3-маъруза
Саноқ тизимлари
Режа:
1. Саноқ тизими. Саноқ тизимини танлаш.
2. Сонларни ифодалаш усуллари.

Сони чегараланган рақамлар ёрдамида ихтиёрий сонларнинг ифодаланиш усули ***саноқ тизими*** дейилади. Кундалик амалиётимизда иккита саноқ тизими билан иш кўрамиз: ўнли ва румли.

Ўнли саноқ тизимида сонларни ёзишда ўнта турли рақамлардан фойдаланилади: 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9. Бу рақамлар ёрдамида ўнта бутун сон белгиланади. 10 сони иккита рақам ёрдамида белгиланади ва саноқ тизимининг асоси ҳисобланади. Умуман саноқ тизимининг асоси «*р*» деб, сонларни ифодаловчи рақамлар сонига айтилади.

Ўнли саноқ тизими «позицион» деб аталувчи саноқ тизими синфига мансубдир. Бундай тизимда сонның ҳар бир хона рақамининг бирлик қиймати ўзгармас салмоққа эга. Бу салмоқ хонанинг вергулга нисбатан тутган ўрни орқали аниқланади. Масалан, 100,01 сонида фақат иккита 1 ва 0 рақамлари ишлатилиб, вергулнинг чап тарафидаги 1 юзлар сонини аниқласа, ўнг тарафидаги бир эса бирнинг юздан бир улуши
сонини аниқлайди.

Позицион саноқ тизимидан ташқари позицион бўлмаган саноқ тизими мавжуд. Мисол тариқасида Рум тизимини кўрсатиш мумкин. Бу тизим ҳар бир рақамнинг бирлик қиймати унинг ўрни билан бир қийматли боғлиқликка эга эмас. Бу ҳолат ва турли сонларни ифодалашда кўп рақамлар сонининг талаб қилиниши, ҳамда бошқа омиллар Рум саноқ тизимининг камдан кам ишлатилишига сабаб бўлди.

Ўнли позицион саноқ тизимида катта хонанинг ҳар бир бирлиги кичик хонанинг ўнта бирлигига тенг. Бошқача айтганда, алоҳида хоналар рақамлари бирликларининг салмоқлари махражи 10 га тенг бўлган геометрик прогрессия ҳадларининг қаторига тўғри келади, яъни $504{,}72=5\cdot10^2+0\cdot10^1+4\cdot10^0+7\cdot10^{-1}+2\cdot10^{-2}$. Бундай ёзув позицион саноқ тизимининг ёйма ёзуви деб аталади ва умумий ҳолда ихтиёрий (бутун ва каср қисмли) n хонали сон учун қуйидаги кўринишга эга:

$$X = \pm(x_1\cdot10^{m-1} + x_2\cdot10^{m-2} + \ldots + x_{m-1}\cdot10^1 + x_m\cdot10^0 + +x_{m+1}\cdot10^{-1} + \ldots + x_n\cdot10^{m-n}, \quad (3.1)$$

ёки

$$X = \pm\sum_{i=1}^{n} x_i\cdot10^{m-i} = \pm10^m\cdot\sum_{i=1}^{n} x_i\cdot10^{-i}. \qquad (3.2)$$

(3.1) ва (3.2) ифодаларда m - вергул жойини аниқловчи n-хонали сон бутун қисмининг хоналари сони.

Ўнли саноқ тизими ягона бўлмай, ихтиёрий *р* бутун сонли асосга эга бўлган позицион саноқ тизимларини кўрсатиш мумкин.

(3.1) ва (3.2) ифодаларга ўхшаш холда *p* асосли позицион саноқ тизимининг ёйма ёзуви қуйидагича:

$$X_p = \pm(x_1 p^{m-1} + x_2 p^{m-2} + ... + x_{m-1} p^1 + x_m p^0 + x_{m+1} p^{-1} + ... + x_n p^{m-n}), \qquad (3.3)$$

ёки

(3.4)

(3.3) ва (3.4) ифодаларда x_i қуйидаги қийматларнинг бирига тенг бўлиши мумкин: 0,1,2,3,...,*p*-1. Иккили саноқ тизимида, яъни *p*=2 бўлганда фақат иккита рақам: 0 ва 1 ишлатилади. Бешли саноқ тизимида, яъни *p*=5 бўлганда, бешта рақам 0, 1, 2, 3 ва 4 ишлатилади. Саккизли саноқ тизимида (*p*=8) саккизта рақам: 0,1,2,3,4,5,6,7 ишлатилади. Саноқ тизими асоси 10 дан катта бўлганда, қўшимча белгилаш киритилади. Масалан: ўн олтили саноқ тизимида 10= $\bar{0}_{16}$; 11= $\bar{1}_{16}$; 12= $\bar{2}_{16}$; 13= $\bar{3}_{16}$; 14= $\bar{4}_{16}$; 15= $\bar{5}_{16}$ ёки 10=A, 11=B, 12=C, 13=D, 14=E, 15=F белгилаш қабул қилинган.

$p \neq 10$ бўлган позицион саноқ тизимлари билан бирга иккили ўнли саноқ тизимлари мавжуд. Бу саноқ тизимларининг асоси p=10 бўлиб, ҳар бир ўнли рақам иккили тизим тўртта рақамининг комбинацияси (тетрада) ёрдамида кодланади. Тўртта иккили хона ёрдамида ўн олтита турли иккили комбинацияларини олиш мумкин. Амалиётда кодлашнинг иккита тизими кенг тарқалган. Кодлаш тизимининг бирида ўнли рақамни ифодалаш учун биринчи ўнта тетрада ишлатилади. Бунда 0000 - 0,0001 - 1, 0010 - 2,...,1001- 9 га мос келади. Бу тизим 8421 тизим деб аталади, бу ерда 8,4,2 ва 1 рақамлари тетрадалар иккили хоналарининг салмоғи ҳисобланади.

Кодлаш тизимининг иккинчисида 0011дан то 1100 гача тетрадалар ишлатилади. Бу тизим - 3 га ортиғи билан тизим номини олган, чунки бу тизимда ўнли рақамларнинг иккили эквивалентлари 8421 тизим мос тетрадаларига $3=0011_2$ ни жамлаш йўли билан олинган. Бу тизим 8421+3 каби белгиланади. Бу кодда ўнли рақамлар қуйидагича ёзилади:

0_{10}=0011	5_{10}=1000
1_{10}=0100	6_{10}=1001
2_{10}=0101	7_{10}=1010
3_{10}=0110	8_{10}=1011
4_{10}=0111	9_{10}=1100.

Саноқ тизимини танлашда арифметик амаллар бажарилишининг мураккаблиги даражаси, сонларни ифодалашда зарур бўлган ускуна ҳаражати,хамда бу ускунани яратиш шарт-шароитлари каби омилларни ҳисобга олиш зарур.

Арифметик амалларнинг бажарилиши

Жамлаш. Айтайлик, *p* асосли саноқ тизимида иккита сонни жамлаш талаб қилинсин:

$$A_p = a_1 a_2 ... a_i a_{i+1} ... a_n$$

$$+$$

$$B_p = b_1 b_2 ... b_i b_{i+1} ... b_n$$

$$\overline{A_p+B_p =c_1c_2...c_ic_{i+1}...c_n}$$

Жамлаш кичик хоналардан бошланади. Умумий ҳолда ҳар бир $\tilde{n}_i$ хона йиғиндиси коди a_i+b_i+1 жамлаш натижасида олинади (1 кичик хонадан катта хонага кўчириш қийматига мос келади). Бу ерда иккита ҳолат рўй бериши мумкин:

1) $a_i+b_i+1=c_i<p$, яъни йиғинди коди саноқ тизими асосига тенг бўлган сондан кичик. Демак, катта хонадаги жамлаш амалида фақат a_{i-1} ва b_{i-1} иштирок этади;

2) $a_i+b_i=1\geq p$,яъни йиғинди коди саноқ тизими асосига тенг бўлган сонга тенг ёки ундан катта. Демак, i-хона йиғиндиси $a_i+b_i+1-p=c_i$; катта хона йиғиндиси коди $a_{i-1}+b_{i-1}+1$ жамлаш натижасида олинади.

Юқоридаги мулоҳазалардан кўриниб турибдики, жамлаш қоидаси ва бажариш усули ўнли саноқ тизимидаги каби. Аммо, иккили саноқ тизимида жамлаш ниҳоятда содда ҳисобланади. Буни қуйидаги жамлаш жадвали орқали хам кўриш мумкин:

0 + 0 = 0
0 + 1 = 1
1 + 0 = 1
1 + 1 = 1 0

Охирги мисолда жамлаш коди нолга тенг ва кейинги хонага бирлик кўчириш қиймати ҳосил бўлади.

Айириш. Икки соннинг айирмаси жамлашдаги каби кичик хоналардан бошланади:

$$A_p=a_1a_2...a_ia_{i+1}...a_n$$

$$-$$

$$B_p=b_1b_2...b_ib_{i+1}...b_n$$

$$\overline{A_p-B_p=d_1d_2...d_id_{i+1}...d_n}$$

Умумий ҳолда ҳар бир d_i хона айирмаси коди a_i-b_i-1 айириш натижасида олинади (1 катта хонадан кичик хонага олинган қарзга мос келади). Бу ерда иккита ҳолат рўй бериши мумкин:

1) $a_i-b_i-1=d_i\geq 0$,яъни айирма коди мусбат. Демак,катта хонада амалда фақат a_{i-1} ва b_{i-1} иштирок этади;

2) $a_i-b_i-1=d_i<0$,бунда $d_i=p+a_i-b_i-1\geq 0$ ва катта хонадаги айирма коди $a_{i-1}-b_{i-1}-1$ айириш натижасида ҳосил бўлади.

Айириш қўшиш амали каби иккили саноқ тизимида ниҳоятда содда бажарилади. Айириш жадвали қуйидагича:

0 - 0 = 0
1 - 0 = 1

$$1 - 1 = 0$$
$$10 - 1 = 1$$

Охирги мисолда (0 - 1) айиришнинг бажарилишида катта хонадан қарз бирлигини олишга тўғри келади.

Кўпайтириш. Кўпайтириш амалини (бўлиш амалини ҳам) бажаришда мос саноқ тизимидаги кўпайтириш жадвалини билиш зарур. Иккили саноқ тизимидаги кўпайтириш жадвали энг содда ҳисобланади:

$$0 \times 0 = 0$$
$$0 \times 1 = 0$$
$$1 \times 0 = 0$$
$$1 \times 1 = 1$$

Демак, кўпайтириш амалининг бажарилиши соддалашади. Ҳақиқатан, кўпайтирувчининг ҳар бир хонаси 0 ёки 1 қийматини олиши мумкин, яъни кўпайтириш учун, кўпайтирувчида нечта 1 бўлса, кўпаювчи шунча марта мос хоналар сонига силжитилиб жамланиши зарур.

Бўлиш. Ҳар қандай саноқ тизимида бўлиш амали ўнли саноқ тизимидагидек бажарилади.

Иккили саноқ тизимида ҳам n-хонали сонларни бир-бирига бўлиш амали соддалашади.

Кўпайтириш амалига асосланган бўлишда бўлувчини n ёки n+1 хонали бўлинувчи билан таққослашдек қийинрок босқични айириш амали билан алмаштириш мумкин. Ҳақиқатан, иккили саноқ тизимида қолдик рақами фақат 1 ёки 0 қийматини олиши мумкин, бунда «1» га манфий бўлмаган айирма (бўлинувчи бўлувчига тенг ёки ундан катта) ва «0» га манфий айирма (бўлинувчи бўлувчидан кичик) тўғри келади

Сонларни ифодалаш усуллари

ЭҲМ ларда сонлар ва сонли бўлмаган Ахборот иккили хоналар мажмуаси сифатида ифодаланади. Бунда иккили хоналар сони маълумотлар форматини белгилайди. Маълумотлар формати ЭҲМ конструкциясига боғлик бўлиб, ўзгармас ёки ўзгарувчи бўлиши мумкин. Кўпинча маълумотларнинг ўзгармас формати деганда, ЭҲМ хона тўри тушунилади. ЭҲМ учун қуйидаги Ахборот бирликлари жоиздир:

бит - битта иккили хона;
байт - саккиз битдан ташкил топади;
ярим сўз - икки байтдан иборат (16 та иккили хона);
сўз - тўрт байтдан иборат (32 та иккили хона);
иккиланган сўз - саккиз байтдан иборат (64 та иккили хона);
байтлар қатори- узунлиги байтга каррали.

ЭҲМда иккили сонлар иккита шаклда ифодаланади: қўзғалмас вергулли (табиий шакл) ва сурилувчи вергулли (нормал шакл). Бу усулларнинг моҳиятини (3.4) ифода оркали кўриш мумкин.

Қўзғалмас вергул (ёки сонларнинг табиий шаклда ифодаланиши) m=const қиймати билан характерланади. Бу ҳолда машинада ишланадиган барча сонлар учун вергул ҳолати ўзгармайди. m=0 да хона тўри ёки сон формати иккили саноқ тизимида 3.1-расм «а»-дагидек кўринишга эга бўлади. Бу ерда n хона (2^{-1} дан то 2^{-n} гача) соннинг рақам қисмини ва бир хона ишорани ифодалайди. Яъни:

$$X = \pm\sum_{i=1}^{n} x_i \cdot 2^{-i} = \pm(x_1 \cdot 2^{-1} + x_2 \cdot 2^{-2} + \ldots + x_n \cdot 2^{-n}).$$

Бу ифодадан кўриниб турибдики, $|X|_{max}$=0,11..1=1-2^{-n}, нолга тенг бўлмаган минимал соннинг модули эса

$$|X|_{min}=0,00...01= 2^{-n}.$$

Демак, m=0 да иккили саноқ тизимидаги сонларнинг диапазони қуйидаги тенгсизлик орқали аниқланади:

$$0 \le |X| \le 1-2^{-n}.$$

3.1 - расм «б» ва «в» да мос ҳолда 2 ва 4 байтга каррали сон форматлари кўринишлари келтирилган.

а)

n	2^{-1}	. . .	2^{-n}

$\longrightarrow$ n+1 $\longrightarrow$

б)

n	2^{-1}	. . .	2^{-15}

$\longrightarrow$ 2 байт (16 хона) $\longrightarrow$

в)

n	2^{-1}	. . .	2^{-n}

$\longrightarrow$ 4 байт (32 хона) $\longrightarrow$

г)

n	2^{n-1}	2^{n-2}	. . .	2^{1}	2^{0}

$\longrightarrow$ n+1 $\longrightarrow$

3.1 - расм. Қўзғалмас вергулли сонларнинг формати.

Қатор ЭҲМ ларда қўзғалмас вергул m=n қиймати билан характерланади. Бунда n+1 хонали (биттаси ишора хонаси) сон форматидаги хоналар салмоғи 3.1-расм «г»да келтирилган.

Бу ҳолда: $|X|_{min}$=0,0...01=2^0

$|X|_{max}$=0,1...1=2^{n-1}

Юқорида кўрилган сон форматларида абсолют қийматлари бўйича бирдан кичик бўлган сонлар ифодаланиши мумкин. Бу эса машина арифметик қурилмасининг конструкциясини соддалаштиришга, ҳамда ускуна ҳажмини камайтиришга имкон беради. Сонларни бундай ифодалашдаги камчилик сифатида сонларнинг ифодаланиш диапазонининг кичиклиги ва шунинг натижаси ўларок, ҳисоблаш программаларини тузишда масштаблашнинг амалга оширилиши заруриятини кўрсатиш лозим, чунки баъзи бир амалларни (масалан, жамлаш амалини) бажаришда машина хона тўрининг тўлиб тошиши рўй бериши мумкин.

Сонларнинг қўзғалмас вергулли ифодаланиши маълумотларни узатувчи тизимларда, технологик жараёнларни бошқаришда ва Ахборотнинг вақтнинг реал режимида ишланишида қўлланилувчи, ҳисоблаш имкониятлари унчалик катта бўлмаган машиналарда ишлатилади.

Сурилувчи вергул (баъзида сонларнинг нормал шаклда ифодаланиши деб аталади) m≠const қиймати билан характерланади. У ҳолда,(2.4) ифодадаги $\pm\sum_{i=1}^{n} x_i\, p^{-i} = \pm(x_1 p^{-1} + x_2 p^{-2} + ... + x_n p^{-n})$ соннинг мантиссаси деб, p^m эса соннинг тартиби деб аталади. m-нинг қиймати мусбат ёки манфий бўлиши мумкин. Агар, $p^m \geq n$ бўлса, $\pm p^m \sum_{i=1}^{n} x_i p^{-i}$ - бутун сон, агар $m \leq 0$ бўлса, бу сон каср сон, агар $n > p^m \geq 1$ бўлса, X_p сони ҳам бутун, ҳам каср қисмларига эга бўлади.

Соннинг сурилувчи вергулли ифодаланишини ўнли саноқ тизимидаги мисол орқали кўрсатиш мумкин. Масалан, 535,427 ва 0,00535427 сонлари сурилувчи вергулли кўринишда қуйидагича бўлади:

$$535{,}427 = 10^{3} \bullet 0{,}535427$$
$$535{,}427 = 10^{4} \bullet 0{,}0535427$$
$$0{,}00535427 = 10^{-2} \bullet 0{,}535427$$
$$0{,}00535427 = 10^{-1} \bullet 0{,}0535427$$

Сурилувчи вергулли сон мантиссасининг аниқлигини ошириш мақсадида нормаллаш қўлланилади. ***Нормаллашган*** деб ҳисобланувчи сонда унинг мантиссаси қуйидаги тенгсизликни қаноатлантириши лозим:

$$1 > \left| \sum_{i=1}^{n} x_i\, p^{-i} \right| \geq p^{-1}.$$

Бошқача айтганда, нормаллашган сонда $x_1 \neq 0$ бўлади.

Сурилувчи вергул учун сон формати иккили саноқ тизимида 3.2-расмдагидек кўринишга эга. Бунда n_M хона (2^{-1} дан 2^{-nM} гача) сон мантиссасини ифодалашга ва n_T хона сон тартибини ифодалашга ишлатилади (n_T -тартиб ишорасига битта хона ишлатилса, тартиб кодини 2^0 дан 2^{n_T-2} гача салмоқли хоналар ташкил этади). Хона тўрида мантисса ишорасини кўрсатувчи хона кўзда тутилган.

а)

	n_{T-2}	. . .	0		-1	. . .	$-n_M$

n_T	2		2	n_M	2		2
→ n_T →					→ n_M →		
→ n_T + n_M + 1 →							

б)

n_M	2^6	. . .	2^0	2^{-1}	. . .	2^{-24}
	→ n_T= 7 →			→ 3 байт = n_M →		
→ 1 байт →						

в)

n_M	2^6	. . .	2^0	2^{-1}	. . .	2^{-56}
	→ n_T= 7 →			→ 7 байт = n_M →		
→ 1 байт →						

3.2-расм. Сурилувчи вергулли сонларнинг формати.

Сурилувчи вергулли сонларнинг диапазонини баҳолайлик. Маълумки,

$$X_p = \pm 2^m \sum_{i=1}^{n_м} x_i \cdot 2^{-i} = \pm 2^m (x_1 \cdot 2^{-1} + x_2 \cdot 2^{-2} + \ldots + x_{n_м} \cdot 2^{-n_м})$$

Бу ифодадан:

Охирги тенглик нормаллашган сон учун кучга эга.
Бу тенгликларда $|m_{макс}| = 2^{nT-1}-1$

Демак, сонларнинг сурилувчи вергулли ифодаланишидаги диапазони қуйидагича ифодаланади:

$$2^{2^{n_т-1}} - 1 > |X_{p=2}| \geq 2^{-2^{n_т-1}}$$

ЭҲМларда манфий сонларни ифодалашда ***тўғри, тескари*** ва ***қўшимча*** кодлардан фойдаланилади.

Манфий соннинг ***тўғри коди*** деб унинг ишора хонасига бир ёзилган табиий шаклдаги ёзуви тушунилади. Мусбат соннинг тўғри коди унинг табиий шаклдаги одатдаги ифодасига мос келади, чунки унинг ишора хонасига нул ёзилади.

Бутун соннинг тўғри кодини ҳосил қилиш учун қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$[X]_{тўғ} = \begin{cases} X & X \geq 0 \text{ булганда;} \\ 2^n - X & X \leq 0 \text{ булганда} \end{cases} \qquad (3.5)$$

бу ерда n - сон ифодасидаги хоналар сони.

Мисол. а) X= +10110 ва б) X= -10110 бутун сонларни тўғри кодда ёзиш лозим бўлсин;

Жавоб: а)$[X]_{тўғ}$=0.10110; б)$[X]_{тўғ}$=1.10110;

Тўғри касрнинг тўғри кодини хосил қилиш эса қуйидаги ифода ёрдамида бажарилади:

$$[X]_{тўг} \qquad (3.6)$$

Мисол. Қуйидаги тўғри касрларни тўғри кодда ёзиш керак бўлсин:

а) X = + 0, 1010 ;

б) X = - 0, 1010;

Жавоб: а) $[X]_{тўғ}$=0,1010; б)$[X]_{ðўғ}$=1,1010 ;

Юқоридаги ифодалардан кўриниб турибдики, нол тўғри кодда иккита: мусбат 0,000... ва манфий 1,000... қийматга эга. Одатда ЭҲМда мусбат нол ишлатилади. Лекин, ҳисоблаш жараёнида нолнинг манфий ифодаси пайдо бўлиши мумкин. Нолнинг иккала ифодаси тўла эквивалент ҳисобланади ва ҳар бирининг қўлланиши хатоликка олиб келмайди.

Тўғри код соддалиги туфайли ЭҲМларда кенг қўлланилади. Бу кодда сонларни хотирада сақлаш, кўпайтириш ва бўлиш амалини бажариш қулай ҳисобланади.

Тўғри коднинг камчилиги сифатида сон ифодаларининг турли комбинацияларидаги жамлаш амалининг мураккаблигини кўрсатиш мумкин.

Турли ишораларга эга бўлган сонларни қўшиш ва айириш учун манфий сонларни ифодаловчи махсус кодлар - қўшимча ва тескари кодлардан фойдаланилади.

Қўшимча кодда X сони ва унинг ифодаси ўртасидаги боғликлик қуйидагича бўлади:

$$[X]_{қўш} = \begin{cases} X & X \geq 0 \text{ булганда;} \\ 2 + X & X \leq 0 \text{ булганда.} \end{cases} \qquad (3.7)$$

Расман, манфий соннинг қўшимча кодига ўтиш қуйидагича амалга оширилади: ишора хонасига бир ёзилади, рақам хоналаридаги бирлар нолларга, ноллар эса бирларга алмаштирилади, кейин энг кичик хонага бир қўшилади.

Мусбат соннинг қўшимча коди унинг тўғри кодига мос келади.

Мисол. а) X= +101101; б) X= -110011 бутун сонларни ва

в) X= +0,110011; г) X= - 0,110011 каср сонларни қўшимча кодда ифодалаш талаб қилинсин.

Жавоб:

а) $[X]_{қўш}$=0.101101; б) $[X]_{қўш}$=1.001101;

в) $[X]_{қўш}$=0,110011; в) $[X]_{қўш}$=1,001101;

Тескари кодда Х сони ва унинг ифодаси ўртасида қуйидагича боғликлик мавжуд:

$$[X]_{тес} = \begin{cases} X & X \geq 0 \text{ булганда;} \\ 2 + X - 2^{-n} & X \leq 0 \text{ булганда.} \end{cases} \qquad (3.8)$$

Расман, манфий соннинг тескари кодига ўтиш қуйидагича амалга оширилади: ишора хонасига бир ёзилади, рақам хоналаридаги бирлар ноллага, ноллар эса бирларга алмаштирилади.

Мусбат соннинг тескари коди унинг тўғри кодига мос келади.

Мисол. а) X=+101101; б) X= -11011 бутун сонларни ва

в) X=+0,110011; г) X= -0,11011 каср сонларни тескари кодда ифодалаш талаб қилинсин:

Жавоб: а) $[X]_{\text{теск}}$=0.101101; б) $[X]_{\text{теск}}$=1.00100;

в) $[X]_{\text{теск}}$=0,110011; г) $[X]_{\text{теск}}$=1,001100;

Таянч иборалар

Саноқ тизимси, позицион саноқ тизимси, саноқ тизимсининг асоси, саноқ тизимнинг ёйма ёзуви,

Назорат саволлари

1. Позицион саноқ тизимидан позицион бўлмаган саноқ тизимининг фарқи.
2. Иккили саноқ тизимида асосий арифметик амалларнинг бажарилишини мисоллар орқали тушунтиринг.
3. Нима учун ҳисоблаш машиналарида иккили саноқ тизимидан фойдаланилади?
4. Ахборот бирликларини санаб ўтинг.
5. Тўғри кодда X сони ва унинг ифодаси ўртасидаги боғлиқлик.
6. Кўшимча кодда X сони ва унинг ифодаси ўртасидаги боғлиқлик
7. Тескари кодда X сони ва унинг ифодаси ўртасидаги боғлиқлик.

Кўшилувчиларнинг ишораларига боғлиқ холда рўй бериши мумкин бўлган холларни санаб ўтинг.