

Программирование в среде RobotC

Занятие 1: Переменные

Понятие переменной

Пример. Надо сложить два числа.

Входные данные: два числа.

Выходные данные: их сумма.

Пока нам не важно, что происходит внутри программы. Важно только, что на вход поступило два числа, на выходе – одно число, их сумма.



Такая модель называется чёрным ящиком.

Понятие переменной

Но нам надо где-то хранить наши входные данные.

Переменная – это область в памяти компьютера, которую мы называем некоторым именем и используем для хранения данных.

Для интуитивного понимания понятия переменной в языках программирования, можно представлять её себе как некоторую коробочку, в которую можно что-то положить и оно будет там лежать. Конечно данная аналогия не совсем точна. Между переменной и коробочкой имеется ряд важных отличий, о которых мы поговорим позже.

Нетрудно сообразить, что программе сложения двух чисел потребуется три коробочки: две для хранения слагаемых и ещё одна для хранения суммы. Назовём эти коробочки A, B и S.

Понятие переменной: практика

- Подумайте, как можно применить модель чёрного ящика для описания ситуаций, с которыми вы обычно встречаетесь в жизни, программ и любых других вещей и явлений, которые вас окружают. Например: Интернет-браузер. На вход поступает адрес сайта, а на выходе имеем страницу этого сайта на экране.
- Попробуйте найти в системе управления роботом модель "чёрного ящика". Какие данные поступаю на вход? Какие данные на выходе?

Типы данных

- Кроме имени и области в памяти, любая переменная имеет такую важную характеристику как тип данных, которые будут храниться в этой переменной.
- Как уже говорилось ранее, программы работают с различными данными, а не только с числами. И если для человека записи "x=3", "x=3.0" и "x = три" несут одинаковую смысловую нагрузку, то для компьютера это не так очевидно. Мы понимаем, что в каждой из этих записей говорится, что x равен трём. Компьютер же пока не настолько умен, чтобы это осознать. Ему нужно точно знать, с какими данными он будет работать. И дело даже не в том, число это или слово, ему важно даже то, целое это число или вещественное. Поэтому все переменные имеют дополнительную характеристику -- тип данных.
- Наверное, вам известно, что в памяти компьютера все числа хранятся в виде последовательности 0 и 1. Так вот, для того чтобы записать любое число только ноликами и единичками существуют определённые правила. Эти правила довольно сильно отличаются для целых чисел и для вещественных чисел. В памяти компьютера числа «5» и «5.0» будут записаны совершенно по-разному. Кроме того, зачастую компьютеры гораздо быстрее и лучше могут производить различные действия с целыми числами, чем с вещественными.
- Возвращаясь к аналогии с ящиками, можем думать, что существуют различные ящики. Одни ящики подходят только для целых чисел, другие - только для вещественных чисел, третьи - только для хранения букв. И нельзя в ящик для букв положить вещественное число. Точнее положить можно, но тогда ваша программа работать не будет. За этим очень важно следить!

Базовые типы данных в языке Си

- Итак, каждая переменная должна иметь конкретный тип данных. И в эту переменную можно сохранить данные только этого типа.

Укажем некоторые базовые типа данных

- целые числа – тип `int`,
- вещественные числа – тип `float`
- символы – тип `char`.
- Есть и другие типы данных, но мы пока о них говорить не будем. Необходимо понимать, что тип данных для переменной нужно выбирать в зависимости от того, что мы собираемся в этой переменной хранить. Например, если бы мы считали количество посещений какой-то страницы на сайте, то для этого мы использовали переменную типа `int`, а вот для наблюдения за средней температурой окружающей среды целые числа уже бы не подошли.

Пример 1

Сопоставьте значения из двух списков

- float

- int

- char

- 'a'

- 3.1415926

- 2020

Пример 2

Выберите варианты данных, для которых лучше использовать тип `int` (целые числа).

- результат деления одного целого числа на другое;
- сумма двух целых чисел;
- слово "программирование";
- количество сидячих мест в автобусе;
- значения корней квадратного уравнения;
- произведение двух целых чисел;
- сумма двух чисел;
- стоимость товара.

Пример 3

Выберите варианты данных, для которых лучше использовать тип `float` (вещественные числа).

- слово "программирование";
- количество букв в слове;
- сумма двух целых чисел;
- результат деления одного целого числа на другое;
- значения корней квадратного уравнения;
- сумма двух произвольных чисел;
- количество книг в библиотеке;
- стоимость товара.

Переменные в языке Си

Объявление переменной в Си

Процесс создания переменной называют объявлением переменной.

Для того чтобы объявить переменную, необходимо указать её тип и записать её имя. И не забыть поставить ";". Общая структура объявления переменной показана на следующем примере.

```
int z; // переменная z целого типа
```

```
char w; // переменная w символьного типа
```

Для имён переменных есть одно правило, которое надо будет запомнить.

- ***В качестве имени переменной может выступать любая последовательность символов латинского алфавита, цифр и знака нижнего подчеркивания "_", которая начинается с буквы.***

На самом деле, на имя переменной есть дополнительные ограничения, но мы пока в такие детали вдаваться не будем.

Переменные в языке Си

Правильные имена переменных

- *Peremennaya,*
- *flag,*
- *f3,*
- *var4,*
- *KolichestvoBukv,*
- *fd4s,*
- *FLaG,*
- *key_number*

Неправильные имена переменных

- *2num* – начинается с цифры
- *num flat* – содержит пробел в имени
- *nomer-telefona* – содержит дефис

Переменные в языке Си

- И ещё один важный момент. В языке программирования Си регистр букв очень важен. Например, переменные с именами `flag`, `FLAG`, `FIAG`, `fLAg` – это всё различные переменные. Кроме того, есть ряд слов, которые нельзя использовать для названия переменных. Например, `int`, `void`, `return` и другие. Это специальные ключевые слова, которые зарезервированы для нужд самого языка и нигде в другом месте не могут быть использованы.
- Кстати, за одно объявление можно создать сразу несколько переменных одного типа:

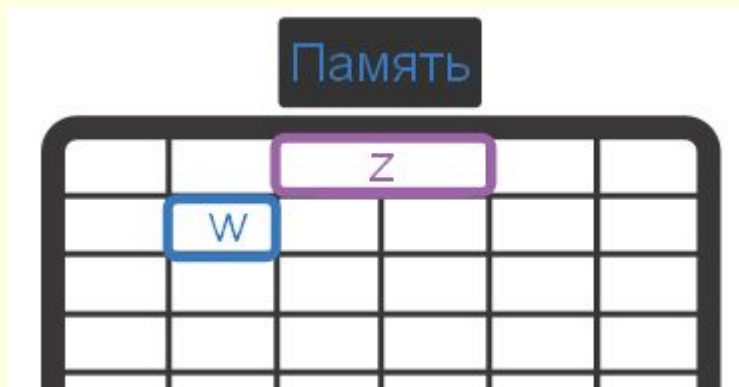
`int a,c; // объявляем переменные a и c целого типа`

`float x, y, z; // объявляем сразу три вещественные переменные`

Переменные в языке Си

Пару слов о том, как выглядит объявление переменной с точки зрения компьютера.

Можно считать, что при объявлении мы сообщаем компьютеру, чтобы он выделил под переменную место в памяти и связал это место определенным именем. Количество места, которое будет выделено в памяти для хранения переменной, зависит от типа этой переменной. Проиллюстрируем эту мысль следующим рисунком.



Переменные в языке Си

На рисунке условно изображена память компьютера как набор ячеек, в каждой из которых может что-то храниться. При этом вещественная переменная занимает две ячейки, а целочисленная всего одну. Это соотношение (два к одному) условное. На самом деле, в вашем компьютере переменная вещественного типа может занимать, например, в четыре раза больше места в памяти, чем целочисленная переменная.

Пример 4

Отметьте правильные имена переменных

- name_var
- number
- имя_переменной
- 4you
- mult2
- PRICE
- k
- num-blade
- i
- IP-4
- 0char

Пример 5

Отметьте неправильные имена переменных:

- n_count
- 2mac_address
- telephone
- mac
- Д1
- a&b
- variable
- n count
- Pere-mennay
- flag_й

Пример 6

Сопоставьте значения из двух списков

- | | |
|-----------------------------|--|
| ■ <code>int N;</code> | ■ объявление переменной |
| ■ <code>float x,y;</code> | символьного типа с именем |
| ■ <code>int x, y;</code> | <code>symbol</code> |
| ■ <code>char symbol;</code> | ■ объявление двух |
| | целочисленных переменных с |
| | именами <code>x</code> и <code>y</code> |
| | ■ объявление целочисленной |
| | переменной с именем <code>N</code> |
| | ■ объявление двух вещественных |
| | переменных с именами <code>x</code> и <code>y</code> |

Пример 7

Отметьте объявления с ошибками:

- `x, y, z int;`
- `INT a;`
- `int x, y z;`
- `int a`
- `float real-number;`

Ответы к примерам

- *Пример 1.* char 'a'; float 3.1415926; int 2020.
- *Пример 2.* Сумма двух целых чисел; количество сидячих мест в автобусе; произведение двух целых чисел;
- *Пример 3.* Результат деления одного целого числа на другое; значения корней квадратного уравнения; сумма двух произвольных чисел; стоимость товара.
- *Пример 4.* name_var, number, mult2, PRICE, k, i, 0char
- *Пример 5.* 2mac_address, Д1, a&b, n count, Pere-mennay, flag_й.
- *Пример 6.* char symbol; int x, y; int N; float x,y.
- *Пример 7.* x, y, z int; INT a; int a; float real-number;

Завершение 1 занятия

На этом занятии мы познакомились с понятием переменной, объявлением переменной на языке Си, особенностями хранения в памяти компьютера переменных, типом данных.

На этом занятие 1 завершено.