

# Санок системалари ва улар устида амаллар бажариш

Режа:

- 1. Санок системалари хакида тушунча.*
- 2. Бир санок системасидан иккинчи бир санок ситемасига утиши..*
- 3. Санок системалари устида амаллар бажариши.*

## **Санок системалари хакида тушунча.**

Компьютер хотирасига клавиатурадан киритиш мумкин булган барча белгилар катъий равишда кодланган, яъни хар бир белгига махсус сонлар белгилаб берилган. Компьютерга киритилаётган маълумотлар кетма-кетлиги хотирага 0 ва 1 лар кетма-кетлиги куринишида жойлашади. Маълумотларни ЭХМда ёзиш учун куйидаги асосий санок системалари ишлатилади:

1. Унли санок системаси
2. Иккилик санок системаси
3. Саккизлик санок системаси
4. Ун олтилик санок системаси

Булардан ташкари яна туртлик, учлик, бешлик, олтилик, уттиз иккилик санок системалари мавжуд.

Санок системалари уринли ва уринсиз булади. Уринли санок системаларида ракам узининг сондаги турган урнига караб турли кийматни акслантиради. Уринсиз санок системаси эса ракамнинг киймати унинг сондаги тутган урнига боглик эмас. Уринли санок системасига иккилик , унлик санок системалари мисол була олади. Уринсиз санок системасига Рим раками мисол була олади. Масалан, лотин харфлари билан езиладиган рим санок системаси, яъни I харф хар дойим бирни, V-бешни, X-унни, L-элликни, C-юзни, D-беш юзни, M-мингни ва хаказо. XXX сонини оладиган булсак, бу сонни хосил килувчи хар бир ракам ун сонига тенг булиб, уларнинг хар бири узларининг жойлашиш тартибига боглик эмас.

Унлик санок системаси биринчи Хиндистонда пайдо булган. Ихтиёрий P санок системасида ракамлар сони P та булиб, улар 0 билан P-1 оралигида булган.

Хисоблаш машиналарида асосан уринли(позицион) санок системаси ишлатилади. Санок системаларидаги ихтиёрий сонни тасвирлаш учун

ишлатиладиган ракамлар сони санок системасининг асоси деб аталади. Санок системаси асосларига боғлиқ равишда иккилик(0,1), саккизлик(1,2,3,4,5,6,7), унлик(1,2,...,9) ва ун олтилик(1,2,...,9,A,B,C,D,E,F) булиши мумкин.

Умумий ҳолда, позицион санок системасида берилган ҳар қандай сонни куйидаги купхад (полином) куринишида ёзиш мумкин:

бунда  $-S$  санок системасидаги сон,

$-$ соннинг мос хонасидаги раками,

$S$ - санок системасининг асоси,

$n$ - соннинг бутун қисмидаги ракамлар сони,

$k$ - соннинг қаср қисмидаги ракамлар сони.

Масалан, 6451,24сонини оладиган бўлсак, бу соннинг бутун қисмидаги ракамлар сони 4 га, қаср қисмидаги ракамлар сони эса 2 га тенг.

Бутун сонларни бир санок системасидан иккинчисига утказиш учун берилган сонни утказиладиган санок системасининг асосига буламиз. Агар ҳосил бўлган сон бу асосдан катта бўлса, булишни бу асосдан кичик бўлгунга қадар довом эттирамиз. Сунгра ҳосил бўлган қолдиқларни охиридан бошлаб ёзиб чиқамиз. Натижада ҳосил бўлган сон утказиладиган санок системасидаги сон булади.

1-мисол. Унлик санок системасида берилган 54 сонини иккилик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

$$\begin{array}{r}
 54 \quad | \quad \underline{2} \quad \_ \\
 \underline{54} \quad \_ \underline{27} \quad | \quad \underline{2} \quad \_ \\
 0 \quad \underline{26} \quad \_ \underline{13} \quad | \quad \underline{2} \quad \_ \\
 \quad 1 \quad \underline{12} \quad \_ \underline{6} \quad | \quad \underline{2} \quad \_ \\
 \quad \quad 1 \quad \underline{6} \quad \_ \underline{3} \quad | \quad \underline{2} \quad \_ \\
 \quad \quad \quad 0 \quad \underline{2} \quad \_ 1
 \end{array}$$

## Бир санок системасидан иккинчи санок системасига утиш

Бизга  $X$  бутун сон берилган булсин.

$X = q_n \cdot q_{n-1} \dots q_1, q_0$ ; берилган санок тизимини  $P$  деб белгилаймиз,  $Q$  эса утиш керак булган санок тизимининг асоси. Агар биз барча  $q_i$  ларни аниқласак,  $0 \leq q_i < Q$ , у холда  $X$  соннинг  $q$  санок системасидаги куринишини келтирамиз.

$$\frac{X}{Q} = q_n \cdot Q^{n-1} + q_{n-1} \cdot Q^{n-2} + \dots + q_1 + \frac{q_0}{Q};$$

$$X_1 = q_n \cdot Q^{n-1} + q_{n-1} \cdot Q^{n-2} + \dots + q_1 + \frac{q_0}{Q};$$

Агар биз бирор сонни унли санок системасидан бошка санок системасига утказмокчи булсак, соннинг бутун кисмини утилайтган санок системасининг асосига кетма-кет булиш оркали, каср кисмига эса кетма-кет купайтириш оркали хосил килинади.

Агар бирор санок системасидан унлик санок системасига утказмокчи булсак, у холда куйидаги конуният кулланилади.

$$X_p \neq 10, a=10 \quad X_p = (a_n a_{n-1} \dots a_1 a_0)_p;$$

$$X_p = (a_n p^n + a_{n+1} p^{n-1} + \dots + a_1 p + a_0)_p;$$

Ун олтилик санок системада олти лотин харфидан фойдаланилгани учун арифметик амаллар бажарилайтган вақтда англашилмовчиликка йул куйилиши мумкин.

Иккилик, саккизлик, ун олтилик санок системадан унлик санок системага утиш учун троида, тетроида каби усуллардан фойдаланилади. Бунда махсус жадвал тузилади, яъни иккилик, саккизлик, ун олтилик санок системасидаги ракамларнинг унлик санок системасидаги куриниши тузиб чикилади.

Компьютернинг ишлаш принципи иккилик санок системасига асосланганлиги бизга олдинги мутахассислик фанларидан маълум. 0 ва 1 раками билан улчанадиган ахборот бир **бит** ва саккиз битдан тузилган ахборот (сигнал) бир **байт** хисобланади. Саккизта 0 ва 1 раками ёрдамида

256 хил белгини тасвирлаш мумкин. Биз компьютерда фойдаланадиган белгилар хам айнан 256 тадир.

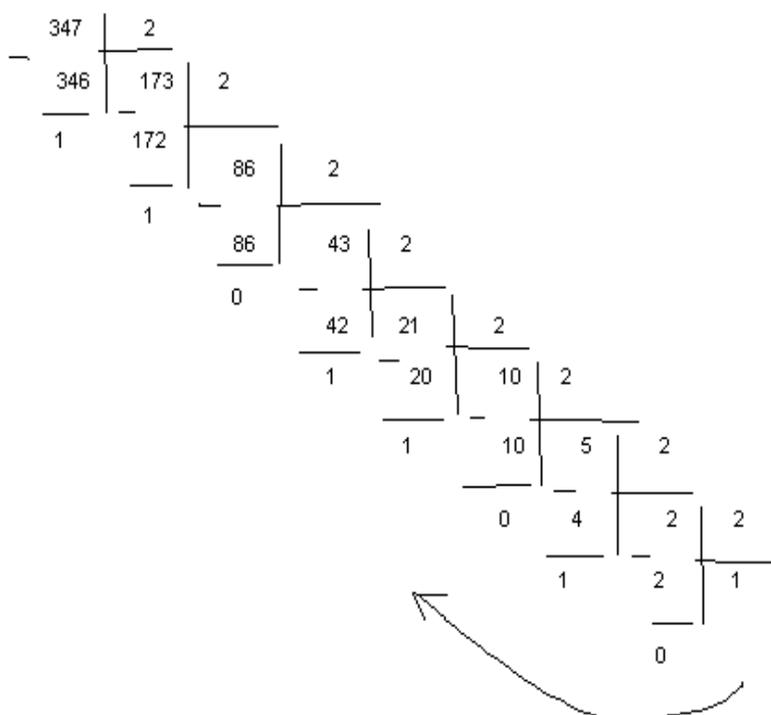
Сонларни бир санок системасидан бошка санок системасига утказишда куйидаги жадвалдан фойдаланиш кулай.

Санок тизимлари	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	1012	23	21	15	13	11	B
	1100	1100	30	22	20	14	12	C
	1101	1101	31	23	21	15	13	D

	111	11	32	24	22	16	14	E
	0	2						
	111	12	33	30	23	17	15	F
	1	0						

**Бир санок системасидан иккинчисига утишга мисол:**

$$347_{10} = 101011011_2$$



$$111101100111_2 =$$

$$X_{10}; X = ?$$

Бунинг учун  
 $111_2 = 7_{10}$   
 $101_2 = 5_{10}$   
 $100_2 = 4_{10}$   
 $111_2 = 7_{10}$   
 га  
 ажратиб жадвалдан  
 фойдаланамиз.

$$111_2 = 7_{10}$$

$$100_2 = 4_{10}$$

$$101_2 = 5_{10}$$

$$111_2 = 7_{10}$$

Демак,

$$111101100111_2 = 7547_{10}$$

3-мисол. Унлик санок системасида берилган 875(10) сонини ун олтилик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

$$875 \underline{) 16}$$

$$\underline{864} \quad \underline{54} \underline{) 16}$$

$$11 \quad \underline{48} \quad 3$$

6

Демак,  $875_{(10)} = 36B_{(16)}$

Қаср сонларни бир санок системасидан иккинчисига утказиш учун, берилган сонни утказиладиган санок системасининг асосига купайтирамыз. Натижада хосил булган бутун сонлар утказиладиган санок системасидаги сонга тенг булади.

4-мисол. Унлик санок системасида берилган  $0,624_{(10)}$  сонини иккилик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

$$0,624 \times 2 =$$

$$1 \mid 248 \times 2 =$$

$$0 \mid 946 \times 2 =$$

$$0 \mid 992 \dots$$

Демак,  $0,624_{(10)} = 0,100_{(2)}$

5-мисол. Унлик санок системасида берилган  $0,546$  сонини саккизлик санок системасига утказинг.

Ечилиши:  $0,546 \times 8 =$

$$4 \mid 368 \times 8 =$$

$$2 \mid 944 \times 8 =$$

$$7 \mid 552 \dots$$

Демак,  $0,546_{(10)} = 0,427_{(8)}$

6-мисол. Унлик санок системасида берилган  $0,29$  сонини ун олтилик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

$$4 \mid 64 \times 16 =$$

$$1 \mid 0,29 \times 16 =$$

$$0 \mid 24 \times 16 =$$

$$3 \mid 84 \dots$$

Демак,  $0,29_{(10)}=0,4A3_{(16)}$

Саккизлик санок системасида берилган сонни иккилик санок системасига утказиш учун, хар бир саккизлик сон унга эквивалент булган учта иккилик сон (триада)га алмаштирилади

7-мисол. Саккизлик санок системасида берилган  $50721,621_{(8)}$  сонини иккилик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

5	0	7	2	1,	6	2	$1_{(8)}$
101	000	111	010	001,	110	010	$001_{(2)}$

Демак,  $50721,621_{(8)}=101\ 000\ 111\ 010\ 001,110\ 010\ 001_{(2)}$

Иккилик санок системасида берилган сонни саккизлик санок системасига утказиш учун хар бир учта иккилик сон (триада) унга эквивалент булган битта саккизлик сонга алмаштирилади Аралаш сонларда (нотугри касирларда) триада учун сонлар етишмаса, учунг чап (бутун кисмининг олдини) ва унг (каср кисмининг охирини) томонларини ноллар билан тулдирамыз.

8-мисол. Иккилик санок системасида берилган  $1110111010100101,1101110010_{(2)}$  сонини саккизлик санок системасига утказинг.

Ечилиши:

Триадага тулдирилган нольлар

001 110 111 010 100 101 , 110 111 001 000<sub>(2)</sub>

| | | | | | | | | |  
1 6 7 2 4 5 , 6 7 1 0<sub>(8)</sub>

Демак, 1110111010100101,1101110010<sub>(2)</sub>=167245,6710<sub>(8)</sub>

Ун олтилик санок системасидаги нотугри касрни ккилик санок системасига утказиш учун хар бир ун олтилик сон унга эквивалент булган туртта иккилик сонга (тетрадага) алмаштирилади.(жадвални каранг).

9-мисол. Ун олтилик санок системасида берилган 15C,16D<sub>(16)</sub> сонини икилик санок системасига утказинг.

1 5 C , 1 6 D<sub>(16)</sub>  
| | | | | | |  
0001 0101 1100 , 0001 0110 1101<sub>(2)</sub>

Демак, 15C,16D<sub>(16)</sub>=101011100,000101101101<sub>(2)</sub>

Иккилик санок системасида берилган нотугри касрни ун олтилик санок системасига утказиш учун хар бир(ун олтилик сонга эквивалент булган) туртта иккилик сон (тетрада) унга эквивалент булган битта ун олтилик сонга алмаштирилади. Агар берилган сонларда тетрада учун сонлар етишмаса, унинг чап(бутун кисмининг олдини) ва унг(каср кисмининг охирини) томонларини ноллар билан тулдирамыз.

10-мисол. Иккилик санок системасида берилган 10111111000111,111100101<sub>(2)</sub> сонини ун олтилик санок системасига утказинг.

0010 1111 1100 0111, 1111 0010 1000<sub>(2)</sub>  
| | | | | | |

$$2 \quad F \quad C \quad 7, \quad F \quad 2 \quad 8_{(16)}$$

Демак,  $10111111000111,111100101_{(2)}=2FC7,F28_{(16)}$

Хар кандай санок системасида берилган сонни унли санок системасига утказиш учун юкорида айтиб утилган полиномдан фойдаланамиз. Масалан,

$$175,61_{(8)}=1 \cdot 8^2+7 \cdot 8^1+5 \cdot 8^0+6 \cdot 8^{-1}+1 \cdot 8^{-2}=\quad =64+56+5+0,75+0,015625=125,765625_{(10)}$$

$$1101,11_{(2)}=1 \cdot 2^3+1 \cdot 2^2+0 \cdot 2^1+1 \cdot 2^0+1 \cdot 2^{-1}+1 \cdot 2^{-2}=\quad =8+4+0+1+0,5+0,25=13,75_{(10)}$$

$$A \quad 1F,96_{(16)}=10 \cdot 16^2+1 \cdot 16^1+15 \cdot 16^0+9 \cdot 16^{-1}+6 \cdot 16^{-2}$$

$$=2560+16+1+0,625+0,0234375=2591,6484_{(10)}$$

2

### Санок системалари устида арифметик амаллар.

Иккилик сонлар устида бажариладиган арифметик амалларнинг бажарилиш коидалари 2.1-жадвалда курсатилган.

Кушиш	Айр иш	Купайтири ш
$0+0=0$	$0-0=0$	$0*0=0$
$0+1=1$	$1-0=1$	$0*1=0$
$1+0=1$	$1-1=0$	$1*0=0$
$1+1=10$	$10-1=1$	$1*1=1$

18.1-жадвал.

1-мисол. Унлик санок системасида берилган  $12_{(10)}$  ва  $15_{(10)}$  сонларини

иккилик санок системасида кушинг.

Ечилиши: Бунинг учун аввало бу берилган сонларни иккилик санок системасига утказиб оламиз.

1)  $\underline{12} \mid \underline{2}$

$$\underline{12} \quad \underline{6} \mid \underline{2}$$

$$0 \quad \underline{6} \quad \underline{3} \mid \underline{2}$$

$$0 \quad \underline{2} \quad 1$$

$$1$$

2)  $\underline{15} \mid \underline{2}$

$$\underline{14} \quad \underline{7} \mid \underline{2}$$

$$1 \quad \underline{6} \quad \underline{3} \mid \underline{2}$$

$$1 \quad \underline{2} \quad 1$$

$$1$$

$$12_{(10)}=1100_{(2)} \quad \text{ва} \quad 15_{(10)}=1111_{(2)}$$

$$+ 1100$$

$$1111$$

$$\hline 11011$$

## Фойдаланилган адабиётлар руйхати:

1. Г.И.Светазарова, А.А.Мельников, А.В.Козловский. *Практикум по программированию на языке Бейсик. М;Наука, 1988, 308 стр.*
2. Саттаров, Б. Курмонбоев. *Информатика ва ҳисоблаш техникаси асослари. Тошкент. «Укитувчи». 1996 й.224 бет.*
3. В.П.Дьяконов. *Справочник по алгоритмам и программа на языке Бейсик для персональных ЭВМ. П/р А.Е.Савльева. М; Высшая школа. 1987.*
4. [www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)