

Дәріс 4. Операторлар және өрнектер. Арифметикалық, логикалық, биттік операторлар. Операция басымдылығы, типтерді түрлендіру

Операторлар және өрнектер

1. Кіріспе

C++ тілінде операторлар — бұл айнымалылар мен мәндерге белгілі бір әрекеттерді орындайтын нұсқаулар. Ал өрнек (expression) — операторлар мен операндтардың (мәндер мен айнымалылардың) комбинациясы.

Мысалы:

```
int z = x + y * 2;
```

Бұл мысалда x , y , және 2 — операндтар, $+$ және $*$ — операторлар, ал $x + y * 2$ — өрнек.

2. Операторлардың негізгі топтары

C++ тілінде операторлар бірнеше топқа бөлінеді:

Үштік (тернарлық) ?:

3. Арифметикалық операторлар

Арифметикалық операторлар математикалық амалдар орындауға арналған:

Оператор	Мағынасы	Мысал	Нәтиже
----------	----------	-------	--------

+	Қосу	$5 + 3$	8
-	Азайту	$10 - 7$	3
*	Көбейту	$4 * 6$	24
/	Бөлу	$10 / 2$	5
%	Қалдық табу	$10 \% 3$	1

Мысал:

```
int a = 10, b = 3;  
cout << a / b; // 3  
cout << a % b; // 1
```

Ескерту: Егер екі операнд та бүтін типті болса, нәтиже де бүтін сан болады. Яғни бөлудің бөлшек бөлігі тасталады.

4. Инкремент және декремент операторлары

Бұл операторлар айнымалының мәнін 1-ге арттырады немесе кемітеді.

Оператор	Түрі	Мысал	Түсініктеме
++	Инкремент	a++ немесе ++a	a мәнін 1-ге арттырады
--	Декремент	a-- немесе --a	a мәнін 1-ге азайтады

Айырмашылығы:

- ++a — **префикстік** (алдымен арттырады, содан соң пайдаланады)
- a++ — **постфикс** (алдымен пайдаланады, содан соң арттырады)

```
int a = 5;  
cout << ++a; // 6 (алдымен арттырады)  
cout << a++; // 6 (алдымен басып шығарады, содан кейін арттырады)
```

5. Қатынас (салыстыру) операторлары

Бұл операторлар екі мәнді салыстырып, **true** немесе **false** нәтижесін қайтарады.

Оператор	Мағынасы	Мысал	Нәтиже
==	Тең	a == b	true, егер тең болса
!=	Тең емес	a != b	true, егер тең болмаса
<	Кіші	a < b	true, егер кіші болса

Оператор	Мағынасы	Мысал	Нәтиже
>	Үлкен	$a > b$	true, егер үлкен болса
<=	Кіші не тең	$a <= b$	true, егер кіші не тең болса
>=	Үлкен не тең	$a >= b$	true, егер үлкен не тең болса

6. Логикалық операторлар

Бұл операторлар шарттарды біріктіру үшін қолданылады.

Оператор	Мағынасы	Мысал	Нәтиже
&&	Логикалық «ЖӘНЕ»	$(a > 0 \ \&\& \ b > 0)$	true, егер екі шарт та ақиқат болса
,		,	Логикалық «НЕМЕСЕ»
!	Терістеу	$!(a > 0)$	true, егер шарт жалған болса

7. Биттік операторлар

Бұл операторлар бүтін сандардың **биттерімен** жұмыс істейді.

Оператор	Мағынасы	Мысал	Түсініктеме
&	Биттік ЖӘНЕ	$a \ \& \ b$	Екі бит те 1 болса ғана 1
,	,	Биттік НЕМЕСЕ	$\`a$
^	Биттік XOR	$a \wedge b$	Бір бит 1, екіншісі 0 болса 1
~	Терістеу	$\sim a$	Барлық биттерді терістейді
<<	Солға ығыстыру	$a \ll n$	a биттерін n орын солға ығыстырады

Оператор	Мағынасы	Мысал	Түсініктеме
>>	Оңға ығыстыру	<code>a >> n</code>	a биттерін n орын оңға ығыстырады

Мысал:

```
int a = 5; // 0101
int b = 3; // 0011
cout << (a & b); // 0001 -> 1
cout << (a | b); // 0111 -> 7
cout << (a ^ b); // 0110 -> 6
```

8. Меншіктеу және құрама операторлар

Оператор	Түсініктеме	Мысал
=	Қарапайым меншіктеу	<code>a = b;</code>
+=	<code>a = a + b</code>	<code>a += b;</code>
-=	<code>a = a - b</code>	<code>a -= b;</code>
*=	<code>a = a * b</code>	<code>a *= b;</code>
/=	<code>a = a / b</code>	<code>a /= b;</code>
%=	<code>a = a % b</code>	<code>a %= b;</code>

9. Тернарлық (үштік) оператор

Кейде шартқа байланысты екі мәннің бірін таңдау қажет болады. Бұл жағдайда тернарлық оператор қолданылады:

(шарт) ? мән1 : мән2;

Мысал:

```
int a = 5, b = 10;
int max = (a > b) ? a : b;
cout << "Үлкені: " << max;
```

10. Операция басымдылығы және орындалу тәртібі

C++ тілінде кейбір операторлар басқаларына қарағанда **жоғары басымдыққа** ие.

Мысалы: көбейту (*) мен бөлу (/) операциялары қосу (+) мен азайтудан (-) бұрын орындалады.

Басымдылық мысалы:

```
int a = 2 + 3 * 4; // Нәтиже 14, себебі * бірінші орындалады
int b = (2 + 3) * 4; // Нәтиже 20, себебі жақша басым
```

11. Типтерді түрлендіру (Type Casting)

C++ тілінде деректер типтері арасында автоматты немесе қолмен түрлендіру орын алады.

Автоматты түрлендіру (implicit)

Компилятор кіші типті үлкен типке өзі түрлендіреді:

```
int a = 5;
double b = a; // int → double (автоматты)
```

Явный түрлендіру (explicit)

Бағдарламашы нақты көрсетеді:

```
double d = 3.14;
int x = (int)d; // ескі стиль
int y = static_cast<int>(d); // жаңа, қауіпсіз стиль
```

12. Қорытынды

Операторлар мен өрнектер — кез келген C++ бағдарламасының логикалық өзегі. Олар есептеу, шарт тексеру, биттік амалдар сияқты барлық негізгі процестерді жүзеге асырады.

Дұрыс қолдану үшін:

- операция басымдылығын,
- деректер типтерін,
- және түрлендіру ережелерін жақсы білу қажет.

Бақылау сұрақтары:

1. Оператор және өрнек дегеніміз не?
2. Арифметикалық операторлардың ерекшеліктері қандай?
3. Инкремент пен декременттің айырмашылығы неде?
4. Қатынас және логикалық операторлардың айырмашылығы қандай?
5. Биттік операциялардың қандай қолдану салалары бар?
6. Тернарлық оператор қалай жұмыс істейді?
7. Операция басымдылығы деген не және ол не үшін қажет?
8. Типтерді автоматты және қолмен түрлендіру айырмашылығы қандай?