;$
3. $11101_2+1101_2;$	$100,11_2-11,1_2;$	$111_2*1,001_2;$
4. $11101_2+1101_2;$	$100,11_2-11,1_2;$	$111_2*10,1_2;$
5. $111001_2+1111_2;$	$1000,01_2-1111,1_2;$	$1,01_2*1,01_2;$
6. $10111_2+1101_2;$	$1001,11_2-101_2;$	$1,1_2*1,11_2;$
7. $10101_2+1101_2;$	$101,01_2-11,1_2;$	$10,1_2*1,01_2;$
8. $10111_2+1101_2;$	$100,01_2-10,1_2;$	$10,1_2*10,1_2;$
9. $10,111_2+11,11_2;$	$10111_2-111,1_2;$	$1,01_2*11,01_2;$
10. $111100_2+10111_2;$	$10001_2-111_2;$	$111_2*101_2;$

2.1.2	Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish
-------	---

2.1.2. Aralash mashg'ulotini olib borish texnologiyasi

Talabalar soni:	Vaqt -2 soat
Dars shakli	Laboratoriya mashg'uloti
Mavzu:	Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish.
Laboratoriya mashg'uloti rejası	Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish.
Dars maqsadi: Talabalarda sanoq sistemaları va ular ustida amallar bajarish ko'nikmalarini shakllantirish	
Pedagog vazifalari: • Sanoq sistemalarini xayotiy misollarda tushuntirish; • Pozision, nopozision sanoq sistemaları ni tasnifini beradi; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishni misollarda tushuntiradi; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishga oid misollarni vazifa beradilar; • Sanoq sistemaları ustida amallar bajarishni o'rgatadi.	O'quv natijalari: • Sanoq sistemalar bilan tanishadilar; • Pozision, nopozision sanoq sistemaları ni tasnifini beradilar; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishni aytib beradilar; • Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tishga oid misollarni tartibli ravishda ishlaydilar; • Sanoq sistemaları ustida amallar bajarishni o'rganadilar.
O'qitishning usul, texnikasi:	suhbat, baxs-munozara muhokama qilish, fikr almashish,
O'qitish vositalari:	Tarqatma materiallar.
O'qitish shakli:	Individual, kichik guruhlarda hamkorlikda ishlash texnologiyasi.
O'qitish shart – sharoitlari:	Texnik vositalarni qo'llashga mo'ljallangan auditoriya. kompyuterlar
Monitoring va baholash:	Og'zaki so'roq, savol-javob, kompyuterda natija olish va natijalar tahlili

**«Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish» mavzusidagi
laboratoriya darsiga texnologik karta**

Faoliyat Bosqichlari	Faoliyat mazmuni	
	pedagog	talaba
1-Bosqich. Kirish (10 daqiqa)	1.1. Auditoriyaning va talabalarning darsga tayyorlik darajasi tekshiriladi. 1.2. Faollashtiruvchi savollar bilan talabalarga murojat etadi (1- ilova).	Savollarga javob beradilar.
2-Bosqich. Asosiy Bosqich (60 daqiqa)	2.1. Bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tish. 2.2.Sanoq sistemalari ustida amallar bajarish. 2.3. Tarqatma materialda keltirilgan ma'lumotlar o'rganilib, berilgan topshiriqni bajarish shartlari bilan tanishtiradi. 2.4.. Vazifani bajarilaganlik darajasiga ko'ra baholash me'zonlari bilan talabalarni tanishtiradi. Taqdimotni e'lon qiladi (2 -ilova) Har bir guruh taqdimotini taqqoslash faoliyatini tashkil etadi va eng yaxshi grafik ob'ekt yaratgan talabalarni rag'batlantiradi	Tarqatilgan nazariy ma'lumot bilan tanishib, guruhlar bo'lgan holda Mustaqil ravishda topshiriqni bajaradilar. Taqqoslaydilar va tahlil qiladilar
3-Bosqich Yakuniy. (10 daqiqa)	3.1. Mavzu bo'yicha yakuniy xulosalarni aytib o'tadi. 3.2. Talabalarning dars davomidagi faoliyatini tahlil etadi va baholaydi. 3.3 Mustaqil ish beradi (3-ilova)	3.1.Savol beradilar.

Faollashtiruvch savollar

1. Sanoq sistemalari necha guruxga bo'linadi?
2. Berilgan sonni uning asos darajalari bo'yicha qanday ko'rinishda yoziladi?
3. Ikkili, sakkizli va o'n oltili sanoq sistemalarida arifmetik amallar qanday bajariladi?

Bir sanoq tizimdan ikkinchi sanoq tizimga o'tish

Ba'zi bir sanoq sistemalaridan ikkinchisiga qulayroq, osonroq holda o'tish imkoniyatlari mavjud. Xususiyl holda, 2 ga karrali sonlarning biridan 2 ikkinchisiga o'tish qoidasini ko'rib o'tamiz.

Masalan, 8 lik sanoq sistemasida berilgan $X_8 = 5361$ sonidan X_2 ga bo'lish uchun, X_8 ning har bir raqamini 2 likdagi ko'rinishi-triadalar ($2^3 = 8$) bilan almashtirib

chiqamiz:

$$X_2 = \underline{101} \ \underline{011} \ \underline{110} \ \underline{001}$$

5 3 6 1

D8A2₁₆ ni 2 lik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun uning har bir raqamini 2 lik sanoq sistemasidagi to'rtliklar-tetradalar bilan almashtiramiz:

$$X_2 = \underline{1101} \ \underline{1000} \ \underline{1010} \ \underline{0010}$$

D 8 A 2

Ikkilik sanoq sistemasida berilgan sonidan 8 lik sanoq sistemasiga o'tish uchun, uning o'ng tomonidan boshlab har bir uchliklarni (triadalar) 8 likdagi mos raqamlar bilan almashtiramiz. Masalan

$$X_2 = \underline{001010} \ \underline{010} \ \underline{101} = 1225_8$$

1 2 2 5

YUqoridagi X_2 sonini 16 lik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun X_2 ni o'ng tomondan boshlab to'rtliklar (tetradalar) bilan almashtiramiz.

$$X_2 = \underline{0010} \ \underline{1001} \ \underline{0101} = 295_{16}$$

2 9 5

Boshqa sanoq tizimidagi sonlarni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$N = a_k q^k + a_{k-1} q^{k-1} + a_{k-2} q^{k-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + a_{-2} q^{-2} + \dots, >>$$

bunda $a_k, a_{k-1}, \dots, a_0$ - berilgan sonning butun qismlari koeffitsientlari; q - sanoq tizimining asosi; $a_{-1}, a_{-2}, \dots$ - sonning kasr qismi.

Misol 8. 101110_2 ikkilik sanoq tizimidagi sonni o'nlik sanoq tizimiga o'tkazing.

Yechish. Yuqoridagi formulaga asosan $a_0 = 0, a_1 = 1, a_2 = 1, a_3 = 1, a_4 = 0, a_5 = 1, q = 2$. Bu holda,

$$101110_2 = 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 32 + 0 + 8 + 4 + 2 = 46_{10}$$

O'nlik sanoq tizimidagi sonni ixtiyoriy sanoq tizimiga o'girish uchun uni o'zining asosiga bo'lish kerak, toki natija 1 ga teng bo'lgunga qadar.

Misol 9. 37_{10} sonini ikkilik sanoq tizimida yozing.

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 37 \overline{) 2} \\
 \underline{36} \quad 18 \overline{) 2} \\
 \textcircled{1} \quad \underline{18} \quad 9 \overline{) 2} \\
 \quad \textcircled{0} \quad \underline{8} \quad 4 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \textcircled{1} \quad \underline{4} \quad 2 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \underline{2} \quad 2 \overline{) 2} \\
 \quad \quad \quad \quad \textcircled{0} \quad \underline{2} \quad 0 \\
 \quad \quad \quad \quad \quad \textcircled{1}
 \end{array}$$

Natija: $37_{10} = 100101_2$

Misol 10. O'nlik sanoq tizimidagi 0,25 sonni ikkilik sanoq tizimida yozing.

Yechish.

$$\begin{array}{r}
 0,25 \overline{) 2} \\
 \times \quad \underline{2} \\
 0 \quad 50 \overline{) 2} \\
 \times \quad \underline{2} \\
 1 \quad 00
 \end{array}$$

Natija: 0,01

Mustaqil yechish uchun misollar:**2. Ikkilik sanoq tizimidagi sonlarni o`nlik sanoq tizimida yozing.**

- | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| 1. 10111, 11 ₂ ; | 7. 101,0101 ₂ ; | 13. 10,11111 ₂ ; | 19. 111010,101 ₂ ; |
| 2. 1000,001 ₂ ; | 8. 111010,101 ₂ ; | 14. 111,1110001 ₂ ; | 20. 1110,0101 ₂ ; |
| 3. 110,01 ₂ ; | 9. 1110,001 ₂ ; | 15. 11100, 0111 ₂ ; | 21. 101, 10101 ₂ ; |
| 4. 10,0101 ₂ | 10. 1100,001 ₂ ; | 16. 100011,001 ₂ ; | 22. 1100,11001 ₂ ; |
| 5. 101,101 ₂ ; | 11. 110,00101 ₂ ; | 17. 110,011111 ₂ ; | 23. 1101,001101 ₂ ; |
| 6. 1101,11 ₂ ; | 12. 10101,0101 ₂ ; | 18. 10111,0101 ₂ | 24. 111101,0101 ₂ ; |
| 25.1111101,101 ₂ ; | | | |

2. O`nlik sanoq tizimidagi sonlarni ikkilik sanoq tizimida yozing.

- | | | |
|---|---|--|
| 1. 127 ₁₀ ; 11,25 ₁₀ ; | 9. 387 ₁₀ ; 4,25 ₁₀ ; | 17. 297 ₁₀ ; 421,25 ₁₀ ; |
| 2. 234 ₁₀ ; 23,5 ₁₀ ; | 10. 177 ₁₀ ; 25,125 ₁₀ ; | 18. 237 ₁₀ ; 239,25 ₁₀ ; |
| 3. 86 ₁₀ ; 34,125 ₁₀ ; | 11. 341 ₁₀ ; 13,05 ₁₀ ; | 19. 806 ₁₀ ; 94,875 ₁₀ ; |
| 4. 75 ₁₀ ; 10,625 ₁₀ ; | 12. 106 ₁₀ ; 12,625 ₁₀ ; | 20. 759 ₁₀ ; 18,625 ₁₀ ; |
| 5. 335 ₁₀ ; 0,625 ₁₀ ; | 13. 225 ₁₀ ; 11,625 ₁₀ ; | 21. 375 ₁₀ ; 0,875 ₁₀ ; |
| 6. 106 ₁₀ ; 4,125 ₁₀ ; | 14. 604 ₁₀ ; 33,5 ₁₀ ; | 22. 196 ₁₀ ; 45,625 ₁₀ ; |
| 7. 327 ₁₀ ; 1,875 ₁₀ ; | 15. 107 ₁₀ ; 24,125 ₁₀ ; | 23. 357 ₁₀ ; 10,875 ₁₀ ; |
| 8. 34 ₁₀ ; 29,125 ₁₀ ; | 16. 247,875 ₁₀ ; 259 ₁₀ ; | 24. 304 ₁₀ ; 92,125 ₁₀ ; |
| 25. 152,375 ₁₀ ; 124 ₁₀ . | | |

Mustahkamlash uchun savollar.

1. Sanoq sistemalari necha guruhga bo'linadi?
2. Berilgan sonni uning asos darajalari bo'yicha qanday ko'rinishda yoziladi?
3. Bir sanoq sistemasidan boshqa asosli sanoq sistemasiga o'tishni tushuntirib bering?
4. O'n asosli sanoq sistemasiga o'tish qanday amalga oshiriladi?

Hulosa

O'sib kelayotgan yosh avlodni ma'naviy – mafkuraviy jihatdan tarbiyalash ishi faqatgina ta'lim muassasalaridagina olib borilib qolinmaydi. Balki, bu ish umumjamiyat miqyosida amalga oshiriladi. Bu jarayonda axborot texnologiyalari, internet tarmog'i, oila, mahalla, xuquqiy tashkilotlar, ma'naviy – mafkuraviy markazlar, ijtimoiy institutlar, mehnat jamoalarining o'rnini ham beqiyosdir. Darhaqiqat, bugungi kunda ma'naviy – mafkuraviy tarbiya ishlarini tashkil etishdagi ular tomonidan e'tiborga molik ishlar amalga oshirilib borilmoqda.

Kompyuter haqida biror maqola yoki kitobni o'qisak, albatta texnikaning rivojlanib borayotganligi haqidagi jumalarga ko'zimiz tushadi. XX asrning kompyuter asri deb e'tirof etilishi ham bejiz emas. Haqiqatan ham, hozirgi kunda qaerga qaramaylik, hoh u fan sohasi bo'ladimi, hoh boshqa, kompyuter aralashganini ko'ramiz. Oxirgi o'n yilliklarda ichida biror sohani kompyutersiz tasavvur qilish mushkul bo'lib qoldi. Ta'lim tizimi, tibbiyot, iqtisodiy sohalar, shuningdek foto studiyalar, kino studiyalar, xattoki uyali aloqa vositalari ham kompyuter tizimiga bevosita bog'liq holda ish olib bormoqda.

Ushbu bitiruv malakaviy ishi «Informatika fanini o'qitishda sanoq sistemalari» ga bag'ishlangan bo'lib, sanoq sistemalarida miqdorlarini ifodalash, bir sanoq sistemasidan ikkinchi sanoq sistemasiga o'tkazishni adabiyotlardan ko'rib chuqur o'rganib chiqdim.

Ushbu mavzuni o'qitishda jadval protsessoridan foydalanish talabalarning hisoblash ishlarini bajarishga ketadigan vaqtini tejaydi hamda zerikarli tuyuladigan mavzuga bo'lgan qiziqishlarini oshirishga xizmat qiladi.

Qo'yilgan maqsad va vazifalarga erishdim.

- sanoq sistemalarini adabiyotlar tahlili asosida chuqur o'rgandim;
- asosi o'ndan kichik va katta bo'lgan sanoq sistemalarining o'ziga hosliklarini aniqladim;
- «Sanoq sistemalari» mavzusini axborot texnologiyasidan foydalanib o'qitish metodikasini tuzdim;

- «Sanoq sistemalari» mavzusi mavzusiga dars ishlanmasini tuzdim.

Ushbu bitiruv malakaviy ishini o'rta, o'rta maxsus va oliy ta'limda infomatika fanini o'qitishda qo'llanilishini tavsiya qilaman.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Karimov. I. A. Yuksak ma'naviyat yengilmas kuch. Toshkent. Ma'naviyat. 2008 yil. B.41.
2. Баркамол авлод – Ўзбекистон тараққиётининг пойдевори (Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида” ва “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури тўғрисида”ги қонунлари). – Т.:”Шарқ”, 1998. – 64 б.
3. «Ахборотлаштириш то'ғ'рисида». О'zbekiston Respublikasining qonuni. Toshkent shahri, 2003 yil 11 dekabr № 563-11.
4. Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Компьютерлаштиришни янада ривожлантириш ва ахборот - коммуникация технологияларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида» ги Фармони. 2002 йил 30 май.
5. Халқ сўзи газетаси, 2002 йил, 1 июнь, N 116. 1-2-саҳифа
6. Умумий ўрта таълимнинг давлат таълим стандарти ва ўқув дастури Таълим тараққиёти Ўзбекистон Республикаси Халқ таълими вазирлигининг ахборотномаси. 4-махсус сон. – Т.:“Шарқ”, 1999.– 384 б.
7. A. Abduqodirov. A, Maxkamov. M, Azamatov. A, Aziarov. T. Informatika va hisoblash texnikasi asoslari. Toshkent. O'qtuvchi – 2006 yil. B. 21-36.
8. Axmedov. A.B, Taylaqov.N.I. Informatika. Toshkent. O'zbekiston – 2002 yil 17-22.
9. Ахборот технологиялари. Академик лицей ва касб-хунар коллежлари учун. акад. С. Гуломов такририда.- Т.: Ўқитувчи, 2002-йил
10. Informatika. Axborot texnologiyalari (O'quv qo'llanmasi, 2003 yil.)
11. Axborot texnologiyalari (AL va KHK uchun darslik), T., “O'qituvchi”, 2003 yil.
12. Арифметические основы работы компьютера: методические указания к выполнению лабораторной работы по информатике для студентов всех направлений дневной формы обучения / сост. В. В. Стригунов, Н. И. Шадрина. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 24 с.
13. Арифметические основы работы компьютера : методические указания к выполнению лабораторной работы по информатике для студентов всех

- направлений дневной формы обучения / сост. В. В. Стригунов, Н. И. Шадрина. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. – 24 с.
14. Лысиков Б.Г Арифметические и логические основы цифровых автоматов. Учебник для вузов по спец. "Электронные вычислительные машины". Минск: Выша школа, 1980, 245 – 254 б.
 15. Могилев А. В. Информатика : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Могилев, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер. – М. : Академия, 2008. – 848 с.
 16. Raximov B.S. Raqamli qurilmalarning matematik va mantiqiy asoslari: Ma’ruza matnlari. – Ugranch, TATU Urganch filiali, 2009. G’aniev S.K.,
 17. Karimov M.M., Mambetov N.M. Hisoblash tizimlarining axborot asoslari: Oliy o‘quv yurt. stud. uchun darslik. T.: TDTU, 2002.
 18. Medatov A.A., Komiljonov N.A, Nishonova M.A, Abduvaliyeva M.A. Kompyuterlarning arifmetik asoslari/Talabalarning laboratoriya ishlarini tashkil etish uchun uslubiy qo‘llanma. – Andijon, ADU, 2014. – 60 b.

Foydalanilgan internet saytlar.

1. <http://ziyonet.uz/>- Ta’lim va fan qidirish tizimi.
2. <http://www.ref.uz/> -Mustaqil ish, referat va yozma ishlar qidirish tizimi.
3. www.google.uz– axborot qidiruv tizimi.

Ilovalar

Mustaqil yechish uchun mashqlar

1. Quyidagi oʻnli sanoq sistemasidagi sonlarni ikki, sakkiz va oʻn olti asosli sanoq sistemasiga oʻtkazing.

Variantlar	$x_{10} \rightarrow y_2 (y_8)$	$x_{10} \rightarrow y_2 (y_8)$	$x_{10} \rightarrow y_{16}$	$x_{10} \rightarrow y_{16}$
1-variant	56	314,15	98677	658,97
2-variant	61	243,51	68957	632,78
3-variant	57	212,61	78945	735,45
4-variant	89	225,43	65689	651,72
5-variant	84	311,34	98614	720,56
6-variant	96	211,34	93457	834,55
7-variant	78	222,34	88197	909,43
8-variant	65	216,63	73541	722,65
9-variant	62	313,87	67483	826,46
10-variant	58	250,15	71397	645,23
11-variant	66	269,45	91768	871,35
12-variant	59	257,51	81997	659,19
13-variant	64	241,85	74891	819,91
14-variant	63	260,39	80788	734,86
15-variant	54	234,46	69401	833,54
16-variant	55	240,56	72078	745,68
17-variant	81	253,16	82790	873,46
18-variant	73	255,35	81718	822,34
19-variant	76	264,23	83471	647,83
20-variant	74	210,13	68174	745,38
21-variant	67	233,45	66986	854,75
22-variant	51	275,43	75492	809,17
23-variant	66	25673	84733	697,91
24-variant	53	241,71	75924	741,56
25-variant	68	254,89	92436	835,46
26-variant	70	245,35	87132	701,89
27-variant	52	257,24	94318	646,72
28-variant	59	266,78	64895	657,35
29-variant	60	244,55	76489	745,54
30-variant	69	265,15	93345	738,92

2. Quyidagi sonlarni o‘n asosli sanoq sistemasiga o‘tkazing.

Variantlar	$x_2 \rightarrow y_{10}$	$x_8 \rightarrow y_{10}$	$x_{16} \rightarrow y_{10}$
1-variant	11010110	3261	4BA
2-variant	10101011	2512	1AF
3-variant	10110110	2674	AA4
4-variant	10001010	2713	B1A
5-variant	11011011	3054	9A4
6-variant	10011101	2751	AA8
7-variant	11010111	2517	2BA
8-variant	11100110	3012	2DA
9-variant	11100111	3232	1AC
10-variant	10101010	2677	8BA
11-variant	11111111	3134	EAC
12-variant	11111110	2513	CA1
13-variant	10110110	3171	B2A
14-variant	11110000	2739	1BA
15-variant	10111111	2615	AA9
16-variant	11111100	3146	31D
17-variant	10111011	2730	FA1
18-variant	11110011	3025	E2A
19-variant	11011111	2519	1AE
20-variant	11111010	3112	B1D
21-variant	10111000	2740	2AD
22-variant	11110101	2614	7BA
23-variant	11011000	3024	E2D
24-variant	11110001	2734	2B4
25-variant	11111011	2648	BA9
26-variant	11011110	2755	AAF
27-variant	11110100	2518	BA2
28-variant	11011100	3030	1A7
29-variant	10111110	2714	AB3
30-variant	11111101	2612	1F7

3. Quyidagi butun sonlarni ko'rsatilgan sanoq sistemasida qo'shing.

Variantlar	$x_8 + y_8$	$x_{16} + y_{16}$
1-variant	$3261_8 + 754_8$	$4BA_{16} + AB4_{16}$
2-variant	$2562_8 + 457_8$	$1AF_{16} + C3A_{16}$
3-variant	$2674_8 + 345_8$	$AA4_{16} + B6B_{16}$
4-variant	$2713_8 + 673_8$	$B1A_{16} + FA6_{16}$
5-variant	$3054_8 + 77_8$	$9A4_{16} + AAA_{16}$
6-variant	$2751_8 + 727_8$	$AA8_{16} + A1B_{16}$
7-variant	$2517_8 + 657_8$	$2BA_{16} + C0F_{16}$
8-variant	$3012_8 + 567_8$	$2DA_{16} + EA9_{16}$
9-variant	$3232_8 + 624_8$	$1AC_{16} + 5BC_{16}$
10-variant	$2677_8 + 657_8$	$8BA_{16} + 4FA_{16}$
11-variant	$3134_8 + 431_8$	$EAC_{16} + 3F9_{16}$
12-variant	$2513_8 + 246_8$	$CA1_{16} + 99F_{16}$
13-variant	$3171_8 + 457_8$	$B2A_{16} + 6BB_{16}$
14-variant	$2734_8 + 656_8$	$1BA_{16} + E09_{16}$
15-variant	$2615_8 + 457_8$	$AA9_{16} + 8C5_{16}$
16-variant	$3146_8 + 176_8$	$31D_{16} + 7CA_{16}$
17-variant	$2730_8 + 236_8$	$FA1_{16} + 9FF_{16}$
18-variant	$3025_8 + 576_8$	$E2A_{16} + CA3_{16}$
19-variant	$2519_8 + 567_8$	$1AE_{16} + D09_{16}$
20-variant	$3112_8 + 463_8$	$B1D_{16} + 8EA_{16}$
21-variant	$2740_8 + 457_8$	$2AD_{16} + E17_{16}$
22-variant	$2614_8 + 276_8$	$7BA_{16} + 5EE_{16}$
23-variant	$3024_8 + 646_8$	$E2D_{16} + AAB_{16}$
24-variant	$2734_8 + 447_8$	$2B4_{16} + C9D_{16}$
25-variant	$2642_8 + 356_8$	$BA9_{16} + 79F_{16}$
26-variant	$2755_8 + 376_8$	$AAF_{16} + 9A8_{16}$
27-variant	$2517_8 + 631_8$	$BA2_{16} + B6F_{16}$
28-variant	$3030_8 + 777_8$	$1A7_{16} + D99_{16}$
29-variant	$2714_8 + 653_8$	$AB5_{16} + CC5_{16}$
30-variant	$2612_8 + 745_8$	$1F7_{16} + DAB_{16}$

4.Quyidagi sonlarni ko'rsatilgan sanoq sistemasida ayting.

Variant-lar	$x_2 - y_2$	$x_8 - y_8$	$x_{16} - y_{16}$
1-variant	110101101,010110 ₂ - 11010110,10101 ₂	3261 ₈ - 754 ₈	EBA ₁₆ - AB4 ₁₆
2-variant	101010110,011011 ₂ - 10101011,00110 ₂	2562 ₈ - 457 ₈	CAF ₁₆ - C3A ₁₆
3-variant	101101101,101110 ₂ - 10110110,11011 ₂	2674 ₈ - 345 ₈	DA4 ₁₆ - B6B ₁₆
4-variant	100010101,110111 ₂ - 10001010,11101 ₂	2713 ₈ - 673 ₈	FBA ₁₆ - FA6 ₁₆
5-variant	110110111,010110 ₂ - 11011011,10101 ₂	3054 ₈ - 77 ₈	DA4 ₁₆ - AAA ₁₆
6-variant	100111010,010111 ₂ - 10011101,00101 ₂	2751 ₈ - 727 ₈	AA8 ₁₆ - A1B ₁₆
7-variant	110101110,011010 ₂ - 11010111,00110 ₂	2517 ₈ - 657 ₈	FBA ₁₆ - C0F ₁₆
8-variant	111001101,111111 ₂ - 11100110,11111 ₂	3012 ₈ - 567 ₈	FDA ₁₆ - EA9 ₁₆
9-variant	111001110,011010 ₂ - 11100111,00110 ₂	3232 ₈ - 624 ₈	9AC ₁₆ - 5BC ₁₆
10-variant	101010101,110111 ₂ - 10101010,11101 ₂	2677 ₈ - 657 ₈	8BA ₁₆ - 4FA ₁₆
11-variant	111111111,101010 ₂ - 11111111,11010 ₂	3134 ₈ - 431 ₈	EAC ₁₆ - 3F9 ₁₆
12-variant	111111101,101011 ₂ - 11111110,11010 ₂	2513 ₈ - 246 ₈	CA1 ₁₆ - 99F ₁₆
13-variant	101101101,110110 ₂ - 10110110,11101 ₂	3171 ₈ - 457 ₈	B2A ₁₆ - 6BB ₁₆
14-variant	111100001,101111 ₂ - 11110000,11011 ₂	2734 ₈ - 656 ₈	EBA ₁₆ - E09 ₁₆
15-variant	101111110,010110 ₂ - 10111111,00101 ₂	2615 ₈ - 457 ₈	AA9 ₁₆ - 8C5 ₁₆
16-variant	111111001,100111 ₂ - 11111100,11001 ₂	3146 ₈ - 176 ₈	91D ₁₆ - 7CA ₁₆
17-variant	101110110,101010 ₂ - 10111011,01010 ₂	2730 ₈ - 236 ₈	FA1 ₁₆ - 9FF ₁₆
18-variant	111100111,110011 ₂ - 11110011,11100 ₂	3025 ₈ - 576 ₈	E2A ₁₆ - CA3 ₁₆
19-variant	110111111,101010 ₂ - 11011111,11010 ₂	2519 ₈ - 567 ₈	FAE ₁₆ - D09 ₁₆
20-variant	111110101,101111 ₂ - 11111010,11011 ₂	3112 ₈ - 463 ₈	B1D ₁₆ - 8EA ₁₆
21-variant	101110001,110110 ₂ - 10111000,11101 ₂	2740 ₈ - 457 ₈	FAD ₁₆ - E17 ₁₆
22-variant	111101010,101111 ₂ - 11110101,01011 ₂	2614 ₈ - 276 ₈	7BA ₁₆ - 5EE ₁₆
23-variant	110110001,110110 ₂ - 11011000,11101 ₂	3024 ₈ - 646 ₈	E2D ₁₆ - AAB ₁₆
24-variant	111100011,101111 ₂ - 11110001,11011 ₂	2734 ₈ - 447 ₈	DB4 ₁₆ - C9D ₁₆
25-variant	111110110,101010 ₂ - 11111011,01010 ₂	2642 ₈ - 356 ₈	BA9 ₁₆ - 79F ₁₆
26-variant	110111101,010111 ₂ - 11011110,10101 ₂	2755 ₈ - 376 ₈	AAF ₁₆ - 9A8 ₁₆
27-variant	111101001,110010 ₂ - 11110100,11100 ₂	2517 ₈ - 631 ₈	BA2 ₁₆ - B6F ₁₆
28-variant	110111001,100111 ₂ - 11011100,11001 ₂	3030 ₈ - 777 ₈	DA7 ₁₆ - D99 ₁₆
29-variant	101111100,001010 ₂ - 10111110,00010 ₂	2714 ₈ - 653 ₈	EB5 ₁₆ - CC5 ₁₆
30-variant	111111010,101111 ₂ - 11111101,01011 ₂	2612 ₈ - 745 ₈	FF7 ₁₆ - DAB ₁₆

5.Quyidagi sonlarni ko'rsatilgan sanoq sistemasida ko'paytiring.

Variantlar	$x_8 \cdot y_8$	$x_{16} \cdot y_2$
1-variant	$32,1_8 \cdot 5,7_8$	$41,B_{16} \cdot B,C_{16}$
2-variant	$25,2_8 \cdot 7,5_8$	$B1,F_{16} \cdot D,A_{16}$
3-variant	$56,4_8 \cdot 7,6_8$	$9A,4_{16} \cdot E,2_{16}$
4-variant	$72,3_8 \cdot 3,4_8$	$8B,A_{16} \cdot C,8_{16}$
5-variant	$60,4_8 \cdot 5,6_8$	$A9,4_{16} \cdot A,B_{16}$
6-variant	$57,1_8 \cdot 2,7_8$	$7A,8_{16} \cdot F,4_{16}$
7-variant	$75,7_8 \cdot 5,3_8$	$B2,A_{16} \cdot F,A_{16}$
8-variant	$60,2_8 \cdot 5,7_8$	$C2,A_{16} \cdot D,E_{16}$
9-variant	$32,2_8 \cdot 5,6_8$	$D1,C_{16} \cdot E,B_{16}$
10-variant	$26,7_8 \cdot 5,4_8$	$F8,A_{16} \cdot D,C_{16}$
11-variant	$31,4_8 \cdot 5,6_8$	$6E,C_{16} \cdot 9,9_{16}$
12-variant	$25,3_8 \cdot 5,5_8$	$8C,1_{16} \cdot 8,E_{16}$
13-variant	$31,1_8 \cdot 5,7_8$	$7B,A_{16} \cdot B,F_{16}$
14-variant	$27,9_8 \cdot 6,3_8$	$E1,A_{16} \cdot D,A_{16}$
15-variant	$26,5_8 \cdot 6,6_8$	$9A,9_{16} \cdot 9,F_{16}$
16-variant	$31,6_8 \cdot 5,4_8$	$F3,D_{16} \cdot E,B_{16}$
17-variant	$27,5_8 \cdot 6,4_8$	$7F,A_{16} \cdot 9,B_{16}$
18-variant	$30,5_8 \cdot 7,7_8$	$8E,A_{16} \cdot 7,F_{16}$
19-variant	$25,1_8 \cdot 6,5_8$	$C1,E_{16} \cdot F,B_{16}$
20-variant	$31,2_8 \cdot 3,6_8$	$9B,D_{16} \cdot C,E_{16}$
21-variant	$27,4_8 \cdot 7,7_8$	$F2,D_{16} \cdot F,9_{16}$
22-variant	$26,3_8 \cdot 6,5_8$	$C7,A_{16} \cdot A,E_{16}$
23-variant	$30,4_8 \cdot 6,4_8$	$8E,D_{16} \cdot B,5_{16}$
24-variant	$27,7_8 \cdot 6,5_8$	$E2,4_{16} \cdot E,A_{16}$
25-variant	$26,6_8 \cdot 6,2_8$	$8B,9_{16} \cdot 7,A_{16}$
26-variant	$27,5_8 \cdot 4,5_8$	$6A,F_{16} \cdot B,C_{16}$
27-variant	$25,7_8 \cdot 6,4_8$	$7B,2_{16} \cdot A,F_{16}$
28-variant	$30,3_8 \cdot 7,5_8$	$E1,7_{16} \cdot E,B_{16}$
29-variant	$27,4_8 \cdot 3,6_8$	$8A,B_{16} \cdot 8,E_{16}$
30-variant	$26,2_8 \cdot 6,6_8$	$C1,F_{16} \cdot F,F_{16}$