


Лекция 4.

# Система типов C++

# Шесть основных типов

В C ++ существуют 6 элементарных типов данных:

1. Символ (**char**).
  2. Целое число (**int**).
  3. Число с плавающей точкой (**float**).
  4. Число с плавающей точкой удвоенной точности (**double**).
  5. Переменная, не имеющая значения (**void**).
  6. Логический тип (**bool**).
- 

## Тип данных char

Тип данных **char** — это целочисленный тип данных, который используется для представления символов. То есть, каждому символу соответствует определённое число из диапазона [0;255]. Используя тип данных char, можно отобразить любой из 256 символов. Все закодированные символы представлены в таблице ASCII.

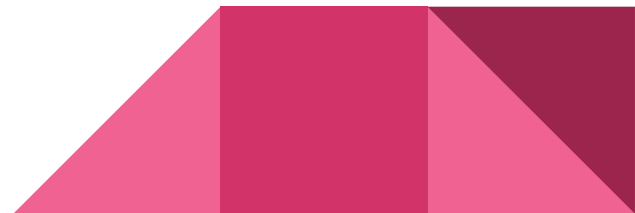


# Типы данных с плавающей точкой

Типы данных **float** и **double** могут хранить как положительные, так и отрицательные числа с плавающей точкой.

У типа данных `float` размер занимаемой памяти в два раза меньше, чем у типа данных `double`.

В основном, типы данных с плавающей точкой нужны для решения задач с высокой точностью вычислений, например, операции с деньгами.



## Тип данных void

Тип **void** используется для определения функции, не возвращающей никаких значений, либо для создания обобщенного указателя (generic pointer).




# Тип данных `bool`

Тип данных **`bool`** — целочисленный тип данных, диапазон допустимых значений — целые числа от 0 до 255. Тип данных `bool` используется исключительно для хранения результатов **логических выражений**. У логического выражения может быть один из двух результатов `true` или `false`.

**`true`** — если логическое выражение истинно,

**`false`** — если логическое выражение ложно.

Константе `true` эквивалентны все числа от 1 до 255 включительно, тогда как константе `false` эквивалентно только одно целое число — 0.



# Модификаторы основных типов

**short** — приставка укорачивает тип данных, к которому применяется, путем уменьшения размера занимаемой памяти;

**long** — приставка удлиняет тип данных, к которому применяется, путем увеличения размера занимаемой памяти;

**unsigned** (без знака) — приставка увеличивает диапазон положительных значений в два раза, при этом диапазон отрицательных значений в таком типе данных храниться не может.



Тип	Размер (байт)	Диапазон значений
bool	1	0 / 255
char	1	0 / 255
short int	2	-32 768 / 32 767
unsigned short int	2	0 / 65 535
int	2 или 4	-32 768 / 32 767 или -2 147 483 648 / 2 147 483 647
unsigned int	2 или 4	0 / 65 535 или 0 / 4 294 967 295
long int	4	-2 147 483 648 / 2 147 483 647



Тип	Размер (байт)	Диапазон значений
unsigned long int	4	0 / 4 294 967 295
float	4	-2 147 483 648.0 / 2 147 483 647.0
long float	8	-9 223 372 036 854 775 808 .0 / 9 223 372 036 854 775 807.0
double	8	-9 223 372 036 854 775 808 .0 / 9 223 372 036 854 775 807.0

# Совместимость типов

Существуют две разновидности совместимости типов: совместимость имен типов и совместимость структур типов.

Совместимость имен типов означает, что две переменные относятся к совместимым типам только в том случае, если они были описаны в объявлениях с одним и тем же именем типа.

Совместимость структур типов означает, что две переменные имеют совместимые типы в том случае, если у их типов одинаковые структуры.



# Структуры в C++

Язык C++ позволяет программистам создавать свои собственные **пользовательские типы данных** — типы, которые группируют несколько отдельных переменных вместе.

Одним из простейших пользовательских типов данных является **структура**. Структура позволяет сгруппировать переменные разных типов в единое целое.



# Объявление и определение структур

Поскольку структуры определяются программистом, то вначале мы должны сообщить компилятору, как она вообще будет выглядеть. Для этого используется ключевое слово **struct**:

```
struct Employee
```

```
{
```

```
    short id;
```

```
    int age;
```

```
    double salary;
```

```
};
```



# Объявление и определение структур

Чтобы использовать структуру `Employee`, нам нужно просто объявить переменную типа `Employee`:

***Employee john;***

Здесь мы определили переменную типа `Employee` с именем `john`. Как и в случае с обычными переменными, определение переменной, типом которой является структура, приведет к выделению памяти для этой переменной.



## Доступ к членам структур

Для того, чтобы получить доступ к отдельным членам структуры, используется оператор выбора члена (.).

```
Employee john; // создаем отдельную структуру Employee для John  
john.id = 8; // присваиваем значение члену id структуры john  
john.age = 27; // присваиваем значение члену age структуры john  
john.salary = 32.17; // присваиваем значение члену salary структуры john
```

# Явное и неявное преобразование типов данных C++

В C++ различают явное и неявное преобразование типов данных. Неявное преобразование типов данных выполняет компилятор C++.

Результат любого вычисления будет преобразовываться к наиболее точному типу данных, из тех типов данных, которые участвуют в вычислении .



# Неявное преобразование типов данных в C++

х	у	результат	пример
делимое	делитель	частное	$x=15$ $y=2$
int	int	int	$15/2=7$
int	float	float	$15/2=7.5$
float	int	float	$15/2=7.5$



# Явное преобразование типов данных в C++

Явное преобразование данных выполняет сам программист.

Пример:

$15/2=7$ . Результат целое число.

$15.0/2=7.5$  При таком делении число 15 является вещественным, значит и результат будет вещественный.

Этот же прием можно было применить к двойке, результат был бы тем же, а можно было сразу к двум числам.



# Явное преобразование типов данных в C++

Еще один способ явного преобразования типов данных:

**float(15) / 2** // результат равен 7.5, число 15 преобразуется в вещественный тип данных float.

**double(15) / 2** // результат равен 7.5

В C++ также предусмотрена унарная операция приведения типа:

**static\_cast**</\*тип данных\*/>(/\*переменная или число\*/)

Пример: **int ret=15;**

**static\_cast<float>(ret)/2** //результат равен 7.5



# Преобразование строки в число в C ++

Функции **atoi** (для целых чисел (от алфавита до целого числа)) и **atof** (для значений с плавающей запятой (от алфавита до плавающей)).

```
#include <cstdlib> //the standard C library header
```

```
#include <string>
```

```
int main()
```

```
{ std::string si = "12";
```

```
std::string sf = "1.2";
```

```
int i = atoi(si.c_str()); //the c_str() function "converts"
```

```
double f = atof(sf.c_str()); //std::string to const char* }
```

