

Тема 2

Компьютерные технологии обработки информации

2.1. Классификация и устройство компьютеров

Компьютер (от англ. *computer* – вычислитель) – это программируемое электронное устройство, которое способно обрабатывать информацию, производить вычисления и выполнять другие задачи. Компьютеры подразделяют на два основных типа:

- 1) цифровые, оценивающие данные в форме числовых двоичных кодов;
- 2) аналоговые, анализирующие непрерывно меняющиеся физические величины, которые являются аналогами вычисляемых величин.

В настоящее время под словом «компьютер» понимают именно цифровой компьютер.

Основу компьютеров составляет аппаратура (Hardware) образованная электронными и электромеханическими элементами и устройствами. Принцип работы компьютеров заключается в выполнении программ (Software), которые заданы заранее и четко определены последовательностью арифметических, логических и других операций.

Структура любого компьютера обусловлена общими логическими принципами, на базе которых в нем выделяют следующие главные устройства:

- память, состоящую из перенумерованных ячеек;
- процессор, включающий в себя устройство управления (УУ) и арифметико-логическое устройство (АЛУ);
- устройство ввода;
- устройство вывода.

Данные устройства соединяются каналами связи, передающими информацию.

2.2. Архитектура ЭВМ

Архитектура ЭВМ характеризуется качествами машины, влияющими на ее взаимодействие с пользователем. Архитектура определяет совокупность свойств машины и характеристик, которые необходимо знать программисту для эффективного использования ЭВМ при решении задач.

В свою очередь, архитектура определяет принципы организации вычислительной системы и функции центрального вычислительного устройства. Однако она не показывает то, как эти принципы реализуются внутри машины. Архитектура не зависит от программно недоступных ресурсов машины. Если у компьютеров одинаковая архитектура, то любая программа в машинном коде, написанная для одного компьютера, на другом компьютере работает аналогично с получением одинаковых результатов.

Для выполнения своих функций любой ЭВМ необходим минимальный набор функциональных блоков.

Архитектура современных компьютеров имеет классические черты, однако есть и некоторые отличия. В частности, запоминающее устройство (ЗУ) первых ЭВМ классической структуры подразделялось на два вида:

- 1) внутреннее, содержащее информацию, которая обрабатывалась в нем за некоторый момент времени;
- 2) внешнее, являющееся хранилищем всей информации, необходимой для работы компьютера.

В ходе технического прогресса число уровней в иерархии памяти компьютеров увеличивалось.

Арифметико-логическое устройство и устройство управления образуют единый блок, называемый *центральным процессором*. Перечень устройств для ввода и вывода данных включает в себя различные накопители на магнитных, оптических и магнитооптических дисках, сканеры, клавиатуру, мышь, джойстик, принтеры, графопостроители и т. д. Структура современного ПК содержит две основные части: центральную и периферийную, при этом к

центральной части принято относить центральный процессор и внутреннюю память.

Центральным процессором (ЦП) называется устройство, обрабатывающее данные и осуществляющее программное управление этим процессом. Центральный процессор состоит из АЛУ, УУ, иногда и собственной памяти процессора; он чаще всего выполняется в виде большой интегральной схемы и носит название *микروпроцессора*.

Внутренняя память – это устройство, предназначенное для хранения информации в специальном закодированном виде.

Оперативное запоминающее устройство, или *оперативная память (ОП)*, – это ЦП, взаимодействующий с внутренним ЗУ. Оперативная память используется для приема, хранения и выдачи всей информации, которая требуется для выполнения операций в ЦП.

Внешние запоминающие устройства необходимы для хранения больших объемов информации, не используемой в данный момент времени процессором. К ним относятся: накопители на магнитных дисках, накопители на магнитных лентах, накопители на оптических и магнитооптических дисках.

Виртуальной памятью является совокупность ОП, ВЗУ и комплекса программно-аппаратных средств.

Конфигурация ЭВМ– это определенный состав ее устройств с учетом их особенностей.

Операцией ввода называется передача информации от периферийных устройств в центральные, *операцией вывода* – процесс передачи информации из центральных устройств в периферийные.

Интерфейсы представляют собой сопряжения, осуществляющие в вычислительной технике связь между устройствами ПК.

2.3. Память в персональных компьютерах

Мощность компьютера зависит от его архитектуры и определяется не только тактовой частотой процессора. На быстродействие систем также влияют скорость функционирования памяти и пропускная способность шины.

Организация взаимодействия ЦП и ОП зависит от памяти компьютера и набора микросхем, установленных на системной плате.

Запоминающие устройства используются для хранения информации. В их функции входят ее запись и считывание. В совокупности эти функции называют *обращением к памяти*.

Одними из самых важных характеристик памяти являются емкость и время доступа. Чаще всего в ЗУ входит множество одинаковых запоминающих элементов. Такими элементами ранее служили ферритовые сердечники, которые объединялись в разрядную матрицу памяти. В настоящее время запоминающими элементами ОП служат *большие интегральные микросхемы* (БИС).

При обработке информации процессором возможно обращение к любой ячейке ОП, на основании этого ее называют *памятью с произвольным доступом*, или RAM. Обычно ПК обладают ОП, которая выполняется на микросхемах динамического типа, с ячейками, собранными в матрицу.

В памяти статического типа информация находится на статических триггерах. Для статической памяти не применяются циклы регенерации и операции перезарядки, т. е. время доступа к статической памяти намного меньше, чем к динамической. Скорость работы процессора сильно зависит от быстродействия используемой ОП. При этом она оказывает влияние на производительность всей системы. Для реализации одного запоминающего элемента динамической памяти требуется 1–2 транзистора, для статической – 4–6, т. е. стоимость статической памяти значительно превышает стоимость динамической. На основании этого в ПК чаще всего применяется ОП динамического типа, а для повышения производительности системы

– *сверхоперативная*, или *кэш-память*. Сверхоперативную память изготавливают на элементах статического типа. При этом блок данных, обрабатываемых процессором, размещается в кэш-памяти, но обращение к ОП происходит только при появлении потребности в данных, не содержащихся в кэш-памяти. Использование кэш-памяти позволяет согласовать по скорости работу процессора и ОП на элементах динамического типа.

Интегральные микросхемы памяти в небольших количествах выпускают японские, корейские, американские и европейские компании.

Постоянные запоминающие устройства, или ROM, предназначены для хранения BIOS, который, в свою очередь, обеспечивает инвариантность программных средств к архитектуре системной платы. Кроме того, в BIOS находится необходимый набор программ ввода-вывода, обеспечивающий работу периферийных устройств.

В состав ПЗУ кроме программ ввода-вывода входят:

- программа тестирования при включении компьютера POST;
- программа начального загрузчика, выполняющего функцию загрузки ОС с диска.

Вследствие снижения цен на перепрограммируемые ПЗУ для хранения BIOS применяются запоминающие элементы, информацию в которых можно стирать электрически или с помощью ультрафиолетового излучения. В настоящий момент чаще всего для этих целей используют *флэш-память*, позволяющую вносить исправления в BIOS.

2.4. Понятие команды и системное программное обеспечение ЭВМ

Всякая компьютерная программа является последовательностью отдельных команд. *Командой* называется описание операции, которую выполняет компьютер. Обычно у команды существует свой код (условное обозначение), исходные данные (операнды) и результат. Совокупность

команд, которые выполняет данный компьютер, представляет собой *систему команд* данного компьютера.

Программное обеспечение компьютера – это совокупность программ, процедур и инструкций, а также связанная с ними техническая документация, позволяющие использовать ЭВМ для решения конкретно поставленных задач.

По областям применения программное обеспечение компьютера подразделяют на системное и прикладное.

Системное, или общее, программное обеспечение выступает в качестве «организатора» всех компонент компьютера, а также подключенных к нему внешних устройств.

В составе системного программного обеспечения выделяют две компоненты:

1) операционную систему – целый комплекс управляющих программ, являющихся интерфейсом между компонентами ПК и обеспечивающих наиболее эффективное использование ресурсов ЭВМ. Операционная система загружается при включении компьютера;

2) утилиты – вспомогательные программы технического обслуживания.

К утилитам относятся:

- программы для диагностики компьютера – проверяют конфигурацию компьютера и работоспособность его устройств; прежде всего осуществляется проверка жестких дисков на наличие ошибок;

- программы для оптимизации дисков – обеспечивают более быстрый доступ к информации, хранящейся на жестком диске, за счет оптимизации размещения данных на нем. Процесс оптимизации данных на жестком диске более известен как процесс дефрагментации диска;

- программы для очистки диска – находят и удаляют ненужную информацию (например, временные файлы, временные интернет-файлы, файлы, расположенные в корзине, и др.);

- программы-кэши для диска – ускоряют доступ к данным на диске путем организации в ОП компьютера кэш-буфера, содержащего наиболее часто используемые участки диска;

- программы динамического сжатия дисков – увеличивают объем информации, хранимой на жестких дисках, путем ее динамического сжатия. Действия данных программ для пользователя не заметны, они проявляются только через увеличение емкости дисков и изменение скорости доступа к информации;

- программы-упаковщики (или архиваторы) – упаковывают данные на жестких дисках за счет применения специальных методов сжатия информации. Данные программы позволяют освободить значительное место на диске за счет сжатия информации;

- антивирусные программы – предотвращают заражение компьютерным вирусом и ликвидируют его последствия;

- системы программирования – комплекс программ для автоматизации процесса программирования сценариев работы ЭВМ.

Прикладное программное обеспечение представляет собой специальные программы, которые применяются при решении определенных практических задач. В настоящее время программистами разработано множество прикладных программ, применяемых в математике, бухгалтерии и других областях науки.

2.5. Базовая система ввода-вывода (BIOS). Понятие CMOS RAM

Базовая система ввода-вывода (Basic Input Output System – BIOS) является, с одной стороны, составной частью аппаратных средств, с другой – одним из программных модулей ОС. Возникновение данного названия связано с тем, что BIOS включает в себя набор программ ввода-вывода. С помощью этих программ ОС и прикладные программы могут взаимодействовать как с

различными устройствами самого компьютера, так и с периферийными устройствами.

Как составная часть аппаратных средств система BIOS в ПК реализована в виде одной микросхемы, установленной на материнской плате компьютера. Большинство современных видеоадаптеров и контроллеров-накопителей имеют собственную систему BIOS, которая дополняет системную BIOS. Одним из разработчиков BIOS является фирма *IBM*, создавшая NetBIOS. Данный программный продукт не подлежит копированию, поэтому другие производители компьютеров были вынуждены использовать микросхемы BIOS независимых фирм. Конкретные версии BIOS связаны с набором микросхем (или чипсетом), находящихся на системной плате.

Как программный модуль ОС система BIOS содержит программу тестирования при включении питания компьютера POST (Power On Self Test – самотестирование при включении питания компьютера). При запуске этой программы тестируются основные компоненты компьютера (процессор, память и др.). Если при подаче питания компьютера возникают проблемы, т. е. BIOS не может выполнить начальный тест, то извещение об ошибке будет выглядеть как последовательность звуковых сигналов.

В «неизменяемой» памяти CMOS RAM хранится информация о конфигурации компьютера (количестве памяти, типах накопителей и др.). Именно в этой информации нуждаются программные модули системы BIOS. Данная память выполнена на основе определенного типа CMOS-структур (CMOS – Complementary Metal Oxide Semiconductor), которые характеризуются малым энергопотреблением. Память CMOS энергонезависима, так как питается от аккумулятора, расположенного на системной плате, или батареи гальванических элементов, смонтированной на корпусе системного блока.

Изменение установок в CMOS выполняют через программу SETUP. Ее можно вызвать путем нажатия специальной комбинации клавиш (DEL, ESC, CTRL-ESC, или CTRL-ALT-ESC) во время начальной загрузки (некоторые

BIOS позволяют запускать SETUP в любое время нажатием CTRL-ALT-ESC).
В AMI BIOS чаще всего это осуществляется нажатием клавиши DEL (и удержанием ее) после нажатия кнопки RESET или включения ЭВМ.