

Лекція 2.

Змінні та типи. Константи



План на сьогодні

1

Що таке змінна?

2

Що таке тип?

3

Вбудовані типи

4

Оголошення змінних

5

Літерали

6

Константи



Що таке змінна?

Що таке змінна?

Змінна — це об'єкт у програмуванні, який використовується для збереження значень, що можуть змінюватися під час виконання програми.



Що таке тип?

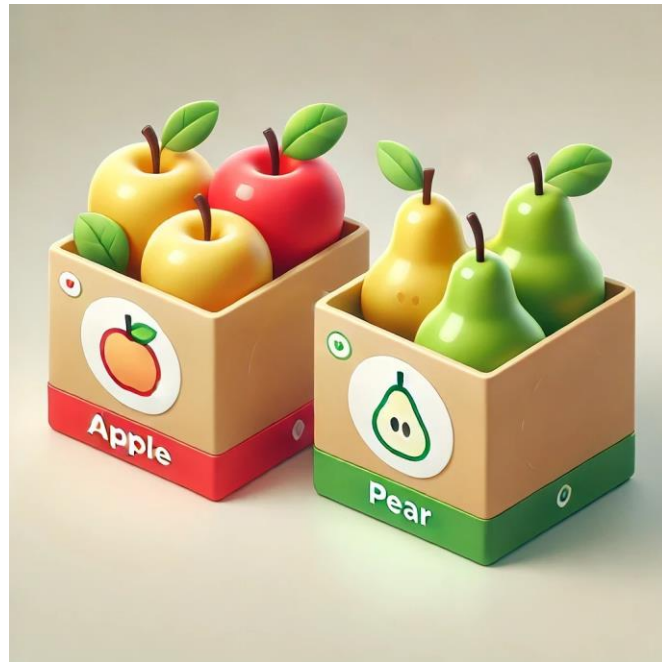


FACULTY OF APPLIED
MATHEMATICS AND
INFORMATICS
LVIV UNIVERSITY

Що таке тип?

Тип — в програмуванні визначає множину допустимих значень даних та множину операцій над даними.

C++ є сильно типізована мова — все що використовується в програмі C++ має конкретний тип даних.



Кожен тип даних характеризується трьома атрибутами

- Пам'ять, необхідна для зберігання змінної
- Множина операцій, яку можна застосовувати
- Інтерпретація операцій

Вбудовані типи



Прості типи

int	Цілі числа	4 bytes
bool	Логічний (true, false)	1 byte
char	Символьний тип (літери, цифри, знаки)	1 byte
short	Короткі цілі числа	2 bytes
float	Дійсні числа	4 bytes
double	Дійсні числа з подвійною точністю	8 bytes
long	Довгі цілі числа	4 bytes

Складні типи

Утворені з простих типів операціями **[]**, *****, **&**

array[]

Набір елементів одного типу

pointer *

Вказівник

**reference
&**

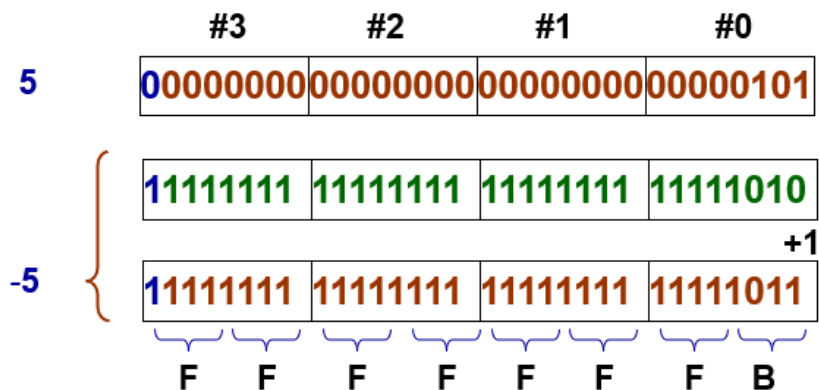
Посилання

Розмір вбудованих типів

- Розмір типу залежить від операційної системи: [fundamental types](#)
- Можна визначити операцією [sizeof \(ідентифікатор типу\)](#)
- **limits.h**
- **sizeof (char) == 1 байт**
- **sizeof (int) == sizeof (unsigned int) == sizeof (long int) == 4 байти**

Зберігання в пам'яті: тип *int*

- Розмір - 4 байти;
- Спосіб представлення додатних чисел - двійковий код;
- Від'ємні числа - доповнюючий код.



Переповнення типу

```
#include <iostream>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned short x = 65535; // найбільше значення, яке може зберігати 16-бітна змінна unsigned
```

```
    std::cout << "x was: " << x << std::endl;
```

```
    x = x + 1; // 65536 - це число більше нашого максимально допустимого числа з діапазону допустимих значень.
```

```
    //Отже, відбудеться переповнення, тому що змінна x не може зберігати 17 біт
```

```
    std::cout << "x is now: " << x << std::endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
x was: 65535
```

```
x is now: 0
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    unsigned short x = 0; // найменше значення, яке 2-байтова змінна unsigned може містити
```

```
    std::cout << "x was: " << x << std::endl;
```

```
    x = x - 1; // переповнення!
```

```
    std::cout << "x is now: " << x << std::endl;
```

```
    return 0;
```

```
}
```

```
x was: 0
```

```
x is now: 65535
```

Цілі типи фіксованого розміру (C++11)

<https://en.cppreference.com/w/cpp/types/integer>

<code>int8_t</code>	<code>typedef signed char</code>	<code>int8_t;</code>	1 byte
<code>int16_t</code>	<code>typedef short</code>	<code>int16_t;</code>	2 byte
<code>int32_t</code>	<code>typedef int</code>	<code>int32_t;</code>	4 byte
<code>int64_t</code>	<code>typedef long long</code>	<code>uint64_t;</code>	8 bytes
<code>uint8_t</code>	<code>typedef unsigned char</code>	<code>uint8_t;</code>	1 byte
<code>uint16_t</code>	<code>typedef unsigned short</code>	<code>uint16_t;</code>	2 bytes
<code>uint32_t</code>	<code>typedef unsigned int</code>	<code>uint32_t;</code>	4 bytes

Тип даних `void`

Тип `void` — це неповний тип даних, який означає “відсутність будь-якого типу даних”. Саме через це змінні не можуть бути типу `void`:

`void value;` // не працюватиме, тому що змінна не може бути типу `void`

Може використовуватись в наступних випадках:

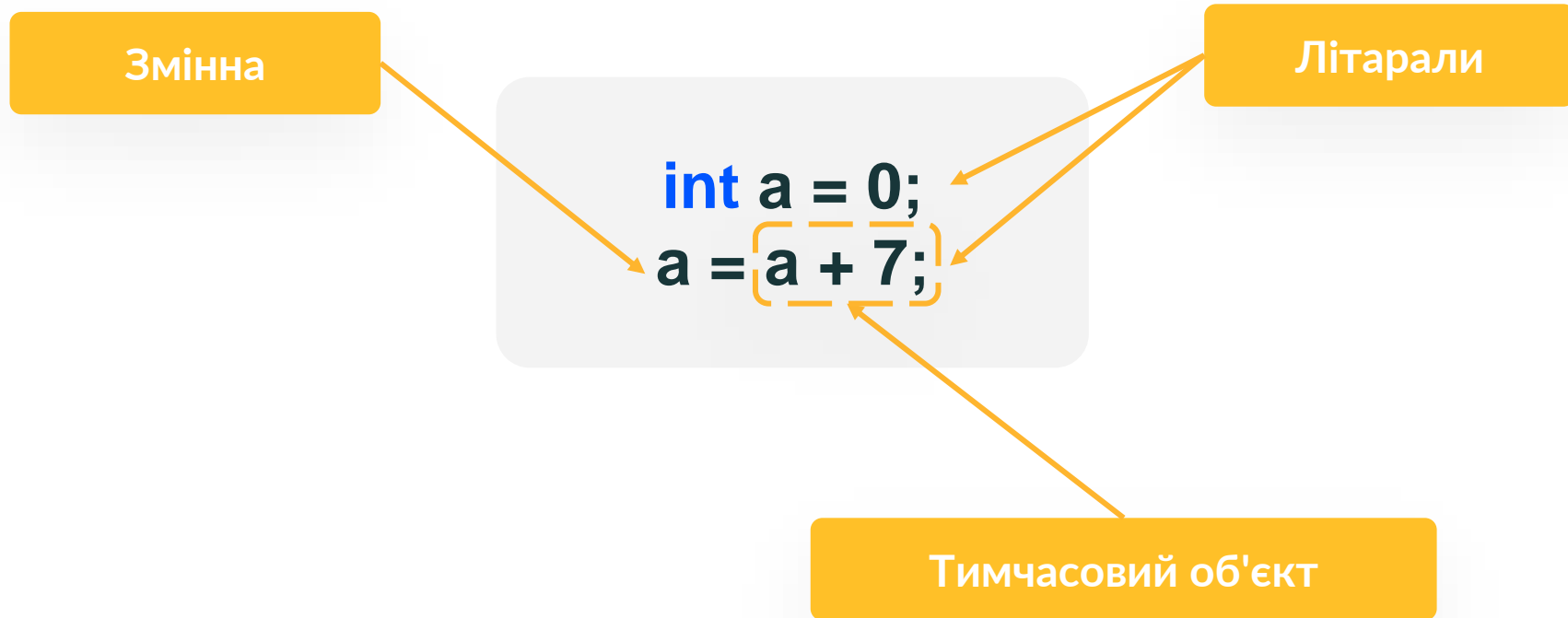
- ❖ Вказати що функція не повертає значення,
- ❖ Вказати що функція не має вхідних параметрів,
- ❖ Універсальний вказівник `void *ptr;`

Оголошення змінних



FACULTY OF APPLIED
MATHEMATICS AND
INFORMATICS
LVIV UNIVERSITY

Оголошення змінних

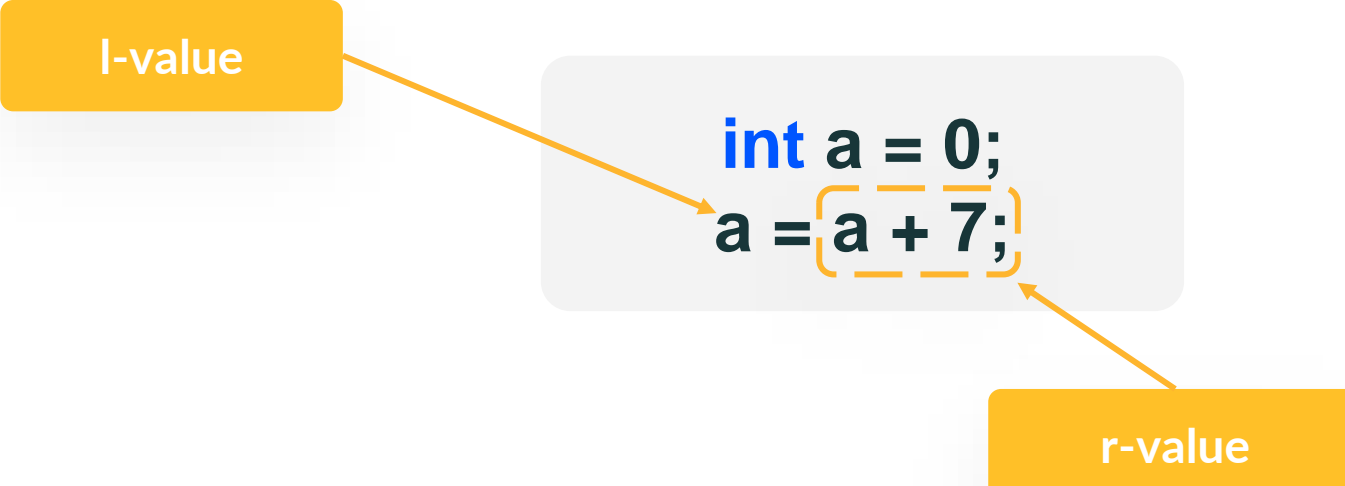


l-value & r-value

- ❖ **l-value (location value)** - simply means an object that has an identifiable location in memory (i.e. having an address);
- ❖ **r-value (read value)** - simply means, an object that has no identifiable location in memory (i.e. having an address)

l-value

```
int a = 0;  
a = a + 7;
```



r-value

Область видимості

Глобальна змінна

Локальні
змінні

```
1  #include<iostream>
2  using namespace std;
3
4  // global variable
5  int global = 5;
6
7  // main function
8  int main()
9  {
10     cout << "global1=" << global << endl;
11     // local variable with same
12     // name as that of global variable
13     int global = 2;
14     {
15         int global = 1;
16         cout << "global2=" << global << endl;
17     }
18     cout << "global3=" << global << endl;
19     cout << "global4=" << ::global << endl;
20 }
```

Літерали



Літерали

Фіксоване значення, яке безпосередньо записане в коді.

42, 3.14, 'g', "Say no more", true

Цілочисельні літерали

42

int (десятькова)

0113

int (вісімкова)

0x3ff

int (шістнадцятькова)

420l

long

33u

unsigned int

96ul

unsigned long



Літерали дійсних чисел

3.5

double

7.1f

float

3.17L

long double

3.5e-3

double ($3.5 * 10^{-3}$)

7.1e2f

float ($7.1 * 10^2$)

3.17e4L

long double ($3.17 * 10^4$)

Символьні літерали

'a', 'z', 'W',
'!'

char (ASCII в одинарних лапках)

\n

новий рядок

\t

табуляція

\'

одинарна лапка

\"

подвійна лапка

\\

backslash



Оголошення та ініціалізація

Не ініціалізована змінна приймає непередбачуване значення

```
int a = 7;  
char c = 'a';  
double x = 1.2;  
string s1 = "Hello, world";  
string s2 = "1.2";  
int result; // не ініціалізована змінна
```



Тимчасові змінні

```
int a = 7;  
int b = 5;  
int temp = a;  
a = b;  
b = temp;  
// a = 5; b = 7
```

Константи

Константи

- `#define` ідентифікатор значення
- `const` тип ідентифікатор = значення

```
#define PI 3.14159
```

```
const int monthsInYear = 12;
```

Недолік використання #define

```
1  #include<iostream>
2
3  using std::cout;
4  using std::endl;
5
6  #define x 500
7  #define y x + 5
8
9  int z = y * 2;
10
11 int main()
12 {
13     std::cout << "y is " << y << endl;
14     std::cout << "z is " << z;
15 }
```

```
y is 505
z is 510
```



Дякую!



FACULTY OF APPLIED
MATHEMATICS AND
INFORMATICS
LVIV UNIVERSITY