

Урок 1. Базовые понятия в программировании

О чем урок:

- ✚ что такое программа
- ✚ устройство компьютера, и что нас в нём интересует
- ✚ системы счисления
- ✚ представление данных в памяти компьютера
- ✚ низкоуровневые языки программирования
- ✚ высокоуровневые языки программирования

Смотреть урок: **[Урок_01.exe]**

Что такое программа

Программа – последовательность данных и инструкций, предназначенная для вычислительного устройства. В нашем случае таким устройством будет самый обыкновенный компьютер. Программа загружается в его оперативную память, где хранится до своего завершения.

По сути, в качестве программы мы передаём компьютеру определённый набор команд. Например, мы можем сказать ему: «Будем давать тебе три числа, сделать с ними нужно следующее:

- 1) сложи первое со вторым, результат запомни
- 2) результат подели на третье
- 3) покажи нам ответ»

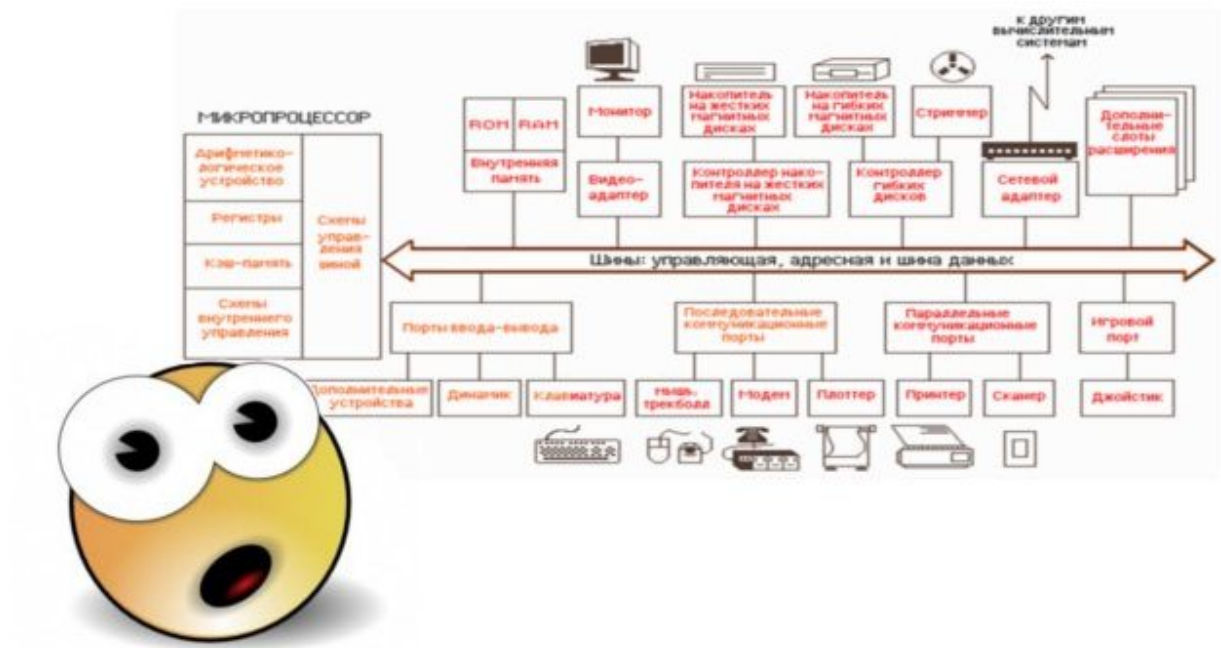
Конечно, в данном примере команды написаны очень условно, да и русского языка машина не поймёт. Однако, общий принцип написания программ именно такой. Мы составляем определённый набор инструкций (программу), затем даём ей некоторые необходимые данные (например, три числа, как в предыдущем примере).

Компьютер выполняет все действия над данными согласно инструкциям.

Устройство компьютера

Поскольку программу выполняет компьютер, то мы должны иметь хотя бы общее представление об его устройстве. Сейчас разберёмся с тем, что именно мы должны знать.

Дело в том, что компьютер устроен очень непросто (если рассматривать все подробности), и при попытке разобраться можно сразу же получить серьёзный шок!



Хотим Вас обрадовать – для того, чтобы научиться программировать ничего этого в полном объёме знать не нужно! Главное просто понимать назначение трёх основных компонент компьютера: и CPU (ЦПУ), HDD и RAM (ОЗУ). Рассмотрим каждую из них подробно.

CPU (central processing unit) – устройство, которое исполняет машинные инструкции (например, те инструкции, которые Вы написали в своей программе). Теперь, однако, возникает вопрос, а откуда же ему брать эти команды, где они хранятся?

HDD (hard disk drive) – запоминающее устройство, которое является основным накопителем данных в большинстве компьютеров. Здесь хранится вообще всё, что есть на Вашем компьютере (файлы, папки, операционная система и т.д.). В частности, здесь будет сохранён и файл с вашей

программой. Однако, пока что она здесь только храниться, а вот в момент запуска передаётся следующему устройству.

RAM (Random Access Memory) – оперативное запоминающее устройство (оперативная память) - часть системы компьютерной памяти, в которой временно хранятся данные и команды, необходимые процессору для выполнения им операций. Т.е. именно отсюда CPU берёт инструкции для выполнения.

Чтобы лучше понять всю эту схему работы, снова вернемся к примеру программы, которая складывала первые два числа и вычитала третье.

Итак, Вы написали компьютеру соответствующий набор инструкций. Но пока что программа не запущена. Сейчас она представляет собой просто некий файл (либо набор файлов) и хранится на HDD.

Теперь Вы запускаете программу, и в этот момент все инструкции и данные (три числа) попадают в RAM (оперативную память). CPU сразу же приступает к выполнению всех команд, которые Ваша программа загрузила в оперативную память. Когда все инструкции будут выполнены, программа будет удалена из RAM, т.е. завершит свою работу.

Так выглядит общая схема работы компьютера. Теперь давайте разбираться, а как же он представляет данные и инструкции, ведь ясно, что по-человечески он не понимает. Для этого сначала необходимо разобраться с таким понятием как системы счисления.

Системы счисления

Система счисления – представление чисел с помощью письменных знаков. Ну- ка вспомните, какие знаки мы с вами обычно используем для записи чисел! Если Вы ответили 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – супер!

Но вот почему этих символов именно 10, и именно от нуля до девяти? А может ли быть как-то иначе? Оказывается, может. Существуют как минимум четыре популярные системы счисления:

- двоичная
- восьмеричная
- десятичная (используется нами)
- шестнадцатеричная

Отличие каждой системы счисления от другой заключается в используемых в ней символах.

Система счисления	Используемые символы для записи чисел
двоичная	0, 1
восьмеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
десятеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
шестнадцатеричная	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b, c, d, e, f

Одно и то же число будет не одинаково представлено в разных системах счисления. Например, возьмём привычное нам число 10. Почему мы с вами его так записываем? Дело в том, что оно на единицу больше 9, а у нас ведь уже закончились символы для записи. Поэтому мы записываем единицу в следующий разряд, а данный обнуляем.

Теперь посмотрим на данное число с точки зрения других систем счисления.

В шестнадцатеричной нет никакой необходимости добавлять к числу следующий разряд, ведь буквы a-f как раз-таки и обозначают числа 10-15. Поэтому, просто напомним А.

В восьмеричной уже хуже. Мы можем допустить суровую ошибку, если по привычке напомним 10. Пожалуйста, подумайте, какое число кодируется в восьмеричной системе с помощью 10? Да, именно 8. Так же как и в привычной для нас десятичной системе, когда заканчиваются символы для обозначения чисел, нужно вводить следующий разряд. Т.е., в восьмеричной системе счисления после 7 идёт 10, затем 11 (9 по-нашему), а вот затем уже 12 (так нужная нам десятка).

Как Вы уже, наверное, догадываетесь, с двоичной системой будет ещё непривычнее. Ведь здесь уже число 2 нам нужно обозначать как 10. А искомая десятка будет записываться как 1010. Тем не менее, нам необходимо иметь хотя бы общие представления о данной системе счисления, потому что... именно так всё понимает компьютер!

Представление данных в памяти компьютера

Компьютер представляет все данные и инструкции в двоичной системе счисления. Все программы, которые мы для него напомним, также будут переведены в машинный код.

Любая память компьютера состоит из ячеек, в каждой из которых может быть записано одно из двух значений: 0 или 1.

Объём информации одной ячейки называется битом. Бит - базовая единица измерения количества информации. Может принимать значения 0 или 1 (правда или ложь). Несколько таких ячеек объединяются в большее количество информации, например, байт.



ячейка памяти

Байт - единица информации, равная 8 битам. Т.е. это некоторая комбинация нулей и единиц из восьми идущих подряд ячеек. Если в 1 бите может содержать всего 2 варианта данных внутри себя, то в 1 байте мы уже можем записать 2^8 (два в восьмой степени) = 256 различных комбинаций.

Теперь возникает дилемма. Компьютер не понимает по-человечески. Но, может быть, мы понимаем язык машин? Давайте проверим.

BB 11 01 B9 0D 00 B4 0E 8A 07 43 CD 10 E2 F9 CD 20 48 65 6C 6C 6F 2C 20 57 6F 72 6C 64 21

Ну как? Вряд ли Вы что-то поняли. Хотя тут была даже не двоичная нотация, а шестнадцатеричное представление команд – каждые два символа кодировали 1 байт. В двоичном коде соответственно цифр было бы в 4 раза больше. А ведь это была простейшая программа «Hello world!».

Получается, нужно искать компромисс. Нечто такое, что будем понимать и мы, и компьютер. Именно таким компромиссом и являются языки программирования.

Низко и высокоуровневые языки программирования

Все языки программирования делятся на две большие группы в зависимости от того, насколько далеко по своей сути они ушли от машинного языка: низкоуровневые и высокоуровневые.

Низкоуровневые языки — языки программирования, близкие к написанию инструкций непосредственно в машинных кодах используемого процессора. Для обозначения машинных команд обычно применяется мнемоническое обозначение. Это позволяет запоминать команды не в виде последовательности двоичных нулей и единиц, а в виде осмысленных сокращений слов человеческого языка (обычно английских).

Высокоуровневые языки — языки программирования, разработанные для быстроты и удобства использования разработчиком программ. Основная черта высокоуровневых языков — это абстракция, то есть, введение смысловых конструкций, кратко описывающих такие структуры данных и операции над ними, записи которых в машинном коде (или другом низкоуровневом языке программирования) очень длинны и сложны для понимания.

Та же самая программа «Hello world!», которую мы уже видели в машинном коде, на любом высокоуровневом языке записывается с помощью одной, вполне понятной и человеку, строки. Например, на языке javascript это будет выглядеть как

```
alert('Hello world!');
```

А вот на низкоуровневых языках, так же как и в машинном коде, даже такую задачу будет решить очень нелегко.

Поэтому, мы с Вами будем учиться писать на высокоуровневых языках!

Самоконтроль

- ✓ что такое программа
- ✓ что выполняет программу
- ✓ основные компоненты компьютера
- ✓ HDD
- ✓ RAM
- ✓ CPU
- ✓ программа загружается в постоянную или оперативную память компьютера
- ✓ что такое система счисления
- ✓ какие системы счисления Вы знаете
- ✓ с какой системой счисления работает компьютер
- ✓ бит
- ✓ байт
- ✓ понимаем ли мы язык машин
- ✓ низкоуровневые языки программирования
- ✓ высокоуровневые языки программирования