

Архитектура ЭВМ

Вы можете успешно пользоваться услугами компьютера, не понимая того, что в нем происходит. Однако чем глубже Вы представляете процессы, происходящие в ПК, тем лучше будете пользоваться его возможностями... Если что-нибудь случится в процессе работы с компьютером, вероятность того, что Вы примете правильное решение, а не наделаете глупостей и не испортите все окончательно, будет выше.

Питер Нортон

Магистрально-модульный принцип

Модульный принцип позволяет потребителю самому комплектовать нужную ему конфигурацию компьютера и производить при необходимости ее модернизацию.

Магистральный принцип построения заключается в том, что все образующие его устройства взаимодействуют между собой единым способом через посредство специальной информационной магистрали, или шины.

Магистраль (системная шина) – устройство для переноса информации между блоками компьютера.

Шина компьютера служит для передачи данных и сигналов управления между устройствами

1. **Шина данных**, по которой данные передаются между различными устройствами.
2. **Шина адреса**, по которой процессором устанавливается адрес требуемой ячейки памяти или устройства, с которым будет происходить обмен информацией.
3. **Шина управления**, по которой передаются сигналы, определяющие характер обмена информацией по магистрали.

Магистрально-модульный принцип



Основные компоненты ЭВМ

1. Центральный процессор
2. Оперативная память
3. Система ввода/вывода

Центральный процессор

ЦП – устройство, осуществляющее управление взаимодействием всех основных компонентов, входящих в ЭВМ.

Функции ЦП

- дешифрует и выполняет команды программ;
- организует обращение к ОЗУ;
- инициализирует операции ввода/вывода и работу периферийных устройств через шины адреса, данных и управления.

Этапы обработки команды центральным процессором:

1. Выборка команды;
2. Декодирование команды;
3. Выполнение команды;
4. Запись результата.

Принцип работы ЦП

Выполнение каждой команды состоит из выполнения более мелких операций – **микрокоманд**, выполняющих определенные элементарные действия.

Таким образом, каждая команда реализуется соответствующей **микропрограммой**, хранящейся либо в ПЗУ, либо организованной аппаратно.

Иерархия вычислительного процесса

1. Булева операция (выполнение действий на основе логических схем – логические операции);
2. Микрокоманда;
3. Команда ЭВМ;
4. Оператор ЯВУ (описание алгоритма решения задачи на языке высокого уровня).

Для определения временных отношений между микрокомандами устанавливается **единица** времени – **такт**, в течении которого выполняется самая продолжительная микрокоманда.

Архитектура процессора

Основные блоки:

1. Устройство управления (УУ) – устройство:

вырабатывающее последовательность управляющих сигналов, инициализирующих выполнение соответствующей последовательности микрокоманд, реализующих текущую команду;

координирующее работу всех устройств ЭВМ посредством управляющих сигналов.

Архитектура процессора

Основные блоки:

2. Арифметико-логическое устройство (АЛУ) – устройство:

служащее для выполнения арифметических и логических операций над данными поступающими из ОЗУ и хранящимися в регистровой памяти ЦП (при необходимости в Кэш-памяти),

работающее под управлением устройства управления (УУ).

Результат каждой арифметико-логической операции сохраняется в специальном регистре-сумматоре, являющемся основным для АЛУ.

Характеристики ЦП.

- 1. Тактовая частота** – количество тактов за 1 секунду (измеряется в МГц).
Одна команда может выполняться за один или несколько тактов.
Данной характеристикой в значительной степени определяется быстродействие ЭВМ
- 2. Разрядность** – количество бит, одновременно обрабатываемых ЦП.
На быстродействие ЦП также могут влиять и другие характеристики.

Память ЭВМ

Память ЭВМ – **устройства**, служащие для запоминания, хранения и представления информации.

Основные характеристики памяти:

- **Объем**, измеряемый в байтах;
- **Время доступа (запись и чтение)**, измеряемое в микро- и наносекундах;

Под **шириной доступа** понимается объем считанной/записанной за одно обращение к памяти информации.

Виды памяти ЭВМ

1. Внутренняя память:
 1. Сверхоперативная память;
 2. Кэш-память;
 3. ПЗУ;
 4. ОЗУ;
2. Внешняя память (устройства для хранения информации методом магнитной / оптической записи):
 1. Жесткие диски (винчестеры);
 2. НГМД;
 3. CD/DVD диски.

Оперативная память

ОЗУ – **устройство**, служащее для хранения информации, непосредственно обеспечивающей текущий вычислительный процесс в **АЛУ** и **УУ ЦП**.

Свойства ОЗУ:

- **Энергозависимость**;
- **Дискретная структура** – разделение на ячейки с возможностью записи набора бит – **машинного слова**;
- **Адресуемость** – все ячейки памяти пронумерованы и номер – **адрес ячейки**;
- **Произвольный доступ к памяти (RAM)**.

Система ввода/вывода

Система ввода/вывода обеспечивает связь центральной части ЭВМ (ЦП и внутренней памяти) с внешней средой (устройствами ввода/вывода и внешней памятью).

Связь осуществляется посредством **интерфейсов**, которые представляют собой совокупность шин, управляющих сигналов, электронных схем и протоколов связи для обмена информацией.

Система ввода/вывода

Требования к системе ввода/вывода:

- **Модульность** средств – выполнение отдельных устройств в виде конструктивно-законченных модулей;
- **Унифицированность** форматов данных, которыми внешние устройства обмениваются с ЦП и ОЗУ;

Способы организации обмена информацией

В системе ввода/вывода существует два способа обмена между ОЗУ и внешним устройством:

- **программно-управляемый доступ**

ЦП непосредственно реализует программу ввода/вывода данных, отбирая данные в ОЗУ и взаимодействуя с внешним устройством.

- **прямой доступ**

ЦП только инициализирует операцию ввода/вывода данных общими командами, запуская работу **контроллера устройства**, и возвращается к выполнению основной программы, а обменом данными параллельно с работой ЦП занимается контроллер.

Программное обеспечение ЭВМ

1. Системное ПО

- 1) Операционные системы
- 2) Средства диагностики и контроля

2. Прикладное ПО

- 1) Пакеты прикладных программ

3. Системы программирования

- 1) Языки программирования
- 2) Трансляторы