



Tojimatov Israiljon Nurmatovich

Farg'ona davlat universiteti,

israiltojimatov@gmail.com

Abduqunduzova Mushtariybonu Akmaljon qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

mushtariybonuabduqunduzova@gmail.com

Annotatsiya: Sanoq tizimlari matematik va texnologik jarayonlarning asosiy qismini tashkil etuvchi muhim konsepsiyalardan biridir. Ular sonlarni ifodalash, ularga matematik amallarni qo'llash va texnologiyalarni boshqarish uchun ishlatiladi. Ushbu maqolada o'nli, ikkilik, sakkizlik va o'n oltilik sanoq tizimlarining nazariy asoslari, ularning o'ziga xos xususiyatlari va amaliy qo'llanilishi chuqur tahlil qilingan. Shuningdek, maqola sanoq tizimlarining kundalik hayotdagi, kompyuter texnologiyalaridagi va dasturlash sohasidagi ahamiyatini yoritadi. Har bir tizim bo'yicha amallar bajarish usullari batafsil ko'rib chiqilib, ularning matematik va texnologik foydalari tushuntirilgan.

Kalit so'zlar: sanoq tizimlari, ikkilik tizim, sakkizlik tizim, o'n oltilik tizim, matematik amallar, texnologiyalar.

Abstract: Number systems are one of the important concepts that form the basis of mathematical and technological processes. They are used to represent numbers, apply mathematical operations to them, and control technologies. This article provides an in-depth analysis of the theoretical foundations of the decimal, binary, octal, and hexadecimal number systems, their specific features, and practical applications. The article also highlights the importance of number systems in everyday life, computer technology, and programming. The methods of performing operations on each system are considered in detail, and their mathematical and technological benefits are explained.

Key Words: numeral systems, binary system, octal system, hexadecimal system, mathematical operations, technologies.

Аннотация: Системы счисления являются одними из важных понятий, составляющих фундаментальную часть математических и технологических процессов. Они используются для представления чисел, применения к ним математических операций и управления технологиями. В статье дается углубленный анализ теоретических основ десятичной, двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной систем счисления, их уникальных характеристик и практического применения. В статье также подчеркивается важность систем счисления в повседневной жизни, компьютерных технологиях и программировании. Подробно рассматриваются методы выполнения операций для каждой системы, объясняются их математические и технологические преимущества.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Ключевые слова: *системы счисления, двоичная система, восьмеричная система, шестнадцатеричная система, математические операции, технологии.*

KIRISH

Avtomatlar nazariyasi zamonaviy informatika va matematik mantiqning asosiy yo'nalishlaridan biri hisoblanadi. Bu nazariya algoritmik jarayonlar va formal tizimlarning matematik modellarini yaratish, ularni tahlil qilish va amaliyotda qo'llash bilan shug'ullanadi. Avtomatlar nazariyasi dastlab matematik mantiq va tilshunoslikning rivojlanishi bilan shakllangan bo'lsa-da, bugungi kunda sun'iy intellekt, dasturlash tillari, hisoblash tizimlari va algoritmlarni ishlab chiqish kabi sohalarda keng qo'llaniladi.

Texnologiyaning jadal rivojlanishi hisoblash tizimlarining yanada murakkab va samarali bo'lishini taqozo qilmoqda. Shu bois, avtomatlar nazariyasi bu jarayonlarni matematik modellar orqali ifodalash va boshqarish uchun zaruriy vosita sifatida e'tirof etiladi. U murakkab jarayonlarni soddalashtirish, ularni matematik modellar yordamida tahlil qilish va optimallashtirish imkonini beradi. Bu esa dasturiy ta'minot ishlab chiqish, tizimlarni test qilish, ma'lumotlarni qayta ishlash va xavfsizlik tizimlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Avtomatlar nazariyasining qo'llanilish sohasi nafaqat nazariy, balki amaliy jihatdan ham nihoyatda kengdir. Uning asosiy modellari - qabul qiluvchi avtomatlar, pushdown avtomatlar va Turing mashinalari orqali turli xil hisoblash jarayonlari modellashtiriladi. Ayniqsa, tabiiy tillarni qayta ishlash, kriptografiya va robototexnika sohaslarida bu nazariyaning qo'llanilishi dolzarb hisoblanadi. Shuningdek, avtomatlar nazariyasi dasturlash tillarining sintaksis tahlilchilari va algoritmlarini yaratishda asosiy o'rinni egallaydi.

Mazkur ishda avtomatlar nazariyasining asosiy tushunchalari, uning turli modellari va amaliy qo'llanilish sohalari keng yoritiladi. Shuningdek, nazariyaning zamonaviy texnologiyalar rivojida tutgan o'rni va kelajakdagi istiqbollari ham tahlil qilinadi. Ushbu mavzu bo'yicha chuqur tadqiqot olib borish matematik modellar va algoritmlarni yanada samarali qo'llash imkonini yaratadi.

Sanoq sistemalari – bu sonlarni ifodalash va ular ustida amallar bajarish uchun ishlatiladigan usullardir. Ular matematika va axborot texnologiyalarida muhim ahamiyatga ega. Har bir sanoq tizimi o'zining asosiga ega bo'lib, bu asos sonlarni ifodalashda ishlatiladigan raqamlar sonini belgilaydi. Masalan, 10 sanoq tizimi (o'nli sanoq tizimi) asos sifatida 10 raqamni (0 dan 9 gacha) ishlatadi.

Eng keng tarqalgan sanoq sistemalari quyidagilardan iborat:

O'nli sanoq tizimi (Decimal): Kundalik hayotda eng ko'p qo'llaniladigan tizim bo'lib, 10 asosi bilan ishlaydi.

Ikkiilik sanoq tizimi (Binary): Kompyuter tizimlarida ishlatiladigan asosiy tizim bo'lib, faqat 0 va 1 raqamlarini o'z ichiga oladi.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Sakkizlik sanoq tizimi (Octal): Kompyuter fanida ba'zi hollarda foydalaniladigan tizim bo'lib, 0 dan 7 gacha bo'lgan raqamlarni o'z ichiga oladi.

O'n otilik sanoq tizimi (Hexadecimal): Bu tizimda 0 dan 9 gacha bo'lgan raqamlar va A dan F gacha bo'lgan harflar ishlatiladi. Asosiy qo'llanilishi dasturlash va kompyuter tizimlarida.

Har bir sanoq tizimi o'ziga xos xususiyatlarga ega. Ularning foydasi turli masalalarni hal qilishda qulaylik yaratishdir. Masalan, ikkilik tizim raqamli texnologiyalarda qo'llaniladi, chunki u kompyuterlarning elektr signalini (0 va 1) tushunishiga mos keladi.

Shunday qilib, sanoq tizimlarini o'rganish har qanday matematik yoki texnologik muammoni hal qilishda asosiy vosita hisoblanadi.

Ikkilik sanoq tizimi (binary) zamonaviy kompyuter tizimlarining asosi hisoblanadi. Ushbu tizim faqat ikkita raqamdan – 0 va 1 dan iborat bo'lib, bu kompyuterlarning elektr impulslarini kodlash uchun juda qulaydir. Ikkilik tizimda barcha hisob-kitoblar va ma'lumotlarni saqlash amalga oshiriladi.

Ikkilik tizimda qo'shish:

Ikkilik qo'shish jarayoni o'nli tizimdagi qo'shishga o'xshash. Har bir raqam ustuniga qo'shib chiqiladi, lekin agar natija 2 dan katta bo'lsa, 1 raqam yuqori ustunga qo'shiladi (carry).

Masalan:

$$101 + 11 = 1000$$

Bu yerda 5 va 3 ni ikkilik tizimda qo'shib, natijani 8 sifatida olish mumkin.

Ikkilik tizimda ayirish:

Ayirishda qo'shishga o'xshash usul qo'llanadi, lekin agar ustundagi raqam yetarli bo'lmasa, yuqori raqamdan qarz olinadi. Masalan:

$$1010 - 101 = 101$$

Ikkilik ko'paytirish va bo'lish:

Ikkilik tizimda ko'paytirish qo'shish jarayonining ko'p marta bajarilishiga o'xshaydi. Masalan, 101 (5) va 10 (2) ni ko'paytirish:

$$101 \times 10 = 1010 (10).$$

Ikkilik sanoq tizimi kompyuter xavfsizligida, ayniqsa kriptografik algoritmlarda keng qo'llaniladi. Masalan, Advanced Encryption Standard (AES) algoritmi ma'lumotlarni ikkilik shaklga o'tkazib, shifrlashni amalga oshiradi. Bu texnologiya internet bank xizmatlari va elektron tijoratda ma'lumotlarni himoya qilishda muhim ahamiyatga ega. Bundan tashqari, blokcheyn texnologiyasida ham ikkilik tizim asosida ishlovchi algoritmlar mavjud bo'lib, u ma'lumotlarning o'zgarmasligini ta'minlaydi. Quantum Cryptography texnologiyasi esa kvant nazariyasi asosida yuqori darajada xavfsizlikni ta'minlaydi.

Bo'lish esa raqamlarni bo'lish va qoldiqni topish orqali amalga oshiriladi.

Ikkilik tizim texnologiyalarda ishlatiladigan ko'plab algoritmlarning asosini tashkil qiladi. Shuningdek, dasturlash tillarida va elektron moslamalarda ishlatiladigan mantiqiy





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

operatsiyalar ham ikkilik amallarga asoslangan. Misol uchun, ikkilik qo'shish va mantiqiy operatsiyalar yordamida protsessorlar ma'lumotlarni qayta ishlaydi.

O'n oltilik sanoq tizimi (hexadecimal) dasturlash va kompyuter texnologiyalarida keng qo'llaniladi. Bu tizimning asosi 16 bo'lib, u 0 dan 9 gacha bo'lgan raqamlarni va A dan F gacha bo'lgan harflarni o'z ichiga oladi. Harflar 10 dan 15 gacha bo'lgan qiymatlarni ifodalaydi. Masalan, $A = 10$, $F = 15$.

O'n oltilik tizim va ikkilik tizim o'rtasidagi bog'liqlik: O'n oltilik tizim ko'pincha ikkilik tizimni qisqacha ifodalash uchun ishlatiladi, chunki har bir o'n oltilik raqam to'rt bitga mos keladi.

Masalan:

Ikkilik: 1111 1111 (8 bit)

O'n oltilik: FF

Bu yaqin bog'liqlik tizimlararo konvertatsiyani osonlashtiradi va dasturlash tillarida ixcham ifodalash imkonini beradi.

Qo'llanilishi:

O'n oltilik tizim apparat va dasturiy ta'minot darajasida ko'plab maqsadlarda ishlatiladi:

Ranglarni kodlash: Veb-dizaynda HTML va CSS fayllarida ranglar odatda o'n oltilik formatda ifodalanadi. Masalan, #FFFFFF oq rangni, #000000 esa qora rangni anglatadi.

Kompyuter xotirasi: Xotira manzillari o'n oltilik formatda ko'rsatiladi, bu esa muhandislarga apparat va xotira resurslarini boshqarishda qulaylik yaratadi.

Assembler va past darajali dasturlash: Assembler kodida o'n oltilik raqamlar juda keng ishlatiladi, chunki bu format protsessorlar tomonidan to'g'ridan-to'g'ri tushuniladi.

Amallar bajarish:

O'n oltilik tizimda amallarni bajarish o'nli tizimga o'xshaydi, lekin 16 asosiga mos ravishda amalga oshiriladi. Masalan:

Qo'shish: $A + B = 15$ (F)

Ayirish: $10 - 2 = 8$ (A)

O'n oltilik tizim texnologiyalarning rivojlanishi bilan tobora keng ahamiyat kasb etmoqda. Uning ixchamligi va o'qilishi osonligi tufayli u zamonaviy dasturlash va tizim dizaynida asosiy vositalardan biri hisoblanadi.

Grafik dizayn va kompyuter grafikalarida o'n oltilik sanoq tizimi keng qo'llaniladi. Masalan, HTML va CSS tilida ranglarni belgilashda o'n oltilik kodlardan foydalaniladi. #FF5733 kabi kodlar web dizaynda aniq ranglarni ifodalashda qulaydir. Shuningdek, PNG va JPEG formatdagi tasvir fayllari tarkibida ma'lumotlar o'n oltilik ko'rinishda saqlanadi, bu esa grafik ma'lumotlarni ixcham va samarali boshqarish imkonini beradi.

Sakkizlik sanoq tizimi (octal) kompyuter tizimlarida ba'zi maxsus holatlarda ishlatiladigan tizim bo'lib, 8 asosiga ega. Bu tizim 0 dan 7 gacha bo'lgan raqamlarni o'z ichiga oladi. Sakkizlik tizim tarixiy jihatdan kompyuter texnikasida keng qo'llanilgan va bugungi kunda ham ba'zi joylarda amaliy ahamiyatini yo'qotmagan.





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Sakkizlik va ikkilik o'rtasidagi bog'liqlik:

Sakkizlik tizim ham, xuddi o'n oltilik tizim singari, ikkilik tizim bilan yaqin bog'liqdir. Har bir sakkizlik raqam uchta bitga mos keladi. Masalan:

Ikkilik: 111 101 (6 bit)

Sakkizlik: 75

Ikkilik tizimdagi ma'lumotlarni sakkizlik formatga aylantirish uchun bitlar uchlik guruhlariga ajratiladi. Ushbu jarayon xotira manzillarini qisqa va tushunarli ko'rinishda ifodalashga imkon beradi.

Qo'llanilishi:

Sakkizlik tizim dasturiy ta'minotda ba'zi texnik holatlarda ishlatiladi, masalan:

Unix operatsion tizimlari: Unix tizimida fayl huquqlarini belgilashda sakkizlik kodlardan foydalaniladi. Masalan, `chmod 755` komandasi orqali fayl huquqlari o'rnatiladi.

Dasturlash tillari: Ba'zi dasturlash tillarida (masalan, C va Python) sakkizlik raqamlar o'zgarmas qiymatlarni ifodalash uchun ishlatiladi. Bunday raqamlar oldida 0 belgisi qo'shiladi, masalan: 075.

Unix va Linux operatsion tizimlarida fayl huquqlari sakkizlik sanoq tizimida belgilanadi. Misol uchun, `chmod 755` komandasi orqali faylga o'qish, yozish va bajarish huquqlari belgilanadi. Bu yondashuv tizim xavfsizligini boshqarishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, C dasturlash tilida sakkizlik raqamlar maxsus belgilarni ifodalashda ham qo'llaniladi.

Amallar bajarish:

Sakkizlik tizimda amallarni bajarish o'nli tizimga o'xshaydi, ammo hisob-kitoblar 8 asosida amalga oshiriladi. Masalan:

Qo'shish: $7 + 1 = 10$ (sakkizlik tizimda)

Ayirish: $10 - 2 = 6$

Sakkizlik tizim ko'p hollarda o'n oltilik va ikkilik tizimlar orasidagi vositachi sifatida ishlatiladi. Uning oddiy tuzilishi va ishlash tamoyili texnik muhandislar va dasturchilar uchun qulaylik yaratadi.

O'nli sanoq tizimi (decimal) kundalik hayotimizda eng keng tarqalgan va intuitiv ravishda tushuniladigan tizimdir. Ushbu tizimning asosi 10 bo'lib, u 0 dan 9 gacha bo'lgan raqamlarni o'z ichiga oladi. Bu tizim insonlar tomonidan qadimdan foydalanib kelinayotgan bo'lib, hozirgi zamonaviy kompyuter tizimlari bilan ham uzviy bog'liq.

O'nli tizimning afzalliklari va o'ziga xosligi:

O'nli sanoq tizimi qulayligi va tabiiyligi tufayli har xil sohalarida ishlatiladi:

Matematika: Har qanday matematik amallar – qo'shish, ayirish, ko'paytirish, va bo'lish – o'nli tizimda amalga oshiriladi.

Moliya va iqtisodiyot: Pul birliklari va hisob-kitoblar o'nli tizim asosida qurilgan.

O'quv jarayoni: Dastlabki arifmetik bilimlar ham o'nli sanoq tizimida o'rgatiladi.

Kompyuter texnologiyalarida qo'llanilishi:





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

Garchi kompyuterlar tabiiy ravishda ikkilik sanoq tizimida ishlasa-da, foydalanuvchilar bilan muloqot qilishda o'nli tizimdan foydalanadi. Masalan:

Sonlarni kiritish va ko'rsatish: Kalkulyatorlar va boshqa qurilmalarda foydalanuvchi o'nli tizimda ma'lumot kiritadi.

Ma'lumotlarni konvertatsiya qilish: Kompyuter ikkilik tizimda ishlayotgan bo'lsa-da, natijalar odatda o'nli tizimda ko'rsatiladi.

O'nli tizimda amallar bajarish:

O'nli tizimning asosiy amallari:

Qo'shish: $25 + 37 = 62$

Ayirish: $50 - 15 = 35$

Ko'paytirish: $12 \times 3 = 36$

Bo'lish: $144 \div 12 = 12$

O'nli tizimning universalligi:

O'nli sanoq tizimi boshqa tizimlarga qaraganda insonlar tomonidan tezroq tushuniladi va kundalik hayotda universal qabul qilingan. Bu tizim texnologiya, ilm-fan va turmushning turli jabhalarida birlashtiruvchi rol o'ynaydi. Shuningdek, u boshqa sanoq tizimlariga aylantirishda boshlang'ich asos sifatida ishlatiladi.

IPv4 manzillari ko'pincha o'nli shaklda ifodalansa-da, ular aslida ikkilik tizim asosida ishlaydi. Masalan, 192.168.1.1 manzili ikkilik shaklda 11000000.10101000.00000001.00000001 ko'rinishida bo'ladi. IPv6 manzillari esa o'n oltilik tizim asosida tuzilgan bo'lib, bu tarmoq adreslash tizimini yanada kengaytirishga imkon beradi. IPv6 manzillari 128 bitli bo'lib, murakkab tarmoqlarni boshqarish va xavfsizlikni ta'minlashda samaralidir.

Ikkilik sanoq tizimi (binary) kompyuter texnologiyalarining asosi hisoblanadi. Ushbu tizim 2 asosiga ega bo'lib, faqat ikkita raqamdan – 0 va 1 dan foydalanadi. Ikkilik tizimning soddaligi va samaradorligi uni zamonaviy kompyuterlar va elektron qurilmalarning fundamental ishlash prinsipi sifatida qo'llashga imkon beradi.

Ikkilik tizimning texnologiyalardagi roli:

Ikkilik sanoq tizimi raqamli texnologiyalarda barcha ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlash va uzatishda ishlatiladi:

Xotira va ma'lumot saqlash: Kompyuter xotirasida barcha ma'lumotlar 0 va 1 ko'rinishida saqlanadi. Masalan, bitta bayt 8 bitdan iborat bo'lib, har bir bit ikkilik qiymatga ega.

Ma'lumotlarni qayta ishlash: Protsessorlar barcha amallarni ikkilik ko'rinishda bajaradi. Arifmetik va mantiqiy amallarni bajarishda ikkilik tizim juda muhim.

Signalni kodlash: Ikkilik tizim elektr signallarni – yuqori va past (1 va 0) – ifodalashda ishlatiladi.

Katta ma'lumotlar (Big Data) sohasida sanoq tizimlarining roli beqiyosdir. Ma'lumotlar bazalarida va tahlil jarayonlarida ma'lumotlar ko'pincha ikkilik yoki o'n oltilik ko'rinishda saqlanadi. Google va Amazon kabi yirik kompaniyalar o'zlarining





MODERN PROBLEMS IN EDUCATION AND THEIR SCIENTIFIC SOLUTIONS

ma'lumot markazlarida samarali ma'lumot saqlash va qayta ishlash uchun sanoq tizimlaridan foydalanadi. Shuningdek, sun'iy intellekt va mashinaviy o'qitish algoritmlarida ma'lumotlar ko'pincha ikkilik va o'n oltilik shaklda saqlanadi. Kvant hisoblash texnologiyalarida esa yangi sanoq tizimlari, masalan, kvant bitlari (qubit) asosida ma'lumotlar qayta ishlanmoqda.

Birinchi sanoq tizimlari insoniy tafakkurining yuksalishini va texnologiyalarning rivojlanishini aks ettiradi. Turli sanoq tizimlari, masalan, o'nli, ikkilik, sakkizlik va o'n oltilik tizimlar, o'zining xususiyatlari va afzalliklari bilan ajralib turadi. Ularning har biri alohida sohalarida qo'llaniladi va zamonaviy texnologiyalarni yaratishda asosiy vosita hisoblanadi.

Ikkilik sanoq tizimi raqamli inqilobning poydevori sifatida taniladi. Zamonaviy dunyoda ikkilik sanoq tizimi texnologik rivojlanishning asosini tashkil qiladi. Kompyuterlar, smartfonlar, va boshqa raqamli qurilmalar ikkilik tizim orqali ishlaydi. Ushbu tizimning oddiyligi uni apparat darajasida samarali qilishga imkon beradi.

O'n oltilik sanoq tizimi katta hajmdagi ma'lumotlarni ixcham ko'rinishda ifodalashda ishlatiladi. Bu tizim dasturlash, xotira manzillarini boshqarish, va grafik interfeyslar yaratishda samarali vosita sifatida ahamiyat kasb etadi. Misol uchun, HTML rang kodlari, xotira joylashuvi, va assembler tili operatsiyalari o'n oltilik tizimga tayanadi.

Turli sanoq tizimlari bir-birini to'ldiruvchi vositalar sifatida zamonaviy dunyo texnologiyalarida qo'llaniladi. O'nli tizim kundalik hayot va moliyaviy operatsiyalar uchun asosiy tizim sifatida ishlaydi, ikkilik tizim kompyuter va elektron texnologiyalarda asosiy tizim hisoblanadi. Sakkizlik va o'n oltilik tizimlar murakkab texnik operatsiyalarda ma'lumotni ixchamlashtirish va boshqarish uchun ishlatiladi.

Sanoq tizimlarining o'qitish va o'rganishdagi ahamiyati hozirgi davrda sanoq tizimlarini o'rganish nafaqat matematik bilimlarni mustahkamlash, balki texnologiyalarni tushunish uchun ham muhim hisoblanadi. Yoshlarga ushbu tizimlarni o'rgatish texnologik yetuklikni oshirish va kelajakda muvaffaqiyatli mutaxassislar yetishtirish uchun zarurdir.

Texnologiyalar rivojlanishi bilan sanoq tizimlari ham takomillashib bormoqda. Katta ma'lumotlar (big data), sun'iy intellekt va kvant hisoblash tizimlari kabi sohalar sanoq tizimlarining yanada samaradorligini oshirishni talab qiladi. Sanoq tizimlarini chuqur o'rganish va ulardan foydalanish bugungi kun va kelajak uchun alohida ahamiyatga ega.





FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1. Stallings, W. *Computer Organization and Architecture: Designing for Performance*. Pearson, 2019.
2. Tanenbaum, A. S., & Bos, H. *Modern Operating Systems*. Pearson, 2022.
3. Menezes, A. J., van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. *Handbook of Applied Cryptography*. CRC Press, 1996.
4. Tojimamatov I.N. "Sanoq tizimlari va ularning qo'llanilishi". Farg'ona Davlat Universiteti, 2023.
5. Iskandarov Sh. "Matematika va informatika asoslari". Toshkent: Fan nashriyoti, 2022.
6. Abdurahmonov B. "Dasturlashning texnik asosi". Toshkent: O'zMU nashriyoti, 2021.
7. Karimov M. "Kompyuter texnologiyalarining nazariy asoslari". Samarqand: Zarafshon nashriyoti, 2020.

