

§5. Центральный процессор

Центральный процессор (CPU, от англ. Central Processing Unit) – это основной рабочий компонент компьютера, который выполняет арифметические и логические операции, заданные программой, управляет вычислительным процессом и координирует работу всех устройств компьютера.

Современные процессоры выполняются в виде **микропроцессоров**. Физически микропроцессор представляет собой интегральную схему – тонкую пластинку кристаллического кремния прямоугольной формы площадью всего несколько квадратных миллиметров, на которой размещены схемы, реализующие все функции процессора. Кристалл-пластинка обычно помещается в пластмассовый или керамический плоский корпус и соединяется золотыми проводками с металлическими штырьками, чтобы его можно было присоединить к системной плате компьютера.

Микропроцессор выполняет следующие основные функции:

- чтение и дешифрацию команд из основной памяти;
- чтение данных из основной памяти и регистров адаптеров внешних устройств;
- прием и обработку запросов и команд от адаптеров на обслуживание внешних устройств;
- обработку данных и их запись в основную память и регистры адаптеров внешних устройств;
- выработку управляющих сигналов для всех прочих узлов и блоков компьютера.

В состав микропроцессора входят следующие устройства.

1. **Арифметико-логическое устройство** предназначено для выполнения всех арифметических и логических операций над числовой и символьной информацией.

2. **Устройство управления** координирует взаимодействие различных частей компьютера. Выполняет следующие основные функции:

- формирует и подает во все блоки машины в нужные моменты времени определенные сигналы управления (управляющие импульсы), обусловленные спецификой выполнения различных операций;
- формирует адреса ячеек памяти, используемых выполняемой операцией, и передает эти адреса в соответствующие блоки компьютера;
- получает от генератора тактовых импульсов опорную последовательность импульсов.

3. **Микропроцессорная память** предназначена для кратковременного хранения, записи и выдачи информации, используемой в вычислениях непосредственно в ближайшие такты работы машины. Микропроцессорная память строится на регистрах и используется для обеспечения высокого

быстродействия компьютера, так как основная память не всегда обеспечивает скорость записи, поиска и считывания информации, необходимую для эффективной работы быстродействующего микропроцессора.

4. **Интерфейсная система** микропроцессора предназначена для связи с другими устройствами компьютера. Включает в себя:

- внутренний интерфейс микропроцессора;
- буферные запоминающие регистры;
- схемы управления портами ввода-вывода и системной шиной. (Порт ввода-вывода – это аппаратура сопряжения, позволяющая подключать к микропроцессору другое устройство).

К микропроцессору и системной шине наряду с типовыми внешними устройствами могут быть подключены и дополнительные платы с интегральными микросхемами, расширяющие и улучшающие функциональные возможности микропроцессора. К ним относятся математический сопроцессор, контроллер прямого доступа к памяти, сопроцессор ввода-вывода, контроллер прерываний и др.

Математический сопроцессор используется для ускорения выполнения операций над двоичными числами и плавающей запятой, над двоично-кодированными десятичными числами, для вычисления тригонометрических функций. Математический сопроцессор имеет свою систему команд и работает параллельно с основным микропроцессором, но под управлением последнего. В результате происходит ускорение выполнения операций в десятки раз. Модели микропроцессора, начиная с 80486 DX, включают математический сопроцессор в свою структуру.

Контроллер прямого доступа к памяти освобождает микропроцессор от прямого управления накопителями на магнитных дисках, что существенно повышает эффективное быстродействие компьютера.

Сопроцессор ввода-вывода за счет параллельной работы с микропроцессором значительно ускоряет выполнение процедур ввода-вывода при обслуживании нескольких внешних устройств, освобождает микропроцессор от обработки процедур ввода-вывода, в том числе реализует режим прямого доступа к памяти.

Прерывание – это временный останов выполнения одной программы в целях оперативного выполнения другой, в данный момент более важной. Контроллер прерываний обслуживает процедуры прерывания, принимает запрос на прерывание от внешних устройств, определяет уровень приоритета этого запроса и выдает сигнал прерывания в микропроцессор.

Важнейшими характеристиками микропроцессора являются:

1) **тактовая частота**. Характеризует быстродействие компьютера. Режим работы процессора задается микросхемой, называемой генератором тактовых импульсов. На выполнение процессором каждой операции отводится определенное количество тактов. Тактовая частота указывает, сколько элементарных операций выполняет микропроцессор за одну секунду. Тактовая частота измеряется в МГц;

2) **разрядность процессора** – это максимальное количество разрядов

двоичного числа, над которым одновременно может выполняться машинная операция. Чем больше разрядность процессора, тем больше информации он может обрабатывать в единицу времени и тем больше, при прочих равных условиях, производительность компьютера;

3) **адресное пространство.** Каждый конкретный процессор может работать не более чем с определенным количеством оперативной памяти. Максимальное количество памяти, которое процессор может обслужить, называется адресным пространством процессора. Определяется адресное пространство разрядностью адресной шины.

Микропроцессор **Intel Pentium 4** – наиболее совершенный и мощный процессор выпускается с 2001 г. с тактовой частотой до 3 Гигагерц. Он предназначен для работы приложений, требующих высокой производительности процессора, таких, как передача видео и звука по Интернет, создание видео-материалов, распознавание речи, обработка трехмерной графики, игры.

В вычислительной системе может быть несколько параллельно работающих процессоров; такие системы называются **многопроцессорными.**