

3-dars. SONLARNI BIR SANOQ SISTEMASIDAN BOSHQA SANOQ SISTEMASIGA O'TKAZISH

BUNI BILASIZMI?



Kompyuter xotirasidagi barcha axborotlar ikkilik sanoq sistemasida saqlanadi. O'n oltilik sanoq sistemasida yozilgan kompyuter dasturlari maxsus kompilyator dasturlari yordamida ikkilik sanoq sistemasiga o'tkaziladi va amallar bajarilishi uchun markaziy protsessorga yuboriladi. Bir sanoq sistemasidagi sonni boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish uchun maxsus kodlash usullaridan foydalaniladi.

1-masala. Ikkilik, to'rtlik, sakkizlik, o'nlik, o'n oltilik sanoq sistemalaridagi sonlarni ketma-ketlikda yozib chiqing.

Yechilishi:

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

Agar jadval ustunlaridagi sonlar bir-biriga mos qo'yilsa, u holda ushbu sanoq sistemalar orasidagi *kodlash usuli* hosil bo'ladi.

Jadvalga ko'ra: $12_{10} = 1100_2 = 30_4 = 14_8 = C_{16}$.

DIADA KODLASH USULI

Diada kodlash usuli sonni ikkilik sanoq sistemasidan to'rtlik sanoq sistemasiga va aksincha, to'rtlik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tkazishda qo'llaniladi. Ikkilik sanoq sistemasida hosil bo'lgan raqamlar soniga *kodning uzunligi* deyiladi va u i bilan belgilanadi. Kodlanayotgan holatlar soni raqamlar (alifbo elementlari) sonini bildiradi va N bilan belgilanadi.

Diada kodlash jadvali

To'rtlik	Ikkilik
0	00
1	01
2	10
3	11

DIQQAT



Ixtiyoriy belgilarni 0 va 1 orqali ifodalashda raqamlar soni kodning uzunligi bilan quyidagi formula orqali bog'lanadi:

$$N = 2^i$$

Bu yerda, N – kodlanayotgan raqamlar (holat, belgi, signal) soni;
 i – kodning uzunligi.

Ushbu formula *Xartli formulasi* deb yuritiladi.

Diada kodlash usuli uchun ikkilikdagi kodning uzunligi $i = 2$ va ular 4 ta holatdan iborat: 00, 01, 10, 11. Demak, kodlanayotgan raqamlar soni $N = 4$, ya'ni $4 = 2^2$.

TRIADA KODLASH USULI

Ikkilik sanoq sistemasidagi sonni sakkizlik sanoq sistemasidagi songa va aksincha, sakkizlik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun *triada kodlash* usulidan foydalaniladi.

Triada kodlash usulida ikkilik sanoq sistemasidagi kodning uzunligi $i = 3$ bo'lib, 0 va 1 orqali kodlanayotganligi uchun kodlanayotgan raqamlar soni

$N = 8$ ga teng, ya'ni: $8 = 2^3$.

2-masala. O'tkazishni bajaring:

$$752_8 = ?_2$$

Yechilishi. Jadvaldan sakkizlik sanoq sistemi ustunidagi 7 raqamiga mos ikkilik ustunidagi 111 yozib olinadi. Shu ko'rinishda 5 va 2 raqamlariga mos 101 va 010 sonlari ketma-ketlikda yozib olinadi. Natijaning quyi indeksiga esa 2 yozib qo'yiladi:

$$752_8 = \underbrace{111}_7 \underbrace{101}_5 \underbrace{010}_2$$

Javob: 111101010_2 .

Triada kodlash jadvali

Sakkizlik	Ikkilik
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

TETRADA KODLASH USULI

Sonlarni ikkilik sanoq sistemasidan o'n oltilik sanoq sistemasiga va aksincha, o'n oltilik sanoq sistemasidan ikkilik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun *tetrada kodlash* usulidan foydalaniladi.

Tetrada kodlash usulida ikkilik kodning uzunligi $i = 4$ va kodlanayotgan elementlar soni $N = 16$, ya'ni $16 = 2^4$.

Diada, triada, tetrada kodlash usullarida ikkilik sanoq sistemi to'rtlik, sakkizlik, o'n oltilik sanoq sistemalari orasida ko'prik vazifasini o'taydi.

Tetrada kodlash jadvali

O'n oltilik	Ikkilik	O'n oltilik	Ikkilik
0	0000	8	1000
1	0001	9	1001
2	0010	A	1010
3	0011	B	1011
4	0100	C	1100
5	0101	D	1101
6	0110	E	1110
7	0111	F	1111

3-masala. Diada va tetrada kodlash jadvalidan foydalanib o'tkazishni bajaring: $23_4 = ?_{16}$

Yechilishi. $23_4 = 1011_2 = B_{16}$.

Javob: $23_4 = B_{16}$.

BIR SANOQ SISTEMASIDAGI SONNI O'NLIK SANOQ SISTEMASIDAGI SONGA O'TKAZISH

DIQQAT



Bir sanoq sistemasidagi sonni o'nlik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun berilgan son ixcham ko'rinishdan yoyiq ko'rinishga o'tkaziladi va yig'indi natijasi hisoblab olinadi.

Masalan:

$$\begin{matrix} 3 & 2 & 1 & 0 \\ 2725_8 = 2 \cdot 8^3 + 7 \cdot 8^2 + 2 \cdot 8^1 + 5 \cdot 8^0 = 1024 + 448 + 16 + 5 = 1493_{10}. \end{matrix}$$

Demak, $2725_8 = 1493_{10}$.

O'NLIK SANOQ SISTEMASIDAGI SONNI BOSHQA SANOQ SYSTEMASIDAGI SONGA O'TKAZISH

O'nlik sanoq sistemasidagi sonni boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish uchun berilgan son o'tkazilishi kerak bo'lgan asosga bo'linadi va qoldiq son alohida belgilab olinadi. Agar qoldiq qolmasa, u holda 0 alohida belgilab olinadi. Hosil bo'lgan bo'linma o'tkazilishi kerak bo'lgan asosga yana bo'linadi. Natijani asosga bo'lish bo'linma asosdan kichik bo'lgunga qadar davom ettiriladi. Oxirgi natijadan boshlab hosil bo'lgan qoldiq sonlar teskari ketma-ketlikda yozib olinadi.

4-masala. $186_{10} = ?_2$

Yechilishi. Masalani ikki ko'rinishda yechish mumkin:

1-ko'rinish:

$$186 : 2 = 93 \text{ (0 qoldiq)}$$

$$93 : 2 = 46 \text{ (1 qoldiq)}$$

$$46 : 2 = 23 \text{ (0 qoldiq)}$$

$$23 : 2 = 11 \text{ (1 qoldiq)}$$

$$11 : 2 = 5 \text{ (1 qoldiq)}$$

$$5 : 2 = 2 \text{ (1 qoldiq)}$$

$$2 : 2 = 1 \text{ (0 qoldiq)}$$

2-ko'rinish:

$$\begin{array}{r|l} 186 & 2 \\ \hline 186 & 93 \\ \hline 0 & 92 \\ & 1 \\ & 46 \\ & 23 \\ & 11 \\ & 5 \\ & 2 \\ & 1 \end{array}$$

Javob: $186_{10} = 10111010_2$.

ESLAB QOLING!



Sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazishda o'nlik sanoq sistemasi ko'priq vazifasini o'taydi. Ya'ni:

- 1) sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish uchun berilgan son avval o'nlik sanoq sistemasiga o'tkaziladi;
- 2) o'nlik sanoq sistemasidagi son o'tkazilishi kerak bo'lgan sanoq sistemasiga o'tkaziladi.

AMALIY FAOLIYAT

1-masala. Ikkilik sanoq sistemasida berilgan 10111010101_2 sonini sakkizlik sanoq sistemasiga o'tkazing.

Yechilishi: Sakkizlik sanoq sistemasiga o'tkazish uchun ikkilikdagi kodning uzunligi 3 ga teng deb olinadi. Ikkilikdagi sonning raqamlari o'ng tomondan boshlab uchta raqamdan iborat ravishda ajratiladi: Agar chap tomondagi oxirgi bo'lakka raqam yetishmay qolsa, chap tomondan nol bilan to'ldiriladi:

$$010\ 111\ 010\ 101_2.$$

Triada jadvali yordamida ikkilik sanoq sistemasidagi sonlar sakkizlik sanoq sistemasidagi sonlar bilan almashtiriladi:

$$\begin{array}{ccccccc} \underbrace{010}_2 & \underbrace{111}_7 & \underbrace{010}_2 & \underbrace{101_2}_5 & = & 2725_8 \end{array}$$

Javob: 2725_8 .

2. Diada, triada va tetrada kodlash usullaridan foydalanib, quyidagi o'tkazishlarni bajaring:

- | | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|
| a) $2031_4 = ?_2$ | d) $70135_8 = ?_2$ | f) $10_{16} = ?_2$ | h) $2375_8 = ?_{16}$ |
| b) $110100001_2 = ?_4$ | e) $11100111_2 = ?_8$ | g) $10111100_2 = ?_{16}$ | i) $10B_{16} = ?_4$ |

3. O'tkazishlarni bajaring:

- | | | | |
|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| a) $702_8 = ?_{10}$ | d) $AB_{14} = ?_2$ | f) $10365_{10} = ?_{16}$ | h) $6574_9 = ?_{13}$ |
| b) $10110111_2 = ?_{10}$ | e) $1542_6 = ?_{11}$ | g) $33201_4 = ?_{12}$ | i) $AC_{15} = ?_7$ |

4. **Qiziqarli masala.** Sinfda 12_{16} nafar qiz bola bor. Ular jami o'quvchilarning $140_6\%$ ini tashkil etsa, jami o'quvchilar sonini ikkilik sanoq sistemasida hisoblang.

5. **Guruh ishi.** Sanoq sistemi alifbosi A, B, C, D, E harflari va 0, 1, 2 raqamlaridan iborat. Alifbo elementlarini ikkilik sanoq sistemasida kodlang. Ikkilik sanoq sistemasidagi kod uzunligini aniqlang.

MAVZU YUZASIDAN SAVOLLAR



1. Qanday holatlarda sonlarni bir sanoq sistemasidan boshqa sanoq sistemasiga o'tkazish zaruriyati tug'iladi?
2. Sanoq sistemasining quvvati va ikkilik kodning uzunligi orasida qanday bog'lanish mavjud?

3. Diada, triada va tetrada kodlash usullari tamoyillarini aytib bering.
4. Pozitsiyali sanoq sistemasidagi sonlarni standart va yoyiq ko'rinishda yozish orasidagi bog'lanishni tushuntirib bering.

UYGA VAZIFA



1. Mening 10_2 nafar akam bor. Katta akam 10001_2 yoshda. Kichik akam 1111_2 yoshda va u 1001_2 sinfdagi o'qiydi. Agar men kichik akamdan 10_2 yoshga kichik bo'lsam, mening yoshimni toping.
2. Sonlarni o'sish tartibida joylashtiring:
 $220_5; 1100_2; 2D_{15}; 506_{12}; 1_{16}; 1203_4; 1330_9; 65_8$.
3. Axborotlarni kodlash mavzusida ma'lumot tayyorlang.

4-dars. TURLI SANOQ SISTEMALARIDA ARIFMETIK AMALLARNING BAJARILISHI

BUNI BILASIZMI?



Arifmetik amallar dastur asosida bajarilishi uchun tezkor xotiraga yuklangan ikkilik sanoq sistemasidagi axborotlar protsessor razryadiga ko'ra bo'laklarga bo'linadi. Masalan, hozirda ko'p uchraydigan „32-razryadli“, „64-razryadli“, „128-razryadli“ so'zlari protsessor bir vaqtning o'zida necha razryad (xona, kod uzunligi)ga teng axborot ustida mantiqiy-arifmetik amallarni bajara olishini anglatadi. Dastur asosida bajariladigan arifmetik amallar sirasiga qo'shish, ayirish, ko'paytirish amallarini kiritish mumkin.

IKKILIK SANOQ SISTEMASIDA QO'SHISH AMALI

QO'SHISH

$$0 + 0 = 0$$

$$0 + 1 = 1$$

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 10$$

Ikkilik sanoq sistemasidagi sonlarni qo'shish berilgan jadval asosida, o'nlik sanoq sistemasidagi sonlarni qo'shish qoidalariga kabi amalga oshiriladi. Hisoblashni amalga oshirish uchun berilgan qo'shiluvchilarning mos razryadlari o'ngdan chapga tomon qo'shib boriladi. Joriy razryaddagi natija o'ndan oshsa, birlikdagi raqam joriy razryadga, o'nlikdagi raqam esa bitta yuqori razryadga qo'shiladi.