

3.3-§. C++ dasturlash tili operatorlari

C++ dasturlash tilidagi amallar. Ifoda ma'lumotlar bo'yicha amallarni bajarish tartibini belgilaydi, ular operatorlardan (o'zgarmaslar, o'zgaruvchilar, funksiyalar), qavslar va amal belgilaridan iborat. Bunda amallar ikki qismga bo'linadi. Ya'ni, unar va binar amallar. Ularning berilishi 3.7-jadvalda keltirilgan.

3.7-jadval

C++ dasturlash tilida amallarning berilishi

Amallar	Vazifasi
Unar amallar	
++	Qiymatni bittaga oshirish
--	Qiymatni bittaga kamaytirish
~	Bitli inkor
!	Mantiqiy inkor
-	Arifmetik ayirish
+	Arifmetik qo'shish
&	Manzil olish
*	Manzilga murojaat
(tip)	Tipini almashtirish
Binar (ikkilik) amallar	
+	Qo'shish
-	Ayirish
*	Ko'paytirish
/	Bo'lish
%	Bo'linmaning qoldig'ini topish
<<	Chapga surish
>>	O'nga surish
<	Kichik
>	Katta

<=	Kichik yoki teng
>=	Katta yoki teng
==	Teng
!=	Tegg emas
&	Razryadli konyunksiya (va)
^	Razryadli yoki amalining inkori
	Razryadli dizyunksiya (yoki)
&&	Mantiqiy va
	Mantiqiy yoki
=	O'zlashtirish
*=	Ko'paytirib o'zlashtirish
/=	Bo'linmani o'zlashtirish
+=	Yig'indini o'zlashtirish
-=	Ayirmaning o'zlashtirish
%=	Bo'linmaning qoldig'ini o'zlashtirish
<<=	Chapga surib o'zlashtirish
>>=	O'nga surib o'zlashtirish
&=	Razryadli konyunksiyani o'zlashtirish
=	Razryadli dizyunksiyani o'zlashtirish
^=	Razryadli yoki amalining inkorini o'zlashtirish

Yuqoridagi jadvalda keltirilgan C++ dasturlash tilining asosiy amallarini quyida batafsilroq ko'rib chiqamiz.

O'zlashtirish operatori. O'zlashtirish operatorining umumiy ko'rinishi quyidagicha:

$$o'zgaruvchi_nom = qiymat;$$

Bu yerda qiymat ifoda, o'zgaruvchi, o'zgarmas yoki funksiya bo'lishi mumkin. Bunda o'zlashtirish operatori quyidagi tartibda ishlaydi. Dastlab, operatorning o'ng tomonida ko'rsatilgan ifodani qiymati hisoblab chiqiladi, so'ngra chap tomondagi o'zgaruvchiga o'zlashtiriladi.

Masalan,

$b = 3$; // b o'zgaruvchiga uch qiymat beriladi.

$a = b$; // a o'zgaruvchiga b ning qiymati beriladi.

$x = a + b$; // x o'zgaruvchiga ifoda qiymati beriladi.

$i++$; // i o'zgaruvchining qiymati bittaga oshiriladi.

$a = a - 3$; // a o'zgaruvchining qiymati uchtaga kamaytiriladi.

1-misol. a o'zgaruvchiga 3 qiymatni, b o'zgaruvchiga esa 5 qiymat o'zlashtirilsin. So'ngra a va b o'zgaruvchilarning qiymatlari almashtirilsin.

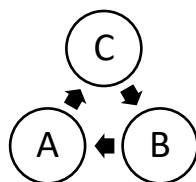
Qo'yilgan masalani yechish uchun qo'shimcha c o'zgaruvchi kerak bo'ladi (3.7-rasm). U o'zgaruvchining qiymatini vaqtincha saqlaydi. Keyin, b o'zgaruvchining qiymati a o'zgaruvchiga, c o'zgaruvchining qiymati esa b o'zgaruvchiga o'zlashtiriladi.

$c = a$; // 1-qadam

$c = 3$; $a = b$; // 2-qadam

$a = 5$; $b = c$; // 3-qadam

$b = 3$;



3.7-rasm.

Agar o'zlashtirish operatorida chap va o'ng tomonlar har xil turdagi o'zgaruvchilar bo'lsa, u holda almashtirish sodir bo'ladi: o'zgaruvchining o'ng tomonidagi qiymati chap tomonidagi o'zgaruvchining turiga aylantiriladi. Shuni yodda tutish kerakki, bu holda ma'lumotlar qiymati o'zgarishi mumkin.

C ++ dasturlash tilida bir nechta o'zgaruvchiga bir xil qiymat berish mumkin. Ushbu amal umumiy holda quyidagicha yozilishi mumkin: $\text{name}_1 = \text{name}_2 = \dots = \text{name}_N = \text{qiymat}$;

Masalan:

$a = b = c = 3.14159$ // a , b va c o'zgaruvchilarga bir xil 3.14159 qiymat berilganligini anglatadi.

$+=$, $-=$, $*=$, $/=$ amallari tarkibiy o'zlashtirish amallari deb ataladi. Bunday amallarda o'ngdagi ifodani baholashda chap tomondagi o'zgaruvchining qiymati ishlatiladi. Masalan:

$x += p$; // x o'zgaruvchining qiymatini p ga oshirish ($x=x+p$).

$x -= p$; // x o'zgaruvchining qiymatini p ga kamaytirish ($x=x-p$).

$x *= p$; // x o'zgaruvchining qiymatini p ga ko'paytirish ($x=x*p$).

$x /= p$; // x o'zgaruvchining qiymatini p ga bo'lish ($x=x/p$).

Arifmetik operatorlar. C++ dasturlash tilida $+$, $-$, $*$, $/$ amallari arifmetik amallar deb yuritiladi. Arifmetik ifodalarni dasturlashda amallarni bajarish tartibiga rioya qilinadi. Bunda, avvalam bor ko'paytirish va bo'lish amallari, so'ngra qo'shish va ayirish bajariladi. Bir xil darajadagi amallar esa ketma-ket bajariladi. Qavslar amallar tartibini o'zgartirish uchun ishlatiladi.

Qiymatni bir birlikka o'zgartiruvchi operatorlar. Qiymatni bir birlikka oshirish ($++$) va kamaytirish ($--$) amallari ham arifmetik amallar hisoblanadi, chunki ular o'zgaruvchining qiymatini bittaga ko'paytiradi va kamaytiradi. Ushbu amallar ikki xil yozuv belgisiga ega: prefiks (amal belgisi oldin yoziladi) va postfiks (amal belgisi keyin yoziladi). Masalan, $p = p + 1$ ifodasi ikki xil $++ p$ prefiks shaklida va postfiksda $p ++$ shaklda ifodalanishi mumkin. Ushbu shakllar ifodada ishlatilganda farqlanadi. Agar kamayish (o'sish) amali o'zgaruvchidan oldin bo'lsa, u holda birinchi navbatda o'zgaruvchi qiymatining o'sishi (pasayishi) amalga oshiriladi, so'ngra o'zgaruvchi ifodada qatnashadi. Masalan:

$x = 12$; $y = ++ x$; // x va y o'zgaruvchilar 13 qiymatni qabul qiladi;

$x = 12$; $y = -- x$; // x va y o'zgaruvchilar 11 qiymatni qabul qiladi.

Agar o'sish (kamayish) amali o'zgaruvchidan keyin yozilsa, u holda birinchi navbatda o'zlashtirish amali bajariladi, so'ngra o'zgaruvchi qiymati oshiriladi (kamayadi):

$x = 12$; $y = x ++$; // y 12 ga va x esa 13 ga teng bo'ladi;

$x = 12$; $y = x --$; // y 12 ga va x esa 11 ga teng bo'ladi.

Butun sonli arifmetikaning amallari. Butun sonli bo'linish amali butun o'zgaruvchilarga tatbiq etilsa, bo'linmaning butun qismini qabul qiladi (kasr qismi

tashlab yuboriladi), aks holda odatiy bo‘linish amalga oshiriladi. Masalan: $11/4 = 2$ yoki $11.0 / 4 = 2.75$.

Bo‘linmaning qoldig‘ini topish (%) amali faqat butun sonli o‘zgaruvchilarga taalluqlidir. Masalan: $11\% 4 = 3$.

Bit arifmetikasiga quyidagi amallar kiradi: $\&$, $|$, \wedge , \sim , \ll , \gg . Bit arifmetikasi butun sonlarning ikkilik tasvirida amallar bajariladi.

Arifmetik VA ($\&$) amalida ikkala operand (ifodadagi o‘zgaruvchi yoki o‘zgarmas) ikkilik tizimga o‘tkaziladi, so‘ngra quyidagi qoidalarga muvofiq operandlarning mantiqiy bitli ko‘paytmasi topiladi:

$$1 \& 1 = 1, 1 \& 0 = 0, 0 \& 1 = 0, 0 \& 0 = 0.$$

Masalan, $A = 13$ va $B = 25$ bo‘lsa, ularning ikkilik ko‘rinishi quyidagicha:

$$A = 0000000000001101 \text{ va } B = 0000000000011001 \text{ bo‘ladi.}$$

A va B o‘zgaruvchilarning mantiqiy ko‘paytmasi natijasi o‘nli tizimda 9 ga ikkilik tizimda esa 0000000000001001 ga teng bo‘ladi (3.8-rasm). Ya‘ni, $A \& B = 14 \& 24 = 8$.

$$\begin{array}{l} A = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1} = 13 \\ \text{va} \\ B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1} = 25 \\ \hline A \& B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 0\ 1} = 9 \end{array}$$

3.8-rasm. Bitli ko‘paytirish amali.

Arifmetik yoki ($|$) amalida ham har ikkala qiymat ikkilik tizimga o‘tkaziladi, bundan so‘ng quyidagi qoidalarga binoan sonlar ustida mantiqiy bitli qo‘shish amali bajariladi: $1 | 1 = 1, 1 | 0 = 1, 0 | 1 = 1, 0 | 0 = 0$.

Masalan, $A = 13$ va $B = 25$ sonlarini mantiqiy qo‘shish natijasi $A | B = 29$ ga teng bo‘ladi (3.9-rasm).

$$\begin{array}{l} A = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1} = 13 \\ \text{yoki} \\ B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1} = 25 \\ \hline A | B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1} = 29 \end{array}$$

3.9-rasm. Bitli qo‘shish amali.

Arifmetik yoki amalining inkori (\wedge).

Bunda ikkala operand ham ikkilik tizimga aylantiriladi, shundan so‘ng ular ustida quyidagi qoidalar bo‘yicha mantiqiy bitli amal bajariladi: $1 \text{ I } 1 = 0$, $1 \text{ I } 0 = 1$, $0 \text{ I } 1 = 1$, $0 \text{ I } 0 = 0$.

Masalan, $A = 13$ va $B = 25$ sonlari ustida yoki amalining inkori bajarilsa $A \wedge B = 20$ ga teng bo‘ladi (3.10-rasm).

$$\begin{array}{r}
 A = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 1} = 13 \\
 B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1} = 25 \\
 \hline
 A \wedge B = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0} = 20
 \end{array}$$

3.10-rasm. Yoki amalining inkori.

Arifmetik inkor (\sim) amali bitta operandga nisbatan bajariladi. Amal natijasida sonning ikkilik tasviri teskarisiga almashtiriladi (rots bo‘lsa, yolg‘on yoki aksincha) (3.11-rasm). Ya‘ni, $\sim 1 = 0$, $\sim 0 = 1$.

$$\begin{array}{r}
 A = \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1} = 25 \\
 \sim A = \boxed{1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 0} = 26
 \end{array}$$

3.11-rasm. Inkori amali.

Chapga siljitish ($A \ll B$) amali.

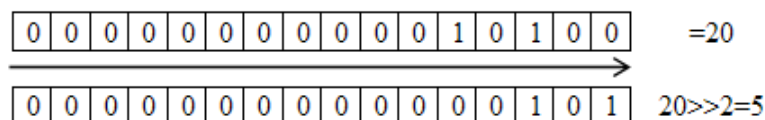
Chapga siljish amali ikkilik tizimda ifodalanganda, A raqami chap tomonga B holatiga o‘tkaziladi. Masalan, $10 \ll 3$. amalni ko‘rib chiqamiz. Ikkilik tizimdagi 10 soni 1010 shaklga ega. Uni 3 o‘ringa chapga siljitganda, biz 1010000 ni olamiz. O‘nli tizimda bu ikkilik raqam 80 ga teng. Demak, $10 \ll 3 = 80$ (3.12-rasm). E‘tibor bering, bitni chapga siljitish ikkiga, ikkita siljitish to‘rtga, uchta siljitish sakkizga ko‘paytirishga to‘g‘ri keladi. Shunday qilib, $A \ll B$ amali A sonini 2^B ga ko‘paytirishga tengdir.

$$\begin{array}{r}
 \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0} = 10 \\
 \leftarrow \\
 \boxed{0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 0} \quad 10 \ll 3 = 80
 \end{array}$$

3.12-rasm. Chapga siljish amali.

O‘ngga siljitish ($A \gg B$) amali.

O‘ngga siljitish amali ikkilik tizimda ifodalanganda A raqami B o‘ringa o‘ng tomonga siljiydi, bu A sonini 2^B ga bo‘linishiga tengdir. Masalan, $20 \gg 2 = 5$ (3.13-rasm).



3.13-rasm. O'ngga siljish amali.

Mantiqiy amallar. C++ dasturlash tilida `||` (yoki), `&&` (va), `!` (emas) mantiqiy amallar mavjud. Mantiqiy amallar *true* (rost) va *false* (yolg'on) qiymatlar ustida bajariladi. C++ dasturlash tilida *false* – 0, *true* – 1 qiymatga teng.

3.8-jadval.

Mantiqiy amallar

A	B	! A	A && B	A B
0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	1

Munosabat amallari. C++ dasturlash tilida munosabat amallari bajarilishi natijasida mantiqiy qiymat hosil bo'ladi. Bular quyidagilar: `>`, `>=`, `<`, `<=`, `==`, `!=`. Ushbu amallarning natijasi *true* yoki *false* qiymatga teng bo'ladi.

Savollar va mustaqil bajarish uchun topshiriqlar

1. L uzunlik santimetrda berilgan. Undagi to'liq metr va qolgan santimetrni toping.
2. Ikki xonali natural son berilgan. Uning o'nlar va birlar xonasidagi raqamlarini ekranga chiqarish dasturini tuzing.
3. Uch xonali natural son berilgan. Uning raqamlari yig'indisini topish dasturini tuzing.
4. To'g'ri burchakli uchburchakning a va b katetlari berilgan. c gipotenuza va P perimetrni topish dasturini tuzing.
5. Tekislikda A va B nuqtalar koordinatalari bilan berilgan: $A(x_1, y_1)$, $B(x_2, y_2)$. Bundan AB kesma uzunligini topish dasturini tuzing.
6. Rombning diagonali d berilgan. Uning S yuzasi va P perimetrini topish dasturini tuzing.

7. Uch xonali son berilgan. Uni teskari tartibda chiqaruvchi dastur tuzing.

8. 999 dan katta bo'lgan butun son berilgan. 1 marta butunga bo'lish va 1 marta qoldiqni topish amalidan foydalanib, shu sonning 100 lik xonasidagi raqamni aniqlash dasturini tuzing.

9. Uch xonali son berilgan. Uning o'nlik va birlik xonalaridagi raqamlarini almashtirish natijasida hosil bo'lgan son chop etilsin.

10. Sutkaning n -sekundi bo'lsa, sutka boshidan buyon o'tgan sekundlarni soatga aylantirib, oxirgi soatdan keyingi minut aniqlansin.