

**АРХИТЕКТУРА МИКРОПРОЦЕССОРА — СТРУКТУРА И ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА****Лучкин Андрей Владимирович**

студент национально исследовательского университета «Высшая школа экономики», РФ, г. Пермь

**Дерябин Александр Иванович**

научный руководитель, доц. национально исследовательского университета «Высшая школа экономики», РФ, г. Пермь

Вот уже более полувека человечество использует компьютеры и другие вычислительные машины для улучшения своей жизни. Еще, буквально, 15—20 лет назад, никто даже и подумать не мог, что технические средства будут развиваться таким стремительным темпом. Этот промежуток времени был очень важен и нужен людям. Ведь произошли грандиозные изменения в области вычислительной техники. Ежедневно появляется огромное количество изобретений, которые, в свою очередь, дают старт для других, гораздо более востребованных и революционных на сегодняшний день. Совсем недавно только специалисты высокого уровня — математики, программисты, инженеры — могли взаимодействовать с компьютерами. А уже сейчас мы наблюдаем, как большинство детей с раннего детства без всяких проблем осваивают новейшие технические средства. И всему этому поспособствовало появление процессоров. Огромную роль в сфере технических средств, безусловно, играют микропроцессоры. Только благодаря их существованию, каждый может иметь под рукой персональный компьютер. Находясь в любой точке земного шара, не прибегая к помощи специалиста, можно с легкостью отправить сообщение, создать базу данных или написать программу. В настоящее время, по данным исследовательской компании IDC, насчитывается более одного миллиарда личных компьютеров, из них более 250 миллионов используются только для компьютерных игр.

Как так получилось, что персональный компьютер играет важную роль в нашей жизни? Для этого необходимо четко понимать, что вообще это такое и какие основные признаки составляют его основу. Исходя из наличия слова «персональный», можно трактовать его по-разному. Но правильный ответ один — это не принадлежность компьютера к определенному человеку, а возможность общаться человека с компьютером без помощи других лиц, например, без программиста или разработчика. Благодаря удобно разработанному интерфейсу и большому количеству обучающих программ пользователь может самостоятельно обеспечить постоянную работу с компьютером.

Основную часть персонального компьютера составляет системный блок. Он организует бесперебойную работу программ, обработку и использование информации, и всевозможные расчеты. Обычному пользователю необязательно глубоко вдаваться в процесс работы системного блока — это компетентность специалистов-администраторов. Но он должен знать главные части компьютера, без чего работа компьютера становится невозможной.

Для начала разберем, что входит в базовый набор системы микропроцессора. Всеми задачами системы управляет центральный процессор (ЦП), который связан с памятью и системой ввода-вывода через каналы памяти и ввода-вывода. ЦП берет команды из памяти, образующие программу, и декодирует их. Исходя из результатов, он производит выборку полученных данных и пересылает обратно в память или на устройства вывода. Также можно работать напрямую с памятью через внешние устройства ввода-вывода, а не через центральный процессор. Это называется прямым доступом к памяти.

Пользователю необходимо знать минимальные характеристики микропроцессора, а разработчику те, которые должны быть учтены при разработке программного функционирования системы. Все эти характеристики определяются понятием архитектуры микропроцессора.

Минимальный набор вычислительной системы должен состоять из 5 блоков: устройство ввода и вывода информации, управляющее устройство, арифметико-логическое устройство и запоминающее устройство.

В свою очередь, микропроцессор координирует работу всех технических устройств системы, используя для этого шину управления. Еще существует 16-разрядная и 8-разрядная адресные шины, отвечающие за выбор ячейки памяти и пересылку данных к микропроцессору и от него соответственно. Постоянное запоминающее устройство имеет пользовательские программы из внешнего запоминающего устройства.

На данный момент существует большое количество различных типов архитектур микропроцессоров. Можно классифицировать их по-разному. Например, существуют микропроцессоры с RISC (Reduce Instruction Set Computer) архитектурой и с CISC (Complete Instruction Set Computer) архитектурой. В первом случае система содержит уменьшенный набор команд одинакового формата, а в другой характеризуется полным набором команд. Все эти команды рассчитываются исходя из одного такта процессора.

Другой критерий характеристики — разрядность процессора. Существуют микропроцессоры с фиксированной разрядностью и с наращиваемой разрядностью.

Если брать во внимание адресные пространства программ и данных, то можно выделить процессоры с архитектурой фон Неймана. В нем все данные и инструкции хранятся в одной памяти. Еще существуют процессоры с Гарвардской архитектурой. В нем хранилище данных и хранилище инструкций представляют разные физические носители, еще у него разделены канал данных и канал инструкций. К этому типу можно отнести процессоры фирмы Zilog. Он имел широчайшее применение в персональных компьютерах, а также во встраиваемых и военных устройствах. Z80 был доминирующим центральным процессорным устройством на рынке 8-разрядных персональных компьютеров с середины 1970-х по середину 1980-х годов. Z80 и его наследники являются одним из самых распространенных микропроцессоров.

Архитектура микропроцессора, которая в свою очередь ориентирована на работу с оперативной памятью, является высокоскоростной и обеспечивает большой информационный объем стека и регистров при расположении в оперативной памяти.

Под архитектурой микропроцессора стоит понимать, что это некое сочетание основных свойств и компонентов, а именно:

1. Разрядность процессора;
2. Тактовая частота;
3. Кэш память процессора;
4. Технический процесс;
5. Socket — этот параметр нужен для стандартизации всех процессоров по разъемам подключения;
6. Наличие встроенного графического ядра;
7. Структура адресного пространства.

Как и любой сложный механизм, микропроцессор имеет собственное устройство управления. Это — узел микропроцессора, который выполняет управление различными своими частями. Основная задача устройства управления это, прежде всего, декодирование потока команд, отсылка кодов функций и результатов вычисления на реализацию к исполнительным устройствам и синхронизацию различных компонентов микропроцессора.

Ниже перечислены основные блоки, необходимые для бесперебойной работы микропроцессора:

- Блок генерации адресов инструкций. Он содержит в себе регистр программного счётчика, в которой находится адрес инструкции, считываемой из памяти.
- Блок выборки инструкции обеспечивает считывание программ из памяти через устройство ввода-вывода. На входе получает адрес с блока генерации адреса инструкции и далее пересылает его на устройства ввода-вывода.
- Блок декодирования инструкций, производящий преобразование кодов инструкций в последовательность кодов функций, передаваемых на исполнительные устройства.
- Блок переходов. Обеспечивает проверку истинности условия перехода, и передачу сигнал на изменение программного счётчика.
- Блок обработки исключений. Отвечает за прием исключительных ситуаций, например, ошибки, прерывания и т. д.
- Блок отладки — служит для упрощения отладки программ. В его обязанности входит установка преднамеренного прерывания выполнения программы, обеспечивает обращение к внутренним узлам процессора через специальный интерфейс. Доступ к данному блоку может осуществляться несколькими путями, например, программный доступ, через специальные инструкции, так и аппаратный, через физический отладочный интерфейс. Данный блок может и отсутствовать в микропроцессоре.

Чтобы обеспечить бесперебойное взаимодействие и обмен данными с различными модулями компьютера, в нем необходимо наличие средства идентификации ячеек внешней и внутренней памяти, регистров ввода и вывода. Для этого у каждой ячейки есть свой собственный адрес. В памяти хранятся не только данные, но и команды. Поэтому для компьютера сделано большое количество способов обращения к его памяти. Эти способы называются режимами адресации.

Режим адресации памяти — это обращение к устройству через его адрес. Существуют несколько способов обращения:

1. Прямой, в этом случае адрес объявляется непосредственно в виде некоторого значения. Это самый простой способ.
2. Косвенный, в этом случае адресный код команды указывает на адрес ячейки памяти, в которой находится адрес операнда или команды. Косвенная адресация широко используется в микропроцессорах.
3. Непосредственный, в данной команде находится сам операнд, а не его адрес. В этом случае удается избежать прямого обращения к памяти для выборки операнда и ячейки памяти для его хранения. Это отражается на сокращении времени выполнения программы и обеспечивает минимальную загруженность памяти. Такой вид адресации удобен для хранения различных констант.
4. Регистровый — применяется в том случае, когда промежуточные результаты хранятся в одном из рабочих регистров центрального процессора. Поскольку регистров значительно меньше, чем ячеек памяти, то небольшого адресного поля может хватить для адресации.

Количество персональных компьютеров ежедневно растет и рынок персональных компьютеров — один из наиболее перспективных. Понимание компьютера на техническом уровне одно из необходимых условий для его использования. Таким образом, можно обеспечить оптимально быструю и безопасную работу компьютера.

В компьютере можно выделить центральную и периферийную части. Процессор и внутренняя память — центральная часть, а периферийная — устройства ввода — вывода и внешняя память.

Компьютер является одним из наиболее эффективных инструментов прогресса, ведь в каждом роде деятельности, одним из этапов является обработка и хранение информации. А кто, как не компьютер может справиться с этой задачей лучше и эффективней. Кроме того, автоматизировав какой-нибудь не сложный процесс, можно кардинально пересмотреть весь процесс работы в целом. И в итоге получится освободить человека от рутинной работы. В наше время существует огромное количество производителей персональных компьютеров. Все они могут предложить потребителям готовую технику, либо, при особом желании, можно

индивидуально собрать персональный компьютер, добавив в него комплектующие запчасти, которые, по вашему мнению, будут наиболее эффективны для выполнения возложенных на них задач. Да и дизайн компьютеров не оставит равнодушным даже самого привередливого покупателя.

### **Список литературы:**

1. Балашов Е.П., Григорьев В.Л., Петров Г.А. Микро- и миниЭВМ. — СПб.: Энергоатомиздат, 2004.
2. Еремин Е.А. Популярные лекции об устройстве компьютера. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
3. Ибрагим К.Ф. Устройство и настройка ПК / Пер. с англ. — М.: Бином, 2004.
4. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера 2003. — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2004.
5. Столлингс У. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. — М.: Вильямс, 2002.
6. Уинн Л. Рош. Библия по модернизации персонального компьютера. — М.: Тивали-Стиль, 2005.