

ON STRENGTHENING THE KNOWLEDGE OF TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

Kholmirezayev M. A.

Department of Mathematics and Physics
Alfraganus University, Tashkent, Uzbekistan
mamir_221963@mail.ru

Abstract:

this article will talk about ensuring that teachers of mathematics and Informatics who are studying have excellent knowledge and skills by connecting specialist subjects that are suitable for their direction. Students in this direction learn to solve problems of different difficulty in mathematics, while in computer science they have information about positional number systems, in which they have the skills to perform different actions.

Currently, excellent characteristic number systems have been developed along with traditionalist position number systems. Such number systems help to easily solve problems of various difficulties related to mathematics and computer science. In this direction, the article presents ideas aimed at improving students' academic skills and practical qualifications and enhancing their interest in the sciences. At the same time, it is indicated to perform some practical tasks.

Keywords: teacher, integration, al-Khwarazmi, positional counting systems, nega-positional counting systems, balanced counting systems.

Introduction

MATEMATIKA VA INFORMATIKA O'QITUVCHILARINI BILIMINI MUSTAHKAMLASHGA OID

Xolmirzayev M. A.

Matematika va fizika kafedrası
Alfraganus university, Toshkent, O'zbekiston
mamir_221963@mail.ru

Annotatsiya:

Ushbu maqolada ta'lim olayotgan matematika va informatika o'qituvchilarini o'z yo'nalishlariga mos mutaxassislik fanlarini bog'lash orqali mukammal bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishi ta'minlash haqida so'z boradi. Bu yo'nalishdagi talabalar matematika fanidan turli qiyinchilikdagi masalalar yechishni o'rganadilar, informatika fanida esa pozitsion sanoq sistemaları haqida ma'lumotga ega bo'lib, ularda turli amallar bajarish malakasiga ega bo'lishadi.

Hozirgi kunda traditsion pozitsiyali sanoq sistemaları bilan birga ajoyib xususiyatli sanoq sistemaları ham ishlab chiqilgan. Bunday sanoq sistemalar matematika va informatikaga oid turli qiyinchilikdagi masalalarni oson hal etishga yordam beradi. Maqolada shu yo'nalishda talabalarning ilmiy ko'nikma va amaliy malakaga ega bo'lishiga va fanlarni qiziqib o'rganishlarini kuchaytirishga qaratilgan fikrlar keltirilgan. Shu bilan birga ba'zi amaliy



vazifalarni bajarish ko'rsatib o'tilgan.

Kalit so'zlar: o'qituvchi, integratsiya, al-Xorazmiy, pozitsiyali sanoq sistemalari, nega-pozitsiyali sanoq sistemalari, muvozanatlashgan sanoq sistemalari.

KIRISH

Vatanimiz uchun ta'lim sistemasiga bilimdon va yetuk mutaxassislarni yetishtirib chiqarish har domigidek dolzarb vazifalarning asosiylaridan biri hisoblanadi. Ma'lumki, bu jarayonlarning o'zagini ta'lim oluvchi va ta'lim beruvchilar tashkil etgan bo'lib, olinadigan natijalar ta'lim beruvchilarning o'z sohasi bo'yicha kuchli bilimga ega yuqori malakali mutaxassis bo'lishi bilan uzviy bog'liqdir.

Matematika va informatika o'qituvchilarini tayyorlash yo'nalishida turli murakkablikdagi masalalar yechiladi. Masalalar yechimi shu fan doirasida murakkab bo'lsa, uni yechishda yondosh fan imkoniyatlaridan foydalanib kreativ fikrlab sodda yechimlarni olish mumkin. Bunday fikrlashga misol qilib qiyinchilik darajasi yuqoriroq bo'lgan " $\sin x + \cos x < 0,5$ " tengsizlikni yechish o'rniga mazkur trigonometrik funksiyalarning qiymatlar sohasi bilan bog'liq holda nisbatan ancha sodda " $y + x < 0,5$ " tengsizlikni yechish usulini aytish mumkin.

Umuman olganda, informatika fani matematika faniga asosan qurilgani uchun bu fanlar orasidagi uzviylik matematika va informatika o'qituvchilari tasavvurini kengaytiradi, nazariy va amaliy bilimlarni bog'lashga va kengaytirishga yordam beradi [1]. Shu sababli ta'lim jarayonida bu fanlarning bir-birini to'ldiruvchi sifatida qarab masala yoki muammolarni yechimini qidirishda kreativ yondashuv asosida fikrlash hamda fanlarni o'zaro bog'lashga urg'u berish muhim faktor hisoblanadi.

Ma'lumki, barcha olimlar 10 lik sanoq sistemasini haqiqatda mukammal pozitsiyali sanoq sistemi sifatida dunyoga tarqalishiga sabab bo'lgan inson sifatida buyuk matematik, astronom va geograf, VIII asrning oxiri va IX asrning birinchi yarmida yashab ijod etgan buyuk mutaffakir alloma Abu Abdulloh Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy deb tan olishadi [2]. Al-Xorazmiyga dastlabki olamshumul shuhratni "Hisob al-Hind" (Hind hisobi) nomli asari keltirdi. Bu risola amaliy arifmetikaga doir bo'lib, unda birinchi marta pozitsiyali o'nli sanoq sistemi mukammal sistema ko'rinishida ishlab chiqildi. Sir emaski, shu sanoq sistemasining ishlab chiqilishi kelajakdagi juda katta kashfiyotlarning negizi bo'lib xizmat qildi.

ASOSIY QISM

Sanoq sistemalarni turli masalalarning yechishga tatbiqiga oid bir nechta masalalar ko'ib chiqamiz. Masalalar yechimi nafaqat traditsion pozitsiyali sanoq sistemalari yordamida hal etilishi mumkin, balki ajoyib xossalarga ega sanoq sistemalarida ham aniqlanishi mumkin.

Masala-1. L, M, N, O harflaridan tuzilgan barcha 4 ta harfli so'zlar alifbo tartibida yozilgan va tartiblangan. Ro'yxatning boshlanishi:

1. LLLL 2. LLLM 3. LLLN 4. LLLO 5. LLML

Ro'yxatning boshidan boshlab 127-o'rinda kelgan so'zni aniqlang.

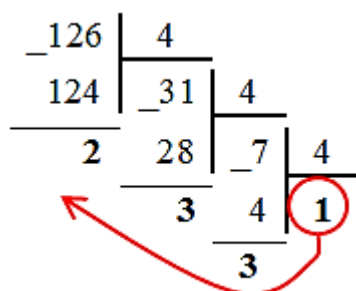


Yechim. Bu masalani matematik usulda kombinatorikaga asoslanib yechish mumkin, lekin bu oson kechmaydi. Lekin masalaning eng sodda yechimi – sanoq sistemalaridan foydalanishdir. Darhaqiqat, bu yerda ishlatiladigan harflar soni to'rtlik sanoq sistemasining asosiga teng bo'lib, so'zlarning joylashuvi alifbo tartibida bo'lishi to'rtlik sanoq sistemasida yozilgan raqamlarni o'sish tartibida joylashtirishga ekvivalentdir.

Quyidagicha almashtirish (kodlashni) bajaramiz: $L \rightarrow 0, M \rightarrow 1, N \rightarrow 2, O \rightarrow 3$. U holda ro'yxatni quyidagi ko'rinishda tasvirlay olamiz.

1. 0000 2. 0001 3. 0002 4. 0003 5. 0010

E'tibor berilsa, harflarni tartiblash 1 dan boshlangan, lekin 1-son esa 0 dan boshlangan. Shu sababli bizga tartib raqami 127 bo'lgan harf uchun o'nlik sanoq sistemasida qiymati 126 ga teng to'rtlik sanoq sistemasidagi sonni aniqlash zarur. Endi o'nlik sanoq sistemasidagi 126 sonini mavjud usul [3] yordamida to'rtlik sanoq sistemasiga o'tkazamiz:



Demak, $126(10) = 1332(4)$ ekan. Teskari almashtirishni bajarib (raqamlarni songa o'tkazib) ro'yxatning boshidan boshlab 127-o'rinda kelgan so'z **MOON** bo'lishini aniqlaymiz.

Masala-2. A, T, X harflaridan tuzilgan barcha 5 ta harfli so'zlar alifbo tartibida yozilgan va tartiblangan. Ro'yxatning boshlanishi:

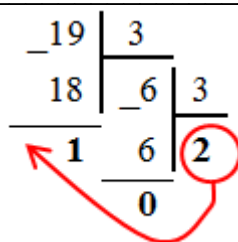
1. AAAAA 2. AAAAT 3. AAAAX 4. AAATA 5. AAATT

Ro'yxatning boshidan boshlab 20-o'rinda kelgan so'zni aniqlang.

Yechim. Bu masalani ham matematik usulda kombinatorikaga asoslanib yechish mumkin. Yana masalaning eng sodda yechimini beruvchi sanoq sistemasiga murojaat qilamiz. Avvalgi masaladan farqli, harflar soni o'rinlar sonidan kamligidir. Masaladagi muhim xossalarni ajratib olamiz: uch turli belgilar to'plamidan foydalanilgan va ular alifboni o'sish tartibida ko'rsatilgan. Shuning uchun hisob-kitoblar uchun o'sish tartibida joylashtirish mumkin bo'lgan har qanday uchta belgidan, masalan, 0, 1 va 2 raqamlaridan foydalanish mumkin: $A \rightarrow 0, T \rightarrow 1, X \rightarrow 2$. Ro'yxatning boshlanishini raqamlar yordamida yozib olamiz:

1. 00000 2. 00001 3. 00002 4. 00010 5. 00011

Bu holda ham harflarni tartiblash 1 dan boshlangan, lekin 1-son esa 0 dan boshlangan. Shu sababli bizga tartib raqami 20 bo'lgan harf uchun o'nlik sanoq sistemasida qiymati 19 ga teng uchlik sanoq sistemasidagi sonni aniqlash zarur. Endi o'nlik sanoq sistemasidagi 19 sonini mavjud usul [3] yordamida uchlik sanoq sistemasiga o'tkazamiz:



Demak, $19(10) = 201(3)$ ekan. Bizga 5 xonali son kerak edi, shuning uchun 201 sonini quyidagicha yozib olamiz: 00201. Teskari almashtirishni bajarib (raqamlarni songa o'tkazib) ro'yxatning boshidan boshlab 20-o'rinda kelgan so'z **AAXAT** bo'lishini aniqlaymiz.

Masala-3. O, Q, V harflaridan tuzilgan barcha 5 ta harfli so'zlar alifbo tartibida yozilgan va tartiblangan. Ro'yxatning boshlanishi:

1. OOOOO 2. OOOOQ 3. OOOOV 4. OOOQO 5. OOOQQ

"QOVOQ" so'zi ro'yxatning boshidan boshlab nechanchi o'rinda kelganligini aniqlang.

Bu masala ham avvalgi masalalar kabi sanoq sistemasi asosida osongina hal bo'ladi.

Fibonacci sanoq sistemasi

Fibonacci nomi bilan bog'liq $F_0, F_1, \dots$ sonlar quyidagi bog'liqlik asosida hosil qilinadi:

$$F_0=0, F_1=1, F_2=F_0+F_1=1, F_3=F_1+F_2=2, \dots, F_n=F_{n-2}+F_{n-1}, \dots$$

Fibonacci sanoq sistemasida asos sifatida 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, ... sonlari olinadi. **Fibonacci sanoq sistemasida son raqamlari faqat 0 va 1 bo'lib, bu sistemada ikkita 1 ketma-ket kelishi mumkin emas.** O'nlik sanoq sistemasidagi sonni Fibonacci sanoq sistemasiga o'tkazish uchun tanlash usuli qo'llaniladi. Masalan:

$$67_{10}=55+12=55+8+3+1=1 \cdot 55+0 \cdot 34+0 \cdot 21+0 \cdot 13+1 \cdot 8+0 \cdot 5+1 \cdot 3+0 \cdot 2+1 \cdot 1=100010101_{\text{Fib}};$$

$$1950_{10}=1 \cdot 1597+0 \cdot 987+0 \cdot 610+0 \cdot 377+1 \cdot 233+0 \cdot 144+1 \cdot 89+0 \cdot 55+0 \cdot 34+1 \cdot 21+$$

$$+0 \cdot 13+1 \cdot 8+0 \cdot 5+0 \cdot 3+1 \cdot 2+0 \cdot 1=1000101001010010_{\text{Fib}}.$$

Fibonacci sonlarining tadbiqu mashxur quyonlar masalasi orqali yoritilgan. Bu sonlarning hayotdagi o'rniga oid ko'plab misollar mavjud. Quyidagi masala esa Fibonacci sanoq sistemasini qo'llanganda yechimni yaqqol aks ettiradi.

Masala-4. Ikki uyumda (a; b) ta gugurt cho'plari bor. Ikki o'yinchidan biri shu uyumlardan bitta qadamda quyidagi qoida asosida gugurt cho'plarini oladi:

1) Birinchi uyumdan istalgancha;

2) Ikkinchi uyumdan istalgancha;

3) Har bir uyumdan teng sonda.

Oxirgi gugurti olgan o'yinchi yutgan hisoblanadi.

Bu xitoyliklarning "Tzyanshitszi" o'yini bo'lib, masalaning optimal yechimi uyumlardagi gugurtlar soni bilan bog'liq. Masalan, (1; 2) (birinchi uyumda 1 ta, ikkinchi uyumda 2 ta) gugurt cho'pi bo'lganda birinchi o'yinchi albatta yutqazadi. Birinchi o'yinchi yutqazadigan dastlabki 15 ta holat quyidagicha:

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
a	1	3	4	6	8	9	11	12	14	16	17	19	21	22	24
b	2	5	7	10	13	15	18	20	23	27	28	31	34	36	39



Xuddi shu jadvalni Fibonacci sonlari orqali yozilsa quyidagicha xulosaga kelish mumkin: “Tzyanshitszi” o‘yinida birinchi o‘yinchi shunday (a; b) holatda yutqazadi: Fibonacci sanoq sistemasida yozilgan a son raqamlari juft sondagi nollar bilan tugaganda va b soni a soni oxiriga bitta nol qo‘shib yozilganda.

Muvozanatlashgan sanoq sistemalari

Muvozanatlashgan sanoq sistemalarini simmetrik sanoq sistemalari deb ham atashadi. Muvozanatlashgan sanoq sistemalarida sanoq sistemi raqamlari 0 ga nisbatan muvozanatlashtirilgan, ya’ni musbat raqamga manfiy raqam mos qo‘yilgan bo‘lgani uchun ning asosi faqat toq son bo‘ladi. Agar muvozanatlashgan sanoq sistemi asosi juft son sifatida ifodalansa, u holda 0 raqami hisobga olinmagan bo‘ladi. Bunday hollarda sanoq sistemi asosi 1 ta qiymatga oshiriladi. Masalan, muvozanatlashgan sanoq sistemi 10 lik sanoq sistemi deb atalsa, u holda u $-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5$ raqamlarni o‘z ichiga oladi, ya’ni muvozanatlashgan 11 lik sanoq sistemi bo‘ladi. Odatda, **manfiy raqamni ishorasiz yozish uchun ustiga chiziqcha chiziladi**.

Muvozanatlashgan 5 lik sanoq sistemi raqamlari: $-2; -1; 0; 1; 2$ (5 ta raqam). Masalan: $1\bar{2}1\bar{2}1_5 = 1 \cdot 5^4 - 2 \cdot 5^3 + 1 \cdot 5^2 + 2 \cdot 5^1 - 1 \cdot 5^0 = 625 - 250 + 25 + 10 - 1 = 409_{10}$.

Muvozanatlashgan sanoq sistemasidagi 0 dan farqli sonni ishorasini undagi birinchi raqami ishorasidan aniqlash mumkin: agar sondagi birinchi raqam ishorasi musbat bo‘lsa – son musbat, agar sondagi birinchi raqam ishorasi manfiy bo‘lsa – son manfiy.

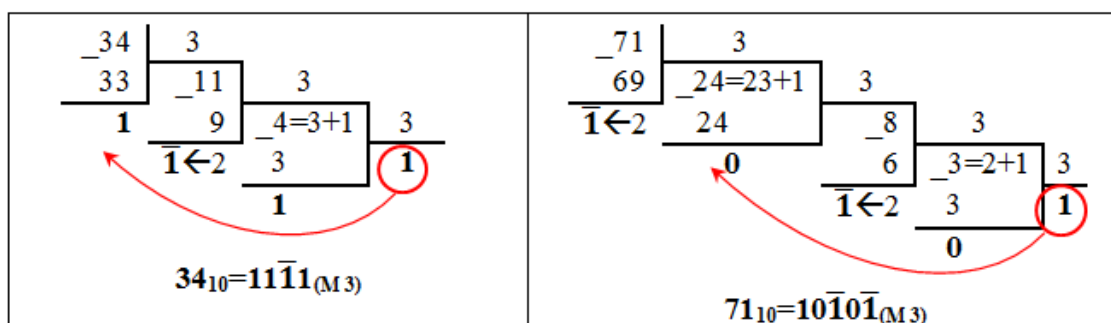
Muvozanatlashgan sanoq sistemasida songa qarama-qarshi sonni yozish uchun sonning barcha raqamlarini teskari ishoraga almashtirish kifoya.

Muvozanatlashgan 3 lik sanoq sistemi (**trit** deb ham atashadi) raqamlari: $-1; 0; 1$ (3 ta raqam). Masalan: $1\bar{1}0\bar{1}_3 = -1 \cdot 3^3 + 1 \cdot 3^2 + 0 \cdot 3^1 - 1 \cdot 3^0 = -27 + 9 - 1 = -19_{10}$.

O‘nlik sanoq sistemasidagi -9 dan 9 gacha bo‘lgan sonlarni 3 lik va muvozanatlashgan 3 lik sanoq sistemalarida quyidagicha yozish mumkin:

10 lik	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0
3 lik	-100	-22	-21	-20	-12	-11	-10	-2	-1	0
Muvozanatlashgan 3	$\bar{1}00$	$\bar{1}0\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}0$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}0$	$\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}$	0
10 lik		1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 lik		1	2	10	11	12	20	21	22	100
Muvozanatlashgan 3		1	$\bar{1}\bar{1}$	10	11	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$\bar{1}\bar{1}0$	$\bar{1}\bar{1}\bar{1}$	$10\bar{1}$	100

Sonni 10 lik sanoq sistemasidan muvozanatlashgan 3 lik sanoq sistemasiga o‘tkazish 3 lik sanoq sistemasiga o‘tkazishdan ozgina farqlanadi: qoldiq 2 ga teng bo‘lganda bu martabaga (razryadga) $\bar{1}$ (ya’ni, -1) yoziladi va keyingi martabaga (razryadga) 1 qo‘shiladi. Masalan:



Adabiyotlarda muvozanatlashgan sanoq sistemalarini turli yo'nalishlarda qo'llanilishiga oid ma'lumotlar keltirilgan. Misol sifatida quyidagi tarozini muvozanatlashtirish masalasini keltirish mumkin.

Masala-5. 1 dan 40 gacha bo'lgan barcha yuklarni o'lchash imkonini beruvchi 4 ta tarozi toshini aniqlang.

Yechim. Masalani ikki xil tushunish mumkin:

1-hol. Tarozi toshini faqat tarozining bo'sh pallasiga qo'yish mumkin;

2-hol. Tarozi toshini tarozining ixtiyoriy pallasiga qo'yish mumkin

1-holda masalani yechimi ikkilik sanoq sistemasiga asoslansa, 2-holda masalani yechimini muvoznatlashgan 3 lik sanoq sistemasiga asoslanib yechish qulay. Chunki, tarozi toshi og'irliklarining o'sib borishi 3 karraga ortib boradi (birlik martaba, uchlik martaba, to'qqizlik martaba).

Kerakli toshlar quyidagicha: 1 kg, 3 kg, 9 kg, 27 kg. Yuklarni tortishda 1 kg uchun javobni $0001_{(M\ 3)}$ ko'rinishida yozamiz. Keyingi 2 kg yukni tortish uchun $2=3-1$ kabi olish mumkin, u holda $2_{10}=001\bar{1}_{(M\ 3)}$ ko'rinishda bo'ladi. Shu kabi qolgan sonlarni ifodalash mumkin:

$3_{10}=0010_{(M\ 3)}$; $4_{10}=0011_{(M\ 3)}$; $5_{10}=01\bar{1}\bar{1}_{(M\ 3)}$; $6_{10}=0010_{(M\ 3)}$; $7_{10}=01\bar{1}1_{(M\ 3)}$; ...; $40_{10}=1111_{(M\ 3)}$

XULOSA

Matematika va informatika fanidan bo'lajak o'qituvchilar bu ikki fan uzviy bog'langanligini, matematika fani informatika fanini to'ldirishini, informatika fani matematikaning nazariy hamda amaliy rivojlanishida turli hisoblash ishlarida tezkor va qulay yordamchi bo'lishi, matematikani hayotiy jarayonlarga tadbiiq etishda asosiy qurol bo'lishini bilishlari muhim. Bunda bu ikki fan: matematika va informatika fanlari orasidagi uzviylikni to'liqroq tushunib yetishlari zarur.

Ma'lumki, tadbiiq etilayotgan sanoq sistemalari yuqoridagi sanoq sistemalari bilan tugamaydi. Shunday ajoyib sanoq sistemalari ishlab chiqilganki, ular orqali ma'lum bir matematik masalalarni hal etish juda oson bo'lib qoladi. Bu yana bir karra matematika va informatika fanlarini uzviy o'rganish zarurligini ko'rsatadi.

Shuni ta'kidlash joizki, talabalar turli sanoq sistemalarida ishlaganda va ularda yechish mumkin bo'lgan masalalarni izlaganda ilmiy izlanuvchiga aylanishadi, bilimlari mukammallashadi va o'zlari o'rganayotgan mutaxassislik fanlariga nisbatan dunyoqarashlari kengayadi.

ADABIYOTLAR

1. Azamatov A.R. Kholmirezayev M.A. (2024) The Role Of Programming Technologies In The Training Of Highly Qualified Specialists. Pedagogical Cluster- Journal of Pedagogical Developments, PCJPD: Volume 2 Issue 2, February, p.469-477
2. Д.Э. Кнут. (2002). Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы. Москва: Издательский дом «Вильямс», 720.
3. B.J. Boltayev, A.R. Azamatov, va b. (2017). Kompyuterlarning arifmetik asoslari. Sanoq sistemalari. Toshkent, Tafakkur, 144.
4. J.J. O'Connor, E.F. Robertson. (1999). "Al-Jabr", MacTutor History of Mathematics archive, University of St Andrews.
5. B.J. Boltayev, G.A. Ishanxodjayeva. (2016) Sonlarni sanoq sistemalarida o'tkazishga oid. Ta'lim texnologiyasi jurnali. 11-14.

