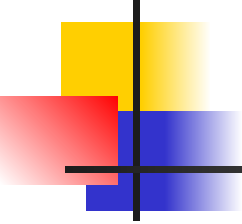


Основные устройства компьютера.

Борисов В.А.

КАСК – филиал ФГБОУ ВПО РАНХ и ГС
Красноармейск 2011 г.



***Базовая аппаратная
конфигурация
персонального
компьютера***



Базовая конфигурация ПК

Системный
блок

Монитор

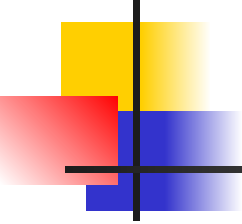
Клавиатура

Мышь



Системный блок

- Основной узел, внутри которого установлены наиболее важные компоненты.

- 
-
- Устройства, находящиеся внутри системного блока, называют **внутренними**, а устройства, подключаемые к нему снаружи, — **внешними**.



Периферийные устройства

- Внешние дополнительные устройства, предназначенные для ввода, вывода и длительного хранения данных.



Корпуса ПК

Горизонтальные (desktop)

- плоские
- особо плоские (slim).

Вертикальные (tower)

- полноразмерный (big tower),
- среднеразмерный (midi tower),
- малоразмерный (mini tower).



Монитор

- Устройство визуального представления данных



Параметры монитора

- тип, размер и шаг маски экрана,
- максимальная частота регенерации изображения,
- класс защиты.



Типы мониторов

- на основе электронно-лучевой трубки (ЭЛТ),
- плоские жидкокристаллические (ЖК).



ЭЛТ - мониторы

- обеспечивают лучшее качество изображения.

ЖК мониторы

- компактность,
- небольшой вес,
- идеально плоская поверхность экрана



ЭЛТ-монитор

- Изображение получается в результате облучения люминофорного покрытия остронаправленным пучком электронов.
- Для получения цветного изображения люминофорное покрытие имеет точки или полоски светящиеся красным, зеленым и синим цветом.



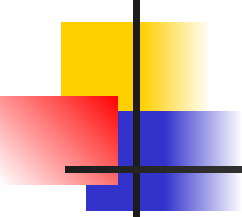
ЖК монитор

- Изображение образуется в результате прохождения белого света лампы подсветки через ячейки, прозрачность которых зависит от приложенного напряжения.
- Элементарная триада состоит из ячеек зеленого, красного и синего цвета и соответствует одному пикселу экрана.

Частота регенерации (обновления)



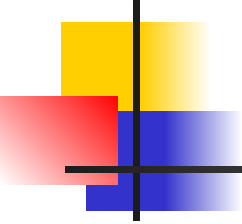
- Показывает, сколько раз в течение секунды монитор может полностью сменить изображение (частота кадров).

- 
-
- Частоту регенерации изображения измеряют в герцах (Гц).
 - Чем она выше, тем четче и устойчивее изображение, тем меньше утомление глаз.



Класс защиты монитора

- Определяется стандартом с точки зрения требований техники безопасности.

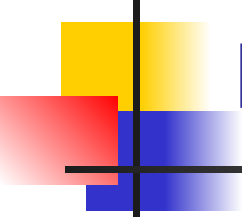
- 
-
- Эргономические и экологические нормы впервые появились в стандарте ТСО-95, а стандарт ТСО-99 установил самые жесткие нормы по параметрам, определяющим качество изображения.



Клавиатура

- Клавишное устройство управления персональным компьютером, служащее для ввода алфавитно-цифровых данных, а также команд управления.

Принцип действия клавиатуры



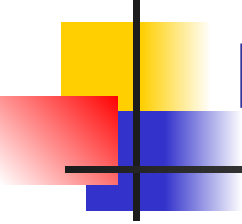
- При нажатии на клавишу специальная микросхема, встроенная в клавиатуру, генерирует и выдает скан-код.
- Скан-код поступает в микросхему, выполняющую функции порта клавиатуры.



Порты

- Специальные аппаратно-логические устройства, отвечающие за связь процессора с другими устройствами.

Принцип действия клавиатуры



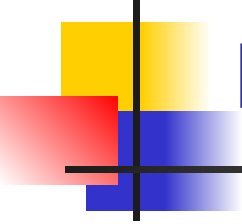
- Порт клавиатуры выдает процессору прерывание с фиксированным номером.
- Получив прерывание, процессор по номеру прерывания обращается в специальную область оперативной памяти, в которой находится вектор прерываний.



Вектор прерываний

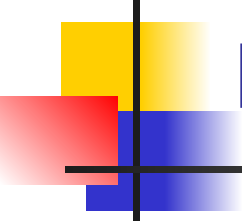
- Список адресных данных с фиксированной длиной записи.
- Каждая запись содержит адрес программы, которая должна обслужить прерывание с номером, совпадающим с номером записи.

Принцип действия клавиатуры



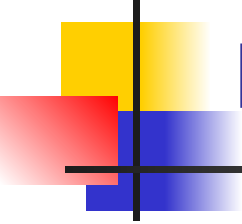
- Определив адрес начала программы, обрабатывающей возникшее прерывание, процессор переходит к ее исполнению.

Принцип действия клавиатуры



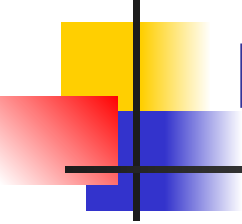
- Программа-обработчик прерывания направляет процессор к порту клавиатуры, где он находит скан-код, загружает его в свои регистры, потом под управлением обработчика определяет, какой код символа соответствует данному скан-коду.

Принцип действия клавиатуры



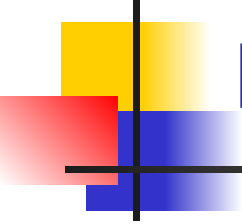
- Далее обработчик прерываний отправляет полученный код символа в небольшую область памяти, известную как буфер клавиатуры, и прекращает свою работу, известив об этом процессор.

Принцип действия клавиатуры



- Процессор прекращает обработку прерывания и возвращается к отложенной задаче.

Принцип действия клавиатуры

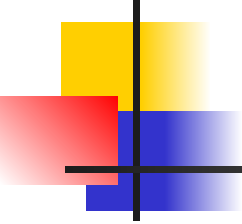


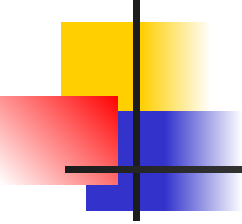
- Введенный символ хранится в буфере клавиатуры до тех пор, пока его не заберет оттуда та программа, для которой он предназначался.

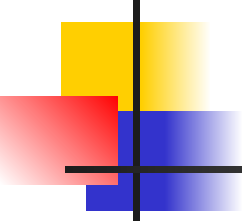


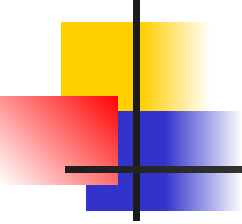
Состав клавиатуры

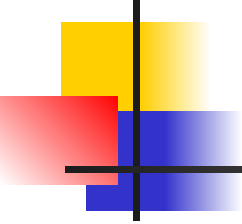
- Стандартная клавиатура имеет более 100 клавиш, функционально распределенных по нескольким группам.

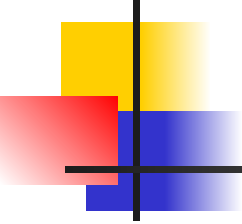
- 
-
- Группа алфавитно-цифровых клавиш предназначена для ввода знаковой информации и команд, набираемых по буквам.

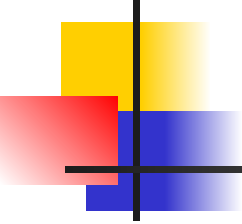
- 
-
- Переключение между нижним регистром и верхним регистром выполняются удержанием клавиши SHIFT.

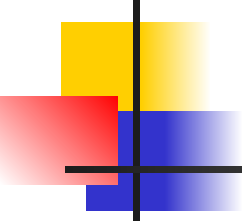
- 
-
- При необходимости жестко переключить регистр используют клавишу CAPS LOCK.

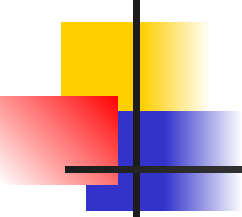
- 
-
- Если клавиатура используется для ввода данных, абзац закрывают нажатием клавиши ENTER.

- 
-
- Если клавиатуру используют для ввода команд, клавишей ENTER завершают ввод команды и начинают ее исполнение.

- 
-
- Для разных языков существуют различные схемы закрепления символов национальных алфавитов за конкретными алфавитно-цифровыми клавишами ALT+SHIFT или CTRL+SHIFT.

- 
-
- Группа функциональных клавиш включает двенадцать клавиш, размещенных в верхней части клавиатуры.
 - Функции, закрепленные за данными клавишами, зависят от свойств конкретной работающей в данный момент программы.

- 
-
- Служебные клавиши располагаются рядом с клавишами алфавитно-цифровой группы.
 - SHIFT, ENTER, ALT, CTRL, TAB, ESC, BACKSPACE.

- 
-
- Служебные клавиши PRINT SCREEN, SCROLL LOCK и PAUSE/BREAK размещаются справа от группы функциональных клавиш и выполняют специфические функции, зависящие от действующей операционной системы.



PRINT SCREEN

- Печать текущего состояния экрана на принтере или сохранение его в специальной области оперативной памяти, называемой буфером обмена.



SCROLL LOCK

- Переключение режима работы в некоторых программах.



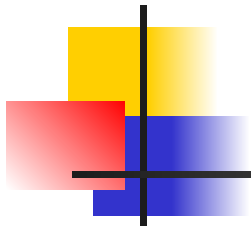
PAUSE/BREAK

- Приостановка/прерывание текущего процесса.



Курсор

- Экранный элемент, указывающий место ввода знаковой информации.



-
- Курсор используется при работе с программами, выполняющими ввод данных и команд с клавиатуры.



PAGE UP/PAGE DOWN

- Перевод курсора на одну страницу вверх или вниз.



HOME и END

- Переводят курсор в начало или конец текущей строки соответственно.



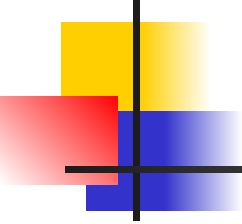
INSERT

- Переключение режима ввода данных.



DELETE

- Предназначена для удаления знаков, находящихся справа от текущего положения курсора.

- 
-
- Группа клавиш дополнительной панели дублирует действие цифровых и некоторых знаковых клавиш основной панели.



Настройка клавиатуры

- интервал времени после нажатия, по истечении которого начнется автоматический повтор кода;
- темп повтора.



Мышь

- Устройство управления манипуляторного типа.



Принцип действия

- Компьютером управляют перемещением мыши по плоскости и кратковременными нажатиями правой и левой кнопок.

Регулируемые параметры мыши

- Чувствительность,
- Функции левой и правой кнопок,
- Чувствительность к двойному нажатию.



Внутренние устройства системного блока



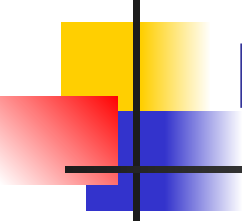
Материнская плата

- Процессор;
- Микропроцессорный комплект;
- Шины;
- Оперативная память;
- ПЗУ;
- Разъемы для подключения дополнительных устройств.



Процессор

- Основная микросхема, выполняющая большинство математических и логических операций.



Микропроцессорный комплект (чипсет)

- Набор микросхем, управляющих работой внутренних устройств компьютера и определяющих основные функциональные возможности материнской платы.



Шины

- Наборы проводников, по которым происходит обмен сигналами между внутренними устройствами компьютера.

Оперативная память (ОЗУ)



- Набор микросхем, предназначенных для временного хранения данных, когда компьютер включен.



ПЗУ (постоянное запоминающее устройство)

- Микросхема, предназначенная для длительного хранения данных, в том числе и когда компьютер выключен.



Слоты

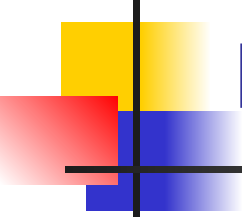
- Разъемы для подключения дополнительных устройств.



Жесткий диск

- Основное устройство для долговременного хранения больших объемов данных и программ.

Запись данных на магнитный диск



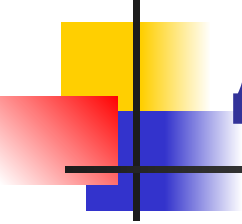
- При изменении силы тока, протекающего через головку, происходит изменение напряженности динамического магнитного поля в зазоре, что вызывает изменения в стационарном магнитном поле ферромагнитных частиц, образующих покрытие диска.



Операция считывания

- Намагниченные частицы покрытия, проносящиеся на высокой скорости вблизи головки, наводят в ней ЭДС самоиндукции.

Контроллер жесткого диска



- Аппаратно-логическое устройство, выполняющее управление работой жесткого диска.



Основные параметры жестких дисков

емкость

производительность



Дисковод гибких дисков

- Для оперативного переноса небольших объемов информации используют гибкие магнитные диски, которые вставляют в специальный накопитель — дисковод.

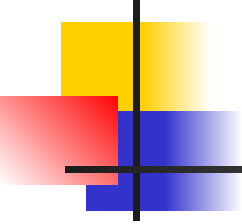


Основные параметры гибких дисков

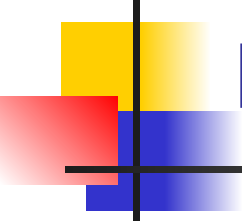
Технологический
размер

Плотность
записи

Полная
емкость

- 
-
- Использовать гибкие диски в качестве основного средства хранения информации недопустимо.

Передача данных на гибком носителе



- Все данные передаются в двух экземплярах.
- Данные не удаляются с жесткого диска до тех пор, пока потребитель не подтвердил их благополучное получение.

Использование гибких носителей в качестве резервного средства хранения данных

- Если данные неизменяемые, следует создать одну копию на гибком носителе, но не удалять данные с жесткого диска.
- Если данные с жесткого диска следует удалить, количество копий должно быть не менее двух.
- Если резервируемые данные подлежат периодическому изменению, то с жесткого диска их не удаляют, а количество резервных копий на гибких дисках должно быть не менее двух.

Получение данных на гибком диске

- До начала работы с данными диск следует проверить антивирусными программными средствами.
- С данными, поставленными на гибком диске, работать не рекомендуется.
- Скопировать данные на жесткий диск немедленно после получения.
- Немедленно после копирования данных с гибкого диска на жесткий оповестить лицо, предоставившее гибкий диск, о том, что прием данных состоялся.

Дисковод компакт- дисков CD-ROM



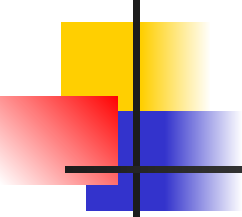
- Аббревиатура CD-ROM переводится на русский язык как постоянное запоминающее устройство на основе компакт-диска.



Принцип действия

- Считывание числовых данных с помощью лазерного луча, отражающегося от поверхности диска.
- Цифровая запись на компакт-диске отличается от записи на магнитных дисках очень высокой плотностью.

- 
-
- Основным недостатком стандартных дисководов CD-ROM является невозможность записи данных.

- 
-
- Основным параметром дисководов CD-ROM является скорость чтения данных. Она измеряется в кратных долях.
 - За единицу измерения принята скорость чтения музыкальных компакт-дисков, составляющая в пересчете на данные 150 Кбайт/с.

Видеокарта (видеоадаптер)

- Совместно с монитором видеокарта образует **видеоподсистему** персонального компьютера.
- Разрешение экрана является одним из важнейших параметров видеоподсистемы.

Цветовое разрешение (глубина цвета)



- Определяет количество различных оттенков, которые может принимать отдельная точка экрана.
- Максимально возможное цветовое разрешение зависит от свойств видеоадаптера и от количества установленной на нем видеопамати.



Видеоускорение

- Одно из свойств видеоадаптера, заключающееся в том, что часть операций по построению изображений может происходить без выполнения математических вычислений в основном процессоре компьютера чисто аппаратным путем — преобразованием данных в микросхемах видеоускорителя.



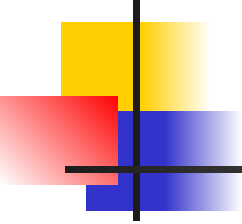
Типы видеоускорителей

- Различают ускорители плоской (2D) и трехмерной (3D) графики.



Звуковая карта

- Устанавливается в один из разъемов материнской платы в виде дочерней карты и выполняет вычислительные операции, связанные с обработкой звука, речи, музыки.

- 
-
- Основным параметром звуковой карты является разрядность, определяющая количество битов, используемых при преобразовании сигналов из аналоговой в цифровую форму и наоборот.

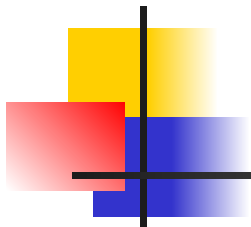


***Системы, расположенные
на материнской плате***



Оперативная память

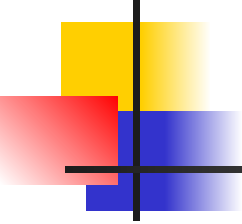
- Массив кристаллических ячеек, способных хранить данные.



**Оперативная
память**

динамическая
память
(DRAM)

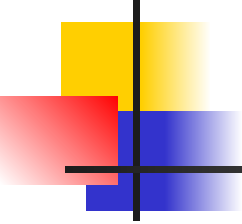
статическая
память (SRAM)

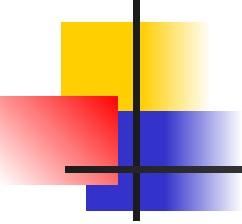
- 
-
- Ячейки динамической памяти можно представить в виде микроконденсаторов, способных накапливать заряд на своих обкладках.



Недостатки ячеек динамической памяти

- Как при заряде, так и при разряде конденсаторов неизбежны переходные процессы.
- Заряды ячеек имеют свойство рассеиваться в пространстве, причем весьма быстро.

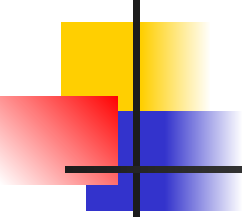
- 
-
- Ячейки статической памяти можно представить как электронные микроэлементы — триггеры, состоящие из нескольких транзисторов.

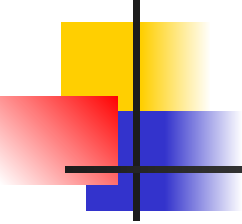
- 
-
- В триггере хранится не заряд, а состояние (включен/выключен), поэтому этот тип памяти обеспечивает более высокое быстродействие, хотя технологически он сложнее и, соответственно, дороже.

Использование микросхем памяти



- Микросхемы динамической памяти используют в качестве основной оперативной памяти компьютера.
- Микросхемы статической памяти используют в качестве вспомогательной памяти, предназначенной для оптимизации работы процессора.

- 
-
- Предельный размер поля оперативной памяти, установленной в компьютере, определяется микропроцессорным комплектом материнской платы.
 - Минимальный объем памяти определяется требованиями операционной системы и для современных компьютеров составляет 128 Мбайт.

- 
-
- Оперативная память в компьютере размещается на стандартных панельках, называемых модулями.
 - Модули оперативной памяти вставляют в соответствующие разъемы на материнской плате.



Типы модулей оперативной памяти

SDRAM
(DIMM-модули)

DDR SDRAM
(DDR DIMM)

RDRAM
(RIMM-модули)



Основные характеристики модулей оперативной памяти

Объем
памяти

Скорость
передачи
данных



Процессор

- Основная микросхема компьютера, в которой и производятся все вычисления.
- Внутренние ячейки процессора называют **регистрами**.

Шины

- Группы проводников, связывающие процессор с остальными устройствами компьютера, и в первую очередь с оперативной памятью.





Адресная шина

- У процессоров семейства Pentium адресная шина 32-разрядная.
- В зависимости от того, есть напряжение на какой-то из линий или нет, говорят, что на этой линии выставлена единица или ноль.
- Комбинация из нулей и единиц образует адрес, указывающий на одну из ячеек оперативной памяти.
- К ней и подключается процессор для копирования данных из ячейки в один из своих регистров.



Шина данных

- По этой шине происходит копирование данных из оперативной памяти в регистры процессора и обратно.
- В современных персональных компьютерах шина данных, как правило, 64-разрядная.



Шина команд

- Для того чтобы процессор мог обрабатывать данные, ему нужны команды.
- Команды поступают в процессор из оперативной памяти из областей, где хранятся программы.
- В большинстве современных процессоров шина команд 32-разрядная

Система команд процессора



- Совокупность всех возможных команд, которые может выполнить процессор над данными, образует так называемую систему команд процессора.

Процессоры с расширенной и сокращенной системой команд

- Система команд процессоров семейства Pentium в настоящее время насчитывает более тысячи различных команд. Такие процессоры называют процессорами с *расширенной системой команд* — CISC-процессорами.
- Процессоры архитектуры RISC с *сокращенной системой команд*. При такой архитектуре количество команд в системе намного меньше и каждая из них выполняется намного быстрее.



Сферы применения

- CISC-процессоры используют в универсальных вычислительных системах;
- RISC-процессоры используют в специализированных вычислительных системах или устройствах, ориентированных на выполнение единообразных операций.

Совместимость процессоров



- Если два процессора имеют одинаковую систему команд, то они полностью совместимы на программном уровне.
- Процессоры, имеющие разные системы команд, как правило, несовместимы или ограниченно совместимы на программном уровне.

Основные параметры процессоров



- рабочее напряжение,
- разрядность,
- рабочая тактовая частота,
- коэффициент внутреннего умножения тактовой частоты,
- размер кэш-памяти.

Рабочее напряжение процессора

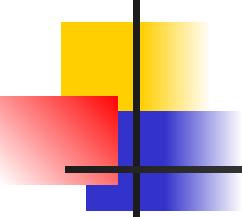


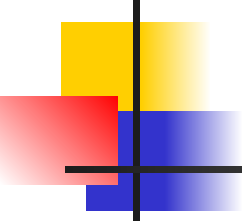
- Обеспечивает материнская плата.
- Разным маркам процессоров соответствуют разные материнские платы.

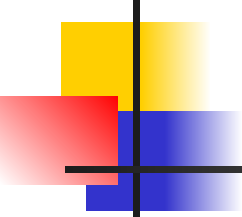


Разрядность процессора

- Показывает, сколько бит данных он может принять и обработать в своих регистрах за один раз.

- 
-
- В основе работы процессора лежит тот же тактовый принцип, что и в обычных часах.
 - Исполнение каждой команды занимает определенное количество тактов.
 - Тактовые импульсы задает одна из микросхем, входящая в микропроцессорный комплект.
 - Чем выше частота тактов, поступающих на процессор, тем выше его производительность.

- 
-
- Тактовые сигналы процессор получает от материнской платы, которая представляет собой большой набор проводников и микросхем.

- 
-
- Обмен данными внутри процессора происходит в несколько раз быстрее, чем обмен с другими устройствами.
 - Для того чтобы уменьшить количество обращений к оперативной памяти, внутри процессора создают буферную область — так называемую кэш-память.



Уровни кэш-памяти

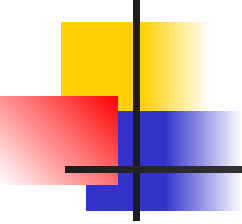
- *Кэш первого уровня* выполняется в том же кристалле, что и сам процессор.
- *Кэш второго уровня* находится либо в кристалле процессора, либо в том же узле, что и процессор, хотя и исполняется на отдельном кристалле.
- *Кэш третьего уровня* выполняют на быстродействующих микросхемах типа SRAM и размещают на материнской плате вблизи процессора.

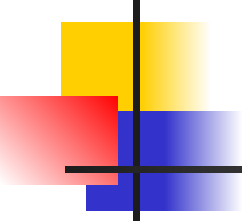
Микросхема ПЗУ и система BIOS

- Микросхема ПЗУ способна длительное время хранить информацию, даже когда компьютер выключен. Программы, находящиеся в ПЗУ, называют «защитыми» — их записывают туда на этапе изготовления микросхемы.
- Комплект программ, находящихся в ПЗУ, образует базовую систему ввода-вывода (BIOS). Основное назначение программ этого пакета состоит в том, чтобы проверить состав и работоспособность компьютерной системы и обеспечить взаимодействие с клавиатурой, монитором, жестким диском и дисководом гибких дисков.

Энергонезависимая память CMOS

- От оперативной памяти отличается тем, что ее содержимое не стирается во время выключения компьютера, а от ПЗУ тем, что данные в нее можно заносить и изменять самостоятельно, в соответствии с тем, какое оборудование входит в состав системы.

- 
-
- В микросхеме CMOS хранятся данные о гибких и жестких дисках, о процессоре, о некоторых других устройствах материнской платы.

- 
-
- Программы, записанные в BIOS, считывают данные о составе оборудования компьютера из микросхемы CMOS, после чего они могут выполнить обращение к жесткому диску, а в случае необходимости и к гибкому, и передать управление тем программам, которые там записаны.



Шинные интерфейсы материнской платы



ISA

- ISA (Industry Standard Architecture).
- Она не только позволила связать все устройства системного блока между собой, но и обеспечила простое подключение новых устройств через стандартные разъемы (слоты).



EISA

- Расширением стандарта ISA является стандарт EISA (Extended ISA), отличающийся увеличенным разъемом и увеличенной производительностью.



VLB

- Локальная шина стандарта VESA (VESA Local Bus).
- Локальная шина, имеющая повышенную частоту, связала между собой процессор и память в обход основной шины.
- Основной недостаток - предельная частота локальной шины и, соответственно, ее пропускная способность зависят от числа устройств, подключенных к шине.



PCI

- PCI (Peripheral Component Interconnect — стандарт подключения внешних компонентов).
- По своей сути это тоже интерфейс локальной шины, связывающей процессор с оперативной памятью, в которую врезаны разъемы для подключения внешних устройств.



FSB

- Front Side Bus (FSB).
- Используется только как шина для подключения внешних устройств.



AGP

- Видеоадаптер — устройство, требующее особенно высокой скорости передачи данных.
- AGP (Advanced Graphic Port — усовершенствованный графический порт).



PCMCIA

- PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association — стандарт международной ассоциации производителей плат памяти для персональных компьютеров).



USB

- USB (Universal Serial Bus — универсальная последовательная магистраль).
- Этот стандарт определяет способ взаимодействия компьютера с периферийным оборудованием.
- Позволяет подключать до 256 различных устройств, имеющих последовательный интерфейс.
- Устройства могут включаться цепочками (каждое следующее устройство подключается к предыдущему).

Функции микропроцессорного комплекта (чипсета)

- *«Северный мост»* обычно управляет взаимосвязью процессора, оперативной памяти и порта А GP.
- *«Южный мост»* выполняет функции контроллера жестких и гибких дисков, функции контроллера шины PCI, моста ISA — PCI, контроллера клавиатуры, мыши, шины USB и т. п.



***Периферийные
устройства
персонального
компьютера***

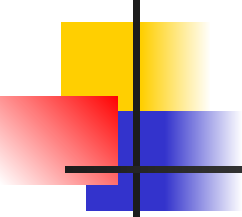
Классификация периферийных устройств

- устройства ввода данных;
- устройства вывода данных;
- устройства хранения данных;
- устройства обмена данными.

Устройства ввода знаковых данных



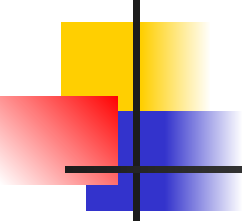
- Клавиатура является основным устройством ввода данных.
- Специальные клавиатуры предназначены для повышения эффективности процесса ввода данных. Это достигается путем изменения формы клавиатуры, раскладки ее клавиш или метода подключения к системному блоку.

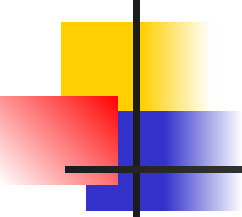
- 
-
- Клавиатуры, имеющие специальную форму, рассчитанную с учетом требований эргономики, называют эргономичными клавиатурами.
 - По методу подключения к системному блоку различают проводные и беспроводные клавиатуры. Передача информации в беспроводных системах осуществляется инфракрасным лучом.

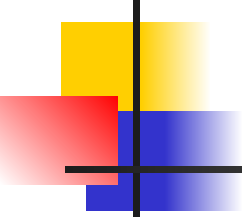
Устройства командного управления



- Кроме обычной мыши существуют и другие типы манипуляторов: трекболы, пенмаусы, инфракрасные мыши.

- 
-
- Трекбол в отличие от мыши устанавливается стационарно, и его шарик приводится в движение ладонью руки.
 - Тачпады — сенсорные пластины, реагирующие на движение пальца пользователя по поверхности.

- 
-
- Пенмаус представляет собой аналог шариковой авторучки, на конце которой вместо пишущего узла установлен узел, регистрирующий величину перемещения.
 - Инфракрасная мышь отличается от обычной наличием устройства беспроводной связи с системным блоком.

- 
-
- Для компьютерных игр и в некоторых специализированных имитаторах применяют также манипуляторы рычажно-нажимного типа (джойстики) и аналогичные им джойпады, геймпады и штурвально-педальные устройства.

Устройства ввода графических данных

- Для ввода графической информации используют сканеры, графические планшеты (дигитайзеры) и цифровые фотокамеры.



Виды сканеров

- Планшетные
- Ручные
- Барабанные
- Сканеры форм
- Штрих-сканеры



Планшетные сканеры

- Ввод графической информации с прозрачного или непрозрачного листового материала.
- Принцип действия этих устройств состоит в том, что луч света, отраженный от поверхности материала (или прошедший сквозь прозрачный материал), фиксируется специальными элементами, называемыми приборами с зарядовой связью (ПЗС).



Основные потребительские параметры

- разрешающая способность;
- производительность;
- динамический диапазон;
- максимальный размер сканируемого материала.



Ручные сканеры

- Принцип действия ручных сканеров в основном соответствует планшетным.



Барабанные сканеры

- В сканерах этого типа исходный материал закрепляется на цилиндрической поверхности барабана, вращающегося с высокой скоростью.



Сканеры форм

- Предназначены для ввода данных со стандартных форм, заполненных механически или «от руки».



Штрих-сканеры

- Эта разновидность ручных сканеров предназначена для ввода данных, закодированных в виде штрих-кода.

Графические планшеты (дигитайзеры)



- Предназначены для ввода художественной графической информации.



Цифровые фотокамеры

- Как и сканеры, эти устройства воспринимают графические данные с помощью приборов с зарядовой связью, объединенных в прямоугольную матрицу.

Устройства вывода данных



- В качестве устройств вывода данных, дополнительных к монитору, используют принтеры, позволяющие получать копии документов на бумаге или прозрачном носителе.
- По принципу действия различают матричные, лазерные, светодиодные и струйные принтеры.



Матричные принтеры

- Это простейшие печатающие устройства. Данные выводятся на бумагу в виде оттиска, образующегося при ударе цилиндрических стержней («иглонок») через красящую ленту.



Лазерные принтеры

- Обеспечивают высокое качество печати, не уступающее, а во многих случаях и превосходящее полиграфическое.

Принцип действия лазерных принтеров

- в соответствии с поступающими данными лазерная головка испускает световые импульсы, которые отражаются от зеркала и попадают на поверхность светочувствительного барабана;
- горизонтальная развертка изображения выполняется вращением зеркала;
- участки поверхности светочувствительного барабана, получившие световой импульс, приобретают статический заряд;
- барабан при вращении проходит через контейнер, наполненный красящим составом (тонером), и тонер закрепляется на участках, имеющих статический заряд;
- при дальнейшем вращении барабана происходит контакт его поверхности с бумажным листом, в результате чего происходит перенос тонера на бумагу;
- лист бумаги с нанесенным на него тонером протягивается через нагревательный элемент, в результате чего частицы тонера спекаются и закрепляются на бумаге.

Основные параметры лазерных принтеров

- разрешающая способность, dpi (dots per inch — точек на дюйм);
- производительность (страниц в минуту);
- формат используемой бумаги;
- объем собственной оперативной памяти.



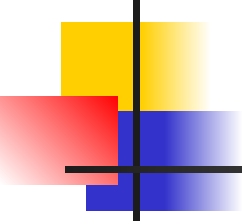
Светодиодные принтеры

- Принцип действия светодиодных принтеров похож на принцип действия лазерных принтеров.
- Разница заключается в том, что источником света является не лазерная головка, а линейка светодиодов.



Струйные принтеры

- В струйных печатающих устройствах изображение на бумаге формируется из пятен, образующихся при попадании капель красителя на бумагу.
- Выброс микрокапель красителя происходит под давлением, которое развивается в печатающей головке за счет парообразования.

- 
-
- К **положительным** свойствам струйных принтеров следует отнести небольшое количество движущихся механических частей и, соответственно, простоту и надежность механической части устройства и его относительно низкую стоимость.
 - Основным **недостатком** является нестабильность получаемого разрешения, что ограничивает возможность применения в черно-белой полутонной печати.

Устройства хранения данных



- Необходимость во внешних устройствах хранения данных возникает в двух случаях:
- когда на вычислительной системе обрабатывается больше данных, чем можно разместить на базовом жестком диске;
 - когда данные имеют повышенную ценность и необходимо выполнять регулярное резервное копирование на внешнее устройство.



Стримеры

- Это накопители на магнитной ленте.
- Их отличает сравнительно низкая цена.
- К недостаткам стримеров относят малую производительность и недостаточную надежность.

Накопители на съемных магнитных дисках



- К этой категории относится несколько разных типов устройств, ни одно из которых так и не стало общепринятым стандартом.

Магнитооптические устройства

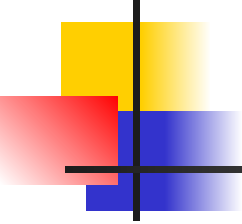


- Эти устройства получили широкое распространение в компьютерных системах высокого уровня благодаря своей универсальности.



Флэш-диски

- Это современное устройство хранения данных на основе энергонезависимой флэш-памяти.



Устройства обмена данными



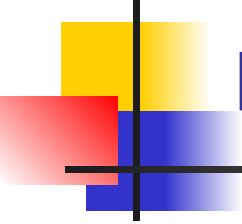
Модем

- Устройство, предназначенное для обмена информацией между удаленными компьютерами по каналам связи (**МО**дулятор + **ДЕМ**одулятор).

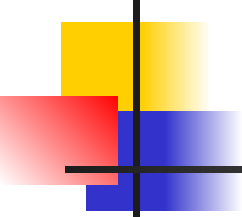


-
- В зависимости от типа канала связи устройства приема-передачи подразделяют на радиомодемы, кабельные модемы и прочие.

Основные потребительские параметры модемов



- производительность;
- поддерживаемые протоколы связи и коррекции ошибок;
- шинный интерфейс, если модем внутренний.

- 
-
- *От производительности* модема зависит объем данных, передаваемых в единицу времени.
 - *От поддерживаемых протоколов* зависит эффективность взаимодействия данного модема с сопредельными модемами.
 - *От шинного интерфейса* в настоящее время пока зависит только простота установки и настройки модема.