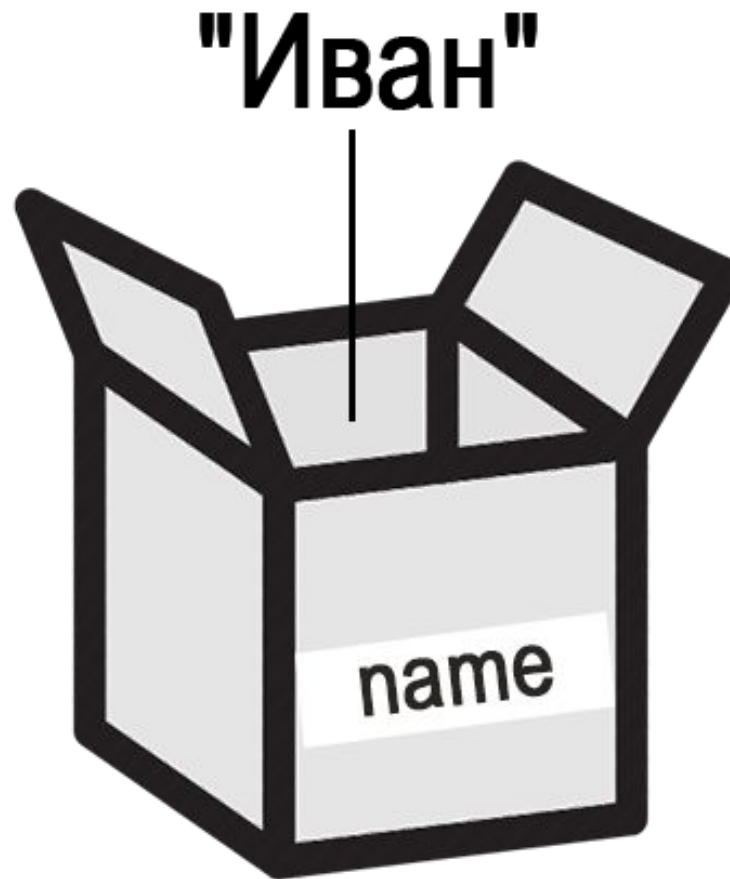


Переменные и типы данных в C++

Как и во многих языках программирования, в C++ для хранения данных используются **переменные**. Переменная имеет тип, имя и значение. Тип определяет, какую информацию может хранить переменная.



- **Переменная** — поименованная, либо адресуемая иным способом область памяти, адрес которой можно использовать для осуществления доступа к данным и изменять значение в ходе выполнения программы.

Перед использованием любую переменную надо определить. Синтаксис определения переменной выглядит следующим образом:

<тип переменной> <один или несколько идентификаторов переменных через запятую>;

Пример объявления переменных

- **int** a; // объявление переменной *a* целого типа.
- **float** b; // объявление переменной *b* типа данных с плавающей запятой.
- **double** c = 14.2; // инициализация переменной типа *double*.
- **char** d = 's'; // инициализация переменной типа *char*.
- **bool** k = true; // инициализация логической переменной *k*.

- В языке C++ есть две похожие концепции, которые новички часто путают: присваивание и инициализация.

- `int a;` // это объявление переменной
- `a = 8;` // а это присваивание переменной `a` значения `8`

- `int a = 8;` // инициализируем переменную `a` значением `8`

- **Правило: Если у вас изначально имеется значение для переменной, то используйте инициализацию, вместо присваивания.**

В отличие от других языков программирования, языки Си и С++ не инициализируют переменные определенными значениями (например, нулем) по умолчанию. Поэтому, при создании переменной, ей присваивается ячейка в памяти, в которой уже может находиться какой-нибудь мусор! Переменная без значения (со стороны программиста или пользователя) называется **неинициализированной переменной**.

Использование неинициализированных переменных может привести к ошибкам

Важные моменты:

- Переменная должна бывать объявлена **до** обращения к себе, буквально находиться **выше по коду**. Иначе вы получите ошибку “переменная не объявлена” – *Not declared in this scope*
- Глобальные переменные при объявлении имеют значение 0 по умолчанию (если не инициализировать)
- Локальные переменные (создаваемые внутри функций в процессе работы программы) при объявлении могут иметь случайное значение, т.к. выделяются из динамической памяти. Крайне рекомендуется их инициализировать, если в дальнейшем коде они используются как нулевое значение (пример ниже)

Типы данных

Название	Альт. название	Вес	Диапазон	Особенность
<code>boolean</code>	<code>bool</code>	1 байт	0 или 1, <code>true</code> или <code>false</code>	Логическая переменная. <code>bool</code> на Arduino тоже занимает 1 байт, а не бит!
<code>char</code>	–	1 байт	-128... 127	Хранит номер символа из таблицы символов ASCII
–	<code>int8_t</code>	1 байт	-128... 127	Целочисленный тип
<code>byte</code>	<code>uint8_t</code>	1 байт	0... 255	Целочисленный тип
<code>int</code>	<code>int16_t</code> , <code>short</code>	2 байта	-32 768... 32 767	Целочисленный тип
<code>unsigned int</code>	<code>uint16_t</code> , <code>word</code>	2 байта	0... 65 535	Целочисленный тип
<code>long</code>	<code>int32_t</code>	4 байта	-2 147 483 648... 2 147 483 647	Целочисленный тип
<code>unsigned long</code>	<code>uint32_t</code>	4 байта	0... 4 294 967 295	Целочисленный тип
<code>float</code>	–	4 байта	-3.4028235E+38... 3.4028235E+38	Хранит числа с плавающей точкой (десятичные дроби). Точность: 6-7 знаков
<code>double</code>	–	4 байта		Для AVR то же самое, что <code>float</code> . А так он 8 байт на более взрослом железе
–	<code>int64_t</code>	8 байт	$-(2^{64})/2... (2^{64})/2-1$	*Очень большие числа. Стандартный Serial не умеет такие выводить
–	<code>uint64_t</code>	8 байт	$2^{64}-1$	*Очень большие числа. Стандартный Serial не умеет такие выводить

Константы

Если значение переменной не будет изменяться в процессе выполнения программы – рекомендуется объявить её как константу, это позволит компилятору лучше оптимизировать код и в большинстве случаев он будет чуточку легче и

Задать константы можно:

- Точно так же как переменную, указав перед типом данных слово `const`.

```
const byte myConst = 10; // объявить константу типа byte
```

Задать константы можно:

- При помощи директивы препроцессору `#define`, которая делает следующее: на этапе компиляции кода препроцессор заменяет указанные все последовательности символов **в текущем документе** (напомню, что вкладки Arduino IDE являются одним документом) на соответствующие им значения. Константа, определённая при помощи `#define` **не занимает места в оперативной памяти**, а хранится как код программы во Flash памяти, это самый большой плюс данного способа.
Синтаксис: `#define имя значение`

Точка запятой не ставится. Таким способом обычно указывают пины подключения, настройки, различные величины и всё такое.
Пример:

```
#define BTN_PIN 10
```

```
#define DEFAULT_VALUE 3423
```

Область видимости

Переменные, константы и другие типы данных (структуры и перечисления) имеют такое важное понятие, как область видимости. Она бывает

- Глобальной
- Локальной
- Формальной (параметр)

Глобальная переменная объявляется **вне функций** и доступна для чтения и записи в любом месте программы, в любой её функции.

- byte var;
- void setup() {
- // спокойно меняем глобальную переменную
- var = 50;
- }
- void loop() {
- // спокойно меняем глобальную переменную
- var = 70;
- }

Локальная переменная живёт **внутри функции** или внутри любого блока кода, заключённого в { фигурные скобки }, доступна для чтения и записи только внутри него. При попытке обратиться к локальной переменной из другой функции (за пределами её { блока }) вы получите ошибку, потому что локальная переменная создаётся заново при выполнении содержащего её блока кода (или функции) и удаляется из памяти при завершении выполнения этого блока (или функции).

Формальная переменная, она же параметр, передаваемый в функцию, ведёт себя как обыкновенная локальная переменная, но появляется при немного других условиях: при вызове функции. Эту переменную можно читать и менять внутри её функции.