

Введение в архитектуру персональных компьютеров

Лекция
доцента кафедры ИВТ ГрГУ

К.Т.Н

Ливак Е.Н.

Архитектурой принято называть совокупность всех программно доступных аппаратных средств процессора.

Понятие архитектуры является комплексным и включает в себя

- ✓ структурную схему компьютера;
- ✓ средства и способы доступа к элементам структурной схемы;
- ✓ организацию и разрядность интерфейсов;
- ✓ набор регистров;
- ✓ организацию и способы адресации памяти;
- ✓ способы представления и форматы данных;
- ✓ набор машинных команд;
- ✓ форматы машинных команд;
- ✓ обработку прерываний.

- В основе любого устройства лежат базовые принципы, на основе которых в дальнейшем строится система.
- Набор этих принципов часто называется архитектурными принципами.
- Рассмотрим архитектурные принципы, положенные в основу компьютерной техники.

В настоящее время широкое распространение получили персональные компьютеры производства

- компании Apple Computer и
- компании IBM (International Business Machines).
-

Компания Apple производит широко известные компьютеры Macintosh

5

Особенности

- все основные узлы компьютера размещены на одной плате (поэтому замена узлов невозможна),
- пользователю предоставляются минимальные возможности по вмешательству в работу системы.

Согласно принципу Apple

изготовлением узлов и сборку компьютера должна осуществлять одна фирма,

а настройкой компьютера и заменой его узлов должны заниматься только профессионалы.

⇒ высокое качество и надежность ПК Macintosh.

IBM-совместимые компьютеры

6

- строятся на базе принципа открытой архитектуры:
 - компьютер составлен из отдельных узлов (блоков),
 - пользователю предоставляются широкие возможности изменять состав компьютера, заменяя одни узлы другими
- Производством узлов для IBM-совместимых компьютеров и сборкой самих компьютеров занимаются фирмы из разных стран.

Такой подход к построению компьютера предоставляет

- 1) возможности для массового производства
- 2) широкие возможности дальнейшего совершенствования

Компьютеры, не совместимые с IBM PC

7

Например,

- компьютер Power PC с процессором производства корпорации Motorola

Общие архитектурные свойства и принципы

8

Эти свойства и принципы присущи всем современным фон-неймановским машинам.

Принцип хранимой программы

Код программы и ее данные находятся в едином адресном пространстве в ОП.

С точки зрения процессора нет принципиальной разницы между данными и командами.

Принцип микропрограммирования

В состав процессора входит блок микропрограммного управления. Этот блок для каждой машинной команды имеет набор действий-сигналов, которые нужно сгенерировать для физического выполнения требуемой машинной команды.

Общие архитектурные свойства и принципы

9

Линейное пространство памяти

ОП организована как совокупность ячеек памяти (байтов), которым последовательно присваиваются номера (адреса) 0, 1, 2 ...

Последовательное выполнение программ

Процессор выбирает из памяти команды строго последовательно. Для изменения прямолинейного хода выполнения программы или осуществления ветвления необходимо использовать специальные команды условного и безусловного перехода.

Безразличие к целевому назначению данных

Машине все равно, какую логическую нагрузку несут обрабатываемые ею данные.

Структурная схема компьютера

10



Материнская плата

11

Основной элемент компьютера -
материнская (системная) плата вместе с
микропроцессором

Предназначена для

- обеспечения бесперебойной работы процессора;
- обеспечения эффективной работы компьютера.

Материнская плата

12

Основные компоненты материнской платы

- Постоянное запоминающее устройство – ПЗУ
- Оперативное запоминающее устройство – ОЗУ (ОП)
- Энергонезависимая память (CMOS-память)
- Тактовый генератор
- Таймер
- Блок обработки прерываний (контроллеры прерываний)
- Блок прямого доступа к памяти

Постоянное запоминающее устройство - ПЗУ

13

- Память только для чтения
- Не предусмотрено изменение содержимого пользователем.
- После отключения питания содержимое ПЗУ сохраняется.
- Содержит следующие программы:
 - базовую систему ввода-вывода – BIOS (Basic Input Output System)
 - первоначального тестирования работоспособности компьютера – POST (Power On Self Test)
 - изменения информации CMOS-памяти - Setup

Энергонезависимая память (CMOS-память)

14

- Хранится информация
 - об устройствах системы и их параметрах (дискровая подсистема);
 - необходимая при каждом запуске (например, порядок загрузки компьютера)

Системные шины

15

Шина (bus) - общий канал связи, соединяющий отдельные части компьютера (пучок проводов)

Перенос информации происходит по параллельным линиям (проводам).

Один бит – одна линия.

Их количество называют шириной шины.

- Шина адреса
- Шина данных
- Шина управления

Передаваемую информацию можно условно разделить на 3 вида:

Данные – обрабатываемые числовые значения.

Адреса – сведения о местонахождении данных.

Управляющие сигналы – указывают направление потокам данных и регламентируют обмен данными.

Набор линий, предназначенных для передачи одного вида информации, называют шиной.

- Шина адреса
- Шина данных
- Шина управления

Шина управления

17

- Микропроцессор выставляет на шине управления команды управления узлами системы и получает ответные сигналы состояния узлов и подтверждение выполнения команды

Ширина шины адреса и шины данных— важнейшие характеристики микропроцессора

18

- i8086 — 20-разрядная шина адреса
 - 16-разрядная шина данных

Ширина шины адреса устанавливает ограничение на
объем ОП

$$2^{10} = 1 \text{ Кб}$$

$$2^{20} = 1 \text{ Мб}$$

$$2^{30} = 1 \text{ Гб}$$

$$2^{40} = 1 \text{ Тб}$$

- Pentium — 64-разрядная шина адреса
 - 64-разрядная шина данных
 - 32-разрядная внутренняя архитектура !!!

СИСТЕМНЫЕ ШИНЫ

19

- Три шины вместе (шина адреса, шина данных, шина управления) составляют процессорную (внутреннюю) шину
- Шина адреса и шина управления – однонаправленные (передача в одном направлении из микропроцессора)
- Шина данных – двунаправленная (данные считываются и выдается результат)

СИСТЕМНЫЕ ШИНЫ

20

- Микропроцессор напрямую работает только с несколькими устройствами, а от остальных отделен специальными микросхемами-буферами (для усиления проходящих сигналов).
- После буферов шины адреса, данных и управления совместно с некоторыми дополнительными сигналами образуют другой канал обмена информацией – СИСТЕМНУЮ ШИНУ.
- Системная шина характеризуется частотой системной шины (образуется из тактовой частоты)