

№ 174

МИСиС

О.В. Андреева
А.С. Кожаринов

Программные и аппаратные средства информатики

Курс лекций

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

№ 174

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ СТАЛИ
И СПЛАВОВ

МИСиС



Кафедра инженерной кибернетики

О.В. Андреева

А.С. Кожаринов

Программные и аппаратные средства информатики

Курс лекций

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета

УДК 004.3/4
А65

Рецензент
канд. техн. наук *С.Ю. Муратова*

Андреева О.В., Кожаринов А.С.

А65 Программные и аппаратные средства информатики: Курс лекций. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2008. – 196 с.

Рассматриваются общие принципы обработки информации, аппаратная организация ПК, организация хранения информации в памяти компьютера и обмен информацией между компьютерами в локальных и глобальных сетях, защита информации, а также базовое программное обеспечение ПК, современные информационные технологии и основные сферы их применения (в том числе операционные системы, системы управления базами данных, информационно-поисковые системы, системы искусственного интеллекта, экспертные системы, офисные программные средства и др.).

Полностью соответствует программе курса «Программные и аппаратные средства информатики».

Предназначается для студентов первого курса, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 657100 специальности 230401 «Прикладная математика», а также для студентов специальностей других направлений и для самостоятельного изучения.

© Государственный технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (МИСиС), 2008

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Введение в информатику. Общие принципы обработки информации. Персональный компьютер	5
<i>Лекция 1.</i> Персональный компьютер (ПК). Аппаратная организация ПК. Основные устройства, входящие в ПК. Периферийное оборудование.	5
<i>Лекция 2.</i> Понятие информации. Общие принципы обработки информации. Виды памяти. Организация хранения информации в памяти компьютера. Характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации	21
<i>Лекция 3.</i> Взаимодействие устройств персонального компьютера. Шина. Принцип локальной шины	28
<i>Лекция 4.</i> Обмен информацией между компьютерами. Локальные и глобальные сети. Организация локальных сетей и их классификация	36
Раздел 2. Базовое программное обеспечение персональных компьютеров. Понятие об операционных системах. Современные операционные системы. Операционные системы WINDOWS и UNIX	48
<i>Лекция 5.</i> Операционные системы. Основные свойства, выполняемые функции, особенности архитектуры. ОС Microsoft Windows	48
<i>Лекция 6.</i> Информационная безопасность, информационные угрозы и основные понятия криптографии	60
<i>Лекция 7.</i> Защита от компьютерных вирусов. Программы-детекторы и доктора, программы-фильтры. Сравнение различных средств защиты от вирусов	70
<i>Лекция 8.</i> Операционные системы семейства UNIX . Назначение, основные особенности, области применения	83
Раздел 3. Современные информационные технологии и основные сферы их применения	92
<i>Лекция 9.</i> Базы данных. Системы управления базами данных. Классификация баз данных. Накопление, хранение, доступ и обработка информации	92
<i>Лекция 10.</i> Понятие об информационно-поисковых системах, их организации и использовании	106

<i>Лекция 11. Применение современных информационных технологий в различных направлениях науки, образования, экономики и бизнеса</i>	118
<i>Лекция 12. Системы искусственного интеллекта.</i>	
<i>Экспертные системы</i>	130
<i>Раздел 4. Приложения WINDOWS. Офисные программные средства. Интернет и электронная почта</i>	143
<i>Лекция 13. Принципы работы с электронными таблицами Excel.....</i>	143
<i>Лекция 14. Создание и редактирование текстов при помощи текстового редактора Microsoft Word</i>	151
<i>Лекция 15. Организация вычислений в математическом пакете Mathcad.....</i>	166
<i>Лекция 16. Создание и использование баз данных при помощи программной оболочки Access.....</i>	177
<i>Лекция 17. Глобальная сеть Интернет. Принципы поиска, обмена и защиты информации. Обмен информацией при помощи электронной почты</i>	186
<i>Библиографический список</i>	194

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАТИКУ. ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ. ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР

Лекция 1. Персональный компьютер (ПК). Аппаратная организация ПК. Основные устройства, входящие в ПК. Периферийное оборудование.

Устройства, входящие в персональный компьютер

В персональный компьютер (рис. 1.1) входят следующие устройства:

- *процессор*, выполняющий управление компьютером;
- *клавиатура*, позволяющая вводить команды в компьютер;
- *монитор (дисплей)* для отображения текстовой или графической информации;
- *накопители (дисководы)* для гибких магнитных дисков, используемые для чтения и записи информации на гибкие магнитные диски;
- *накопитель* на магнитном диске, предназначенный для чтения и записи информации на несъемный магнитный диск (винчестер).



Рис. 1.1. Персональный компьютер Intel Pentium 4

Периферийные устройства

Кроме того, к компьютеру могут подключаться периферийные устройства, в том числе:

- *принтер* – для вывода на печать текстовой и графической информации;
- *мышь* – устройство, облегчающее ввод информации в компьютер;
- *джойстик* – манипулятор для игр;
- *плоттер* – устройство для вывода чертежей на бумагу;
- *сканер* – устройство для считывания графической и текстовой информации в компьютер;
- *графический планшет* – устройство для ввода контурных изображений;
- *дигитайзер* – устройство для «отцифровки» изображений.

Встроенные устройства

Возможно также наличие встроенных устройств, т.е. устройств, реализованных в виде микросхем, вставляемых в корпус компьютера. К ним, в частности, относятся:

- *трекбол* – устройство для ввода информации, аналог мыши;
- *стример* – устройство для записи данных на специальные кассеты с магнитной лентой;
- *сетевой интерфейс (сетевой адаптер)* – устройство для соединения компьютеров в единую сеть;
- *модем* – устройство для передачи и приема данных между компьютерами через телефонную линию;
- *музыкальная приставка* – устройство для исполнения музыки.

Системный модуль компьютера

Персональный компьютер имеет модульную структуру. Центральной частью компьютера является *системный модуль*, или *процессор*. Он предназначен для аппаратной организации процесса обработки информации. В его состав входят следующие основные устройства:

- микропроцессор;
- оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), или оперативная память (ОП);
- постоянное запоминающее устройство (ПЗУ);
- контроллеры внешних устройств;
- порты ввода-вывода.

Все эти устройства реализованы в виде микросхем и расположены на печатной плате, которая размещается внутри корпуса компьютера (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Материнская плата

Микропроцессор (microprocessor) (рис. 1.3) выполняет все арифметические и логические операции и управляет работой узлов и блоков компьютера. Одной из основных его характеристик является быстродействие. Для измерения этого показателя используются различные методы, но одной из определяющих характеристик быстродействия является *тактовая частота*, на которой работает процессор.



Рис. 1.3. Микропроцессор

Вычислительная мощность компьютера в значительной степени зависит от типа используемого микропроцессора. В настоящее время имеется широкий диапазон процессоров и, соответственно, компьютеров – от устаревших до современных Pentium 4.

Оперативная память (random access memory – RAM) (рис. 1.4) предназначена для размещения программ и данных, с которыми компьютер в данный момент работает. Эта память имеет прямую адресацию и характеризуется быстротой доступа. Одна из основных характеристик ОП – ее размер. Первая модель персонального компью-

тера имела ОП объемом всего 16 Кбайт, а у современных компьютеров значение этого параметра может достигать 16 Гбайт и выше.



Рис. 1.4. Модуль оперативной памяти

Постоянное запоминающее устройство (read only memory – ROM) (рис. 1.5) – это внутренняя память компьютера с неизменным содержанием. Информация в ПЗУ записывается при изготовлении платы и не может быть изменена (за исключением программируемых ПЗУ).

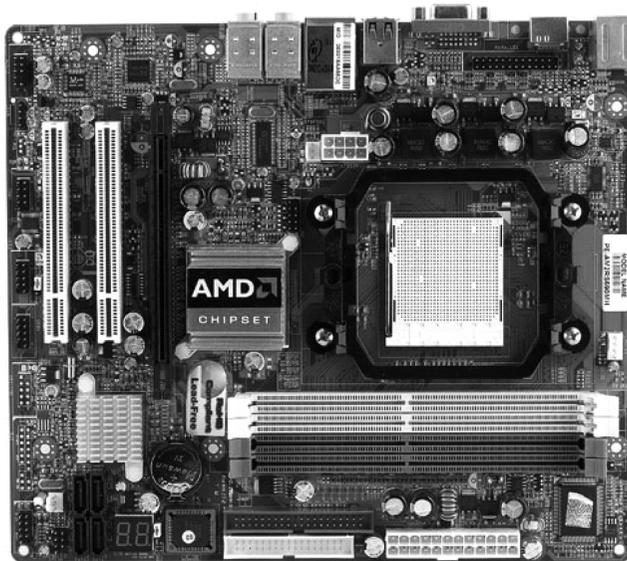


Рис. 1.5. Постоянное запоминающее устройство

В ПЗУ хранится базовая система ввода-вывода (basic input-output system – BIOS).

*Контроллеры (адаптеры) внешних устройств*¹ (*device controller, device adapter*) (рис. 1.6) – это электронные схемы, играющие роль промежуточного звена при осуществлении связи внешних устройств компьютера с микропроцессором. Контроллер управляет вводом-выводом данных и работой соответствующих внешних устройств (монитора, накопителей на магнитных дисках и т.д.).



Рис. 1.6. Разъем контроллера внешних устройств

Так как микропроцессор не может одновременно управлять всеми процессами в компьютере, он передает выполнение определенных функций вспомогательным микросхемам, разгружая себя для основной работы. На эти вспомогательные микросхемы можно возложить управление потоками информации во внутренних цепях (контроллеры прерываний и прямого доступа к памяти) или обслуживание внешних устройств (например, дисплея или дисководов).

Так как внешним устройствам (ВУ) свойственно различное быстроедействие, различные наборы управляющих сигналов, различные электрические параметры (т.е. их интерфейс, как правило, несовместим с системным интерфейсом²), то для сопряжения компьютера с

¹ Между понятиями «контроллер» и «адаптер» отсутствует четкая грань: «адаптер» подразумевает в первую очередь преобразование представления и скорости передачи информации, «контроллер» обычно выполняет более сложные функции управления устройством.

² Под системным интерфейсом подразумевается набор цепей, связывающих процессор с памятью и контроллерами ВУ, алгоритм передачи сигналов по этим цепям, их электрические параметры и тип соединительных элементов.

ВУ (системного интерфейса с интерфейсом) используют контроллеры ВУ. Упрощения и унификации аппаратуры сопряжения добиваются за счет введения промежуточного стандартного устройства параллельной или последовательной передачи данных. Для подключения ВУ с такими стандартными интерфейсами можно использовать одинаковые (для данного компьютера) контроллеры параллельного или последовательного интерфейса. Такие контроллеры называют еще интерфейсами, или адаптерами.

Порты ввода-вывода (I/O port) (рис. 1.7) – это электронные схемы с разъемами подключения к компьютеру. Имеются специализированные порты, через которые происходит обмен данными с внутренними устройствами компьютера, и порты общего назначения, к которым могут подсоединяться различные внешние устройства. Порты общего назначения бывают параллельные и последовательные. Параллельный порт предназначен для подключения параллельного интерфейса, например принтера, по которому информация передается

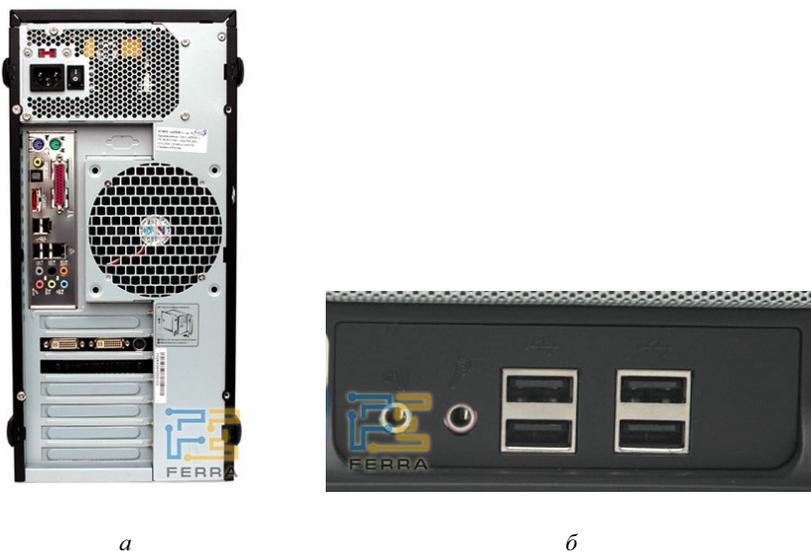


Рис. 1.7. Порты ввода-вывода: *а* – на задней панели компьютера; *б* – на передней панели

байтами сразу по восьми линиям. В операционной системе MS DOS для устройств, подключаемых через параллельные порты, зарегистрированы логические имена PRN, LPT1, LPT2, LPT3. Кроме парал-

лельных компьютеры имеют еще и последовательные порты. Через такие порты информация передается бит за битом. Через последовательные порты к компьютеру подключаются такие дополнительные внешние устройства, как модем и др. Для таких устройств в зарегистрированы логические имена COM1, COM2, COM3.

Параллельные порты выполняют обмен информацией с большей скоростью, чем последовательные, но требуют большего числа проводов для передачи данных.

Устройства внешней памяти

Внешняя память состоит из следующих частей:

- физический носитель информации – жесткий диск;
- накопитель информации на магнитных дисках;
- контроллер магнитного диска.

Магнитный диск (disk) предназначен для долговременного хранения информации. Первые модели персональных компьютеров имели возможность записи только на гибкие магнитные диски, однако их объем был весьма незначителен, а потребность в большой емкости внешних носителей информации постоянно возрастала, поэтому очень скоро персональный компьютер стал оснащаться жестким магнитным диском – винчестером.



Рис. 1.8. Жесткий магнитный диск

Накопитель информации (дисковод) (disk drive) предназначен для организации записи информации на магнитный диск и считывания информации с диска в оперативную память. В зависимости от типа дисков, с которыми работают накопители, они делятся на накопители на гибких магнитных дисках (floppy disk drive – FDD) и накопители на жестких магнитных дисках (hard disk drive – HDD).

Жесткий магнитный диск (винчестер) вместе с накопителем изготавливается в виде единого модуля (рис. 1.8) и вмонтирован в корпус процессора. Винчестер представляет собой несколько дисков, помещенных вместе с головками чтения/записи в герметичный корпус. На диске размещаются те программы и данные, которые постоянно используются при работе компьютера: операционная система, сервисные программы, пакеты прикладных программ, файлы данных и т.д.

В некоторых компьютерах устанавливаются два винчестера, что увеличивает объем памяти, но при работе с диском большого объема значительно возрастает время доступа к информации. Поэтому винчестеры, как правило, разбиваются на несколько частей – логических дисков. Эта операция называется ранжированием диска. Если жесткий диск не ранжирован, то операционная система MS DOS обращается к нему по логическому имени С:. Если же винчестер разбит на логические диски, то им присваиваются логические имена С:, D:, E: и т.д.

Один из этих дисков (как правило, диск С:) является системным, т.е. на нем хранятся файлы операционной системы, загружаемые с него в оперативную память при включении питания.

Гибкие магнитные диски (дискеты) предназначены для длительного хранения информации, для создания архивных копий файлов и т.д. Использование дискет позволяет обмениваться информацией между различными компьютерами. В операционной системе MS DOS для накопителей на гибких магнитных дисках (рис. 1.9) зарегистрированы имена А: и В:.



Рис. 1.9. Дискковод FDD 3,5” 1.44Мб

Современные компьютеры оснащены также устройством для считывания информации, записанной на лазерных компакт-дисках. Такое устройство называется *накопителем на компакт-дисках (compact*

disk read only memory – CD-ROM), однако, несмотря на появление в последнее время пишущих приводов CD-ROM (накопителей типа CD-R и CD-RW), технология DVD-ROM (Digital Versalite Disk), стремительно идет на смену технологии CD-ROM¹.



Рис. 1.10. Накопители CD-ROM и DVD-ROM внешне очень похожи

Флэш накопитель (флэш карта, флеш память, flash память, USB накопитель, USB флеш) (*USB flash drive*) (рис. 1.11) – это переносной накопитель на энергонезависимой Flash-памяти, оснащенный интерфейсом USB. Предназначается для переноса данных между компьютерами как естественная замена дискетам. Накопитель USB обладает высокой скоростью передачи данных, что ускоряет процесс загрузки с ПК на USB накопитель.



Рис. 1.11. Флэш карта

Внешние устройства

Видеомонитор (терминал, дисплей, монитор) (display) (рис. 1.12) – это устройство, предназначенное для отображения информации.

¹ Уже возникло первое поколение накопителей DVD-RAM, которые способны перезаписывать DVD-диски.



Рис. 1.12. Видеомонитор

Клавиатура (keyboard) (рис. 1.13) – это устройство для управления работой компьютера и ввода текстовой информации.



Рис. 1.13. Клавиатура

Принтер (печатающее устройство) (printer) (рис. 1.14) – это устройство для вывода на бумажный носитель текстовой и графической информации.

Мышь (mouse) (рис. 1.15) – устройство для более удобного ввода информации в компьютер, управляющее положением указателя на экране видеомонитора. Большинство программных продуктов, создаваемых в настоящее время, в значительной степени ориентированы на работу с мышью.

Трекбол (trackball) (рис. 1.16) – шаровой манипулятор, представляющий собой встроенный аналог мыши (в основном, для компьютеров типа ноутбук).



Рис. 1.14. Лазерный принтер



Рис. 1.15. Мышь



Рис. 1.16. Трекбол

Джойстик (joystick) (рис. 1.17) – манипулятор, используемый в основном для компьютерных игр.



Рис. 1.17. Джойстик

Графопостроитель, или *плоттер (plotter)* (рис. 1.18) – устройство для вывода чертежей на бумагу, как правило, используемое в системах конструирования (САПР).



Рис. 1.18. Плоттер

Сканер (scanner) (рис. 1.19) – устройство для считывания графической и текстовой информации в компьютер. Сканеры (вместе с соответствующим программным обеспечением) позволяют вводить в компьютер рисунки, а также распознавать символы, что позволяет быстро вводить напечатанный (а иногда и рукописный) текст в компьютер.



Рис. 1.19. Сканер

Дигитайзер (digitizer) (рис. 1.20) – устройство для «оцифровки» изображений, позволяющее преобразовывать изображения в цифровую форму для обработки на компьютере.



Рис. 1.20. Дигитайзер

Сетевой интерфейс (рис. 1.21) – предназначен для соединения нескольких компьютеров в вычислительную сеть (подробнее о компьютерных сетях см. лекцию 4). Он включает в себя сетевой адаптер, предназначенный для подключения компьютера к сети, и сетевой кабель, по которому осуществляется передача данных.



Рис. 1.21. Сетевая карта

Стример (streamer) (рис. 1.22) – устройство для быстрого сохранения всей информации, хранящейся на жестком диске. Стример записывает информацию на кассеты с магнитной лентой, обладающие большой емкостью.

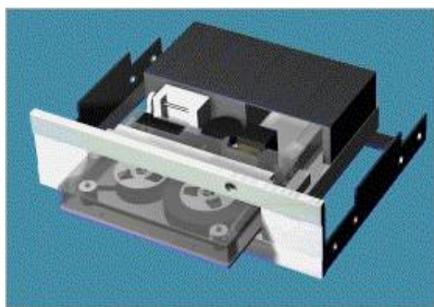


Рис. 1.22. Стример

Модем (modem) (рис. 1.23) – устройство, используемое при передаче данных между компьютерами через телефонную линию для преобразования данных из параллельного кода в последовательный и обратного преобразования: модем преобразует сигналы, получаемые от компьютера по последовательному интерфейсу, в сигналы двух частот из диапазона, допустимого для телефонной линии, один из которых принимается за логический ноль, второй – за логическую единицу. При приеме сигналов модем работает как демодулятор.



Рис. 1.23. Модем

Графический планшет (graphic tablet) (рис. 1.24) – устройство для поточечного ввода контурных изображений. Используется, как пра-