**Архитектура** – это описание цифровой вычислительной системы на некотором общем уровне, включая описание пользовательских возможностей программирования, системы команд и средств пользовательского интерфейса, организации памяти и системы адресации, операций ввода–вывода и управления и т.д.

Цифровой компьютер – это машина, которая может решать задачи, выполняя данные ей команды. Последовательность команд, описывающих решение определенной задачи, называется программой. Электронные схемы каждого компьютера могут распознавать и выполнять ограниченный набор простых команд, таких как:

* Сложить два числа;
* Проверить, не является ли число нулем;
* Скопировать кусок данных из одной части памяти в другую.

Этот примитивный язык называется машинным. Чем проще машинный язык, тем меньше сложностей при конструировании компьютера, снижаются затраты на электронику.

С течением времени появился ряд уровней абстракций, каждая из которых настраивается над абстракцией более низкого уровня. Такой поход называется многоуровневой компьютерной организацией.

Я1- язык программирования, удобный для человека. Я0 - язык, понятный компьютеру. Перевод Я1 -> Я0:

1. Трансляция - замена каждой команды на языке Я1 эквивалентным набором команд на языке Я0. В этом случае компьютер выполняет новую программу, написанную на языке Я0 вместо старой, записанной на языке Я1. Программа Я1 может быть отброшена, а в память компьютера загружается программа Я0.
2. Интерпретация – написание программы на языке Я0, которая берет команды на языке Я1 в качестве исходных данных, рассматривает каждую команду по очереди и сразу выполняет эквивалентный набор команд языка Я0. Эта технология не требует составления новой программы на языке Я0. Программа, осуществляющая интерпретацию, называется интерпретатором.

Чтобы трансляция и интерпретация были бы целесообразны, необходимо, чтобы языки Я0 и Я1 не очень отличались друг от друга. С целью создания языка, удобного для человека, создаются следующий наборы команд, которые в большей степени ориентированы на человека. Каждый последующий язык рассматривает предыдущий как основу и поэтому можно представить компьютер в виде уровней

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень n |  | Виртуальная машина Mn  С машинным языком Яn | | 🡪 | Программы на языке Яn либо интерпретируются программой-интерпретатором, работающей на языке более низкого уровня, либо транслируются на машинный язык машины более низкого уровня |
|  |  | :  : | |  |  |
| Уровень 1 |  | Виртуальная машина M1  С машинным языком Я1 | | 🡪 | Программы на языке Я1 либо интерпретируются программой-интерпретатором, работающей на языке Я0, либо транслируются на машинный язык Я0 |
|  |  |  |  |  |  |
| Уровень 0 |  | Виртуальная машина M0  С машинным языком Я0 | | 🡪 | Программы на языке Я0 непосредственно выполняются электронными схемами |

### *Современные многоуровневые машины*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень 5 | **Язык высокого уровня** | |
|  |  | *Трансляция (компилятор)* | |
| Уровень 4 | **Уровень языка ассемблера** | |
|  |  | *Трансляция (ассемблер)* | |
| Уровень 3 | **Уровень операционной системы** | |
|  |  | *Трансляция (ассемблер)* | |
| Уровень 2 | **Уровень архитектуры команд** | |
|  |  | *Интерпретация (микропрограмма) или непосредственное выполнение* | |
| Уровень 1 | **Микроархитектурный уровень** | |
|  |  | *Аппаратное обеспечение* | |
| Уровень 0 | **Цифровой логический уровень** | |

**Уровень 0**: объекты состоят из вентилей 🡪 бит памяти 🡪 регистр

**Уровень 1**: совокупность регистров, которые образуют память и АЛУ. Регистры + АЛУ = тракт данных.

**Уровень 2**: команды выполняются посредством интерпретации либо непосредственно.

**Уровень 3**: присутствуют более сложные команды, иная организация памяти, способность выполнять две и более программ одновременно.

**Уровень 4**: символьная запись языка более низкого уровня.

**Уровень 5**: языки высокого уровня.

Цифровой компьютер состоит из связанных между собой процессора, памяти и устройств ввода-вывода.

