

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Дисциплина: «Архитектура аппаратных средств»
Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Настольные компьютеры

- Есть и компьютеры-моноблоки, в которых системный блок и монитор расположены в общем корпусе.
- Имеются так называемые мультимедийные корпуса со встроенными стереофоническими акустическими системами



Малогобаритные компьютеры

Первые были довольно громоздкими

Переносная машина IBM PC Portable была сконструирована в корпусе обычного настольного размера, но на ее переднюю панель выходил экран небольшой электронно-лучевой трубки монитора.

Клавиатура пристегивалась к передней панели и при переноске являлась крышкой.

Вес машины был внушительным (из-за прочного стального корпуса).

А питание могло подаваться только от сети.



Малогобаритные компьютеры

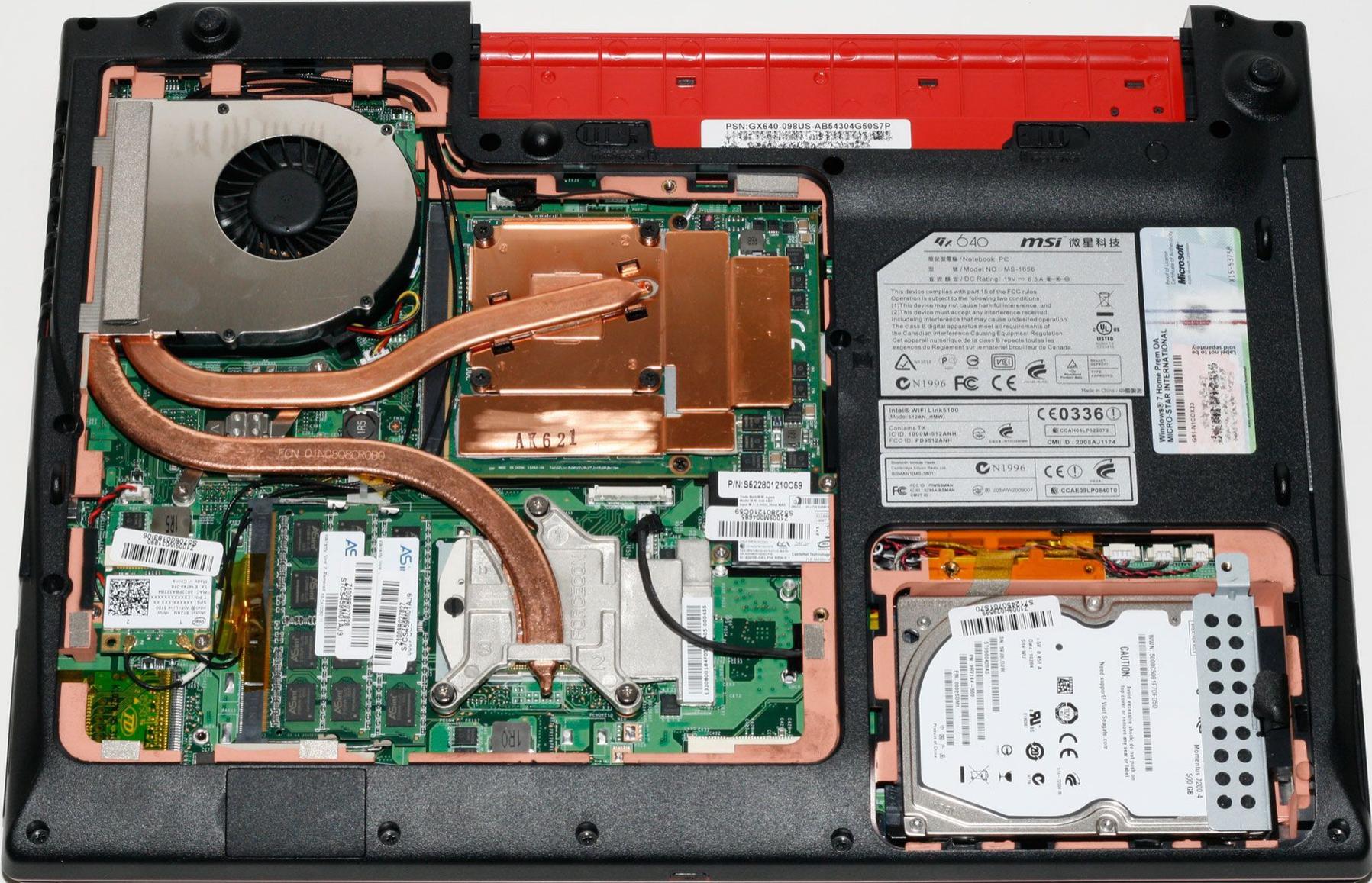
Более компактны машины класса Note Book (блокнотные ПК, или ноутбуки), линии которых успешно развиваются в настоящее время.

Свое название они получили за форму, напоминающую раскрытый блокнот: нижняя часть — системный блок с клавиатурой, верхняя (откидная) часть — матричный (ЖК) экран с типовым размером 12—17 дюймов. Так что габариты их (примерно 25 x 30 см в плане) соответствуют довольно большому блокноту.

Малогобаритные компьютеры

- Есть и субноутбуки — их размеры уменьшены примерно до 18 x 25 см.
- В блокнотных ПК уже достигнута унификация модулей их функционального расширения в виде стандарта PC Card, который ранее назывался PCMCIA.
- Для них существуют специальные малогабаритные винчестеры и приводы CD/DVD, а также малогабаритные модули памяти.
- Компоненты, используемые в этих ПК, отличаются пониженным энергопотреблением, которое достигается либо ценой снижения производительности, либо за счет более дорогих технологий.





PSN:GX640-09BUS-AB64304G6057P

4x 040 msi 微星科技
筆記型電腦 / Notebook PC
型號 / Model NO: MS-1656
電源輸入 / DC Rating: 19V ~ 6.3A

This device complies with part 15 of the FCC rules. Operation is subject to the following two conditions:
(1) This device may not cause harmful interference, and
(2) This device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.
The class B digital apparatus meet all requirements of the Canadian Interference Causing Equipment Regulation / Cet appareil numérique de la classe B respecte toutes les exigences du Règlement sur le matériel brouilleur du Canada.

NI 1996 FC CE

Microsoft
Windows 7 Home Premium 64-bit
MICRO STAR INTERNATIONAL
ASUS
ASUS
ASUS

Intel® WiFi Link 5100 (Model: 812AN, JMW)
Contains 77
C/D: 199UM-R12ANH
FCC ID: PD9512ANH

CE0336
CCAR09LP22073
CMI ID: 2005AJ1174

NI 1996
FCC ID: PWSMANN
C/D: UTA-SMANN
SMT 07

CCAR09LP084070

AK621

PIN: S622801210C69

PSN: R5085462

ASUS
ASUS
ASUS

FOR DECON

Hitachi HTS54750
3.5" 8.4TB 7.2K RPM
CAUTION: Hard surface marks, dirt and oil on top cover or bottom may void warranty.
Need support? Visit: Support.asus.com

Minerals 1200 4
500 GB

Малогабаритные компьютеры

В блокнотных компьютерах системный блок, дисплей, клавиатура и манипулятор совмещены в одном корпусе, дисплеем является откидная крышка.

В качестве манипулятора раньше использовали трекбол, в современных моделях применяют малогабаритную сенсорную панель (touch pad), чувствительную к прикосновению.



Малогобаритные компьютеры

Дисковод для гибких дисков (3,5") на современные компьютеры уже не ставят, при необходимости можно воспользоваться внешним устройством, подключаемым к USB (или к разъему LPT-порта).

Для расширения функциональных возможностей имеется одно или несколько гнезд PC Card, их спецификации могут быть различными



Малогабаритные компьютеры

- Дальнейшая миниатюризация компьютеров привела к появлению их совсем маленьких версий - Palm-Top («наладонные»), которые, как и следует из названия, умещаются на ладони или в кармане - КПК (карманные ПК).
- В карманных компьютерах есть сенсорный экран - комбинация дисплея и сенсорной панели.
- Эта панель чувствительна к прикосновению специальным пером (stylus).



Малогобаритные компьютеры

- Для ввода текста можно вывести на экран изображение клавиатуры и набирать текст прикосновением к соответствующим нарисованным «клавишам».
- Возможен и графический ввод текста: пользователь пишет буквы на панели, их образ распознается и преобразуется в текстовые символы.



HTC



Start



Wednesday
January 10, 2007



Owner: John Smith



No unread messages



1 Active task



Tomorrow: Meet with HTC
12:00PM-1:00PM



Calendar

Contacts

Промышленные и инструментальные компьютеры

- Компьютеры для промышленного применения обобщенно называются *Industrial PC*.
- PC - не персональный (как таковой) компьютер, а компьютер, совместимый с IBM PC.
- Такие компьютеры предназначены **для особых** (не офисных) условий эксплуатации.





Промышленные и инструментальные компьютеры

- Промышленному компьютеру по роду службы приходится располагаться поблизости от подконтрольного объекта, разделяя его условия эксплуатации (температура, влажность, пыль, осадки, вибрация, удары, ускорения, агрессивные пары, газы, соседство с электропотребителями (мощными контакторами, сварочными аппаратами, печами)).
- Это вызывает как электромагнитные возмущения, так и осложнения с питанием.

Промышленные и инструментальные компьютеры

- Для соответствия этим требованиям конструктив РС должен быть заметно преобразен.
- В РС объединение модулей (интерфейсных карт) осуществляется через системную плату, на которой сейчас размещают практически все основные и жизненно важные компоненты, от процессора до большинства стандартных интерфейсных адаптеров.
- И эта сложнейшая плата оказывается на самом дне корпуса, «погребенная» под интерфейсными картами и подсоединенными кабелями.

Промышленные и инструментальные компьютеры

- Чтобы избежать таких затруднений, в промышленных и инструментальных компьютерах функцию объединения модулей выполняет пассивная кросс-плата (passive backplane).
- На такой плате устанавливают только разъемы подключения функциональных модулей и блока питания.
- Все функциональные модули устанавливаются в блок спереди и объединяются между собой магистральной шиной кросс-платы.



Промышленные и инструментальные компьютеры

- Внешние подключения к модулям осуществляют либо со стороны лицевой панели модулей, либо с задней стороны кросс-платы через контакты разъемов, не используемых под магистральные шины.
- Функциональные модули могут иметь различное назначение, но главным является, конечно же, процессорный модуль.

Промышленные и инструментальные компьютеры

- Современные процессорные модули функционально идентичны традиционным системным платам с интегрированной периферией.
- На них устанавливают процессоры от 386 до Pentium II/III, «золотой серединой» являются экономичные и эффективные процессоры классов 486 и Pentium.

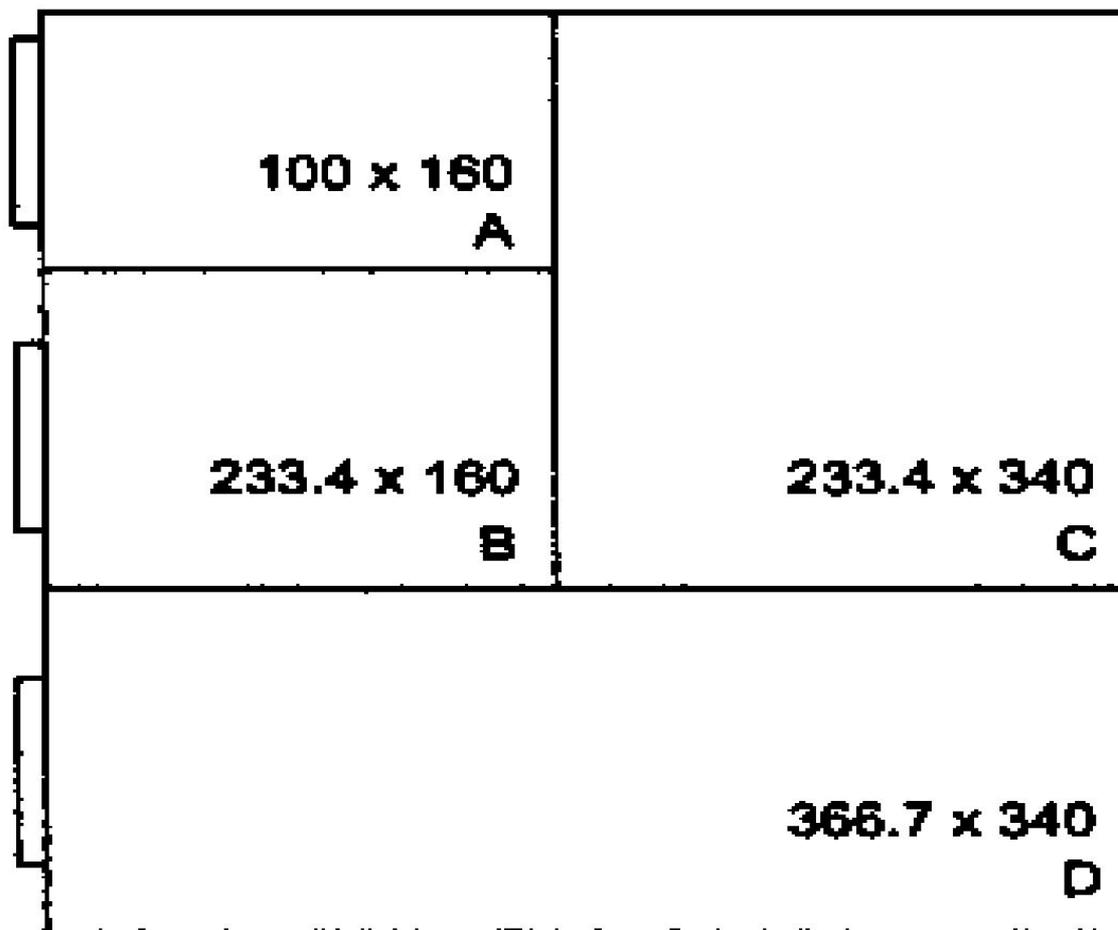
Промышленные и инструментальные компьютеры

- Модульная система «Евромеханика» широко применяется для приборов промышленного назначения и инструментальных систем.
- Это международный стандарт на типоразмеры и конструктивы печатных плат, модулей, субблоков, блоков и 19-дюймовых шкафов и стоек.

Промышленные и инструментальные компьютеры

- В зависимости от сложности устройств стандарт позволяет выбрать подходящий размер модулей и плат.
- Модули устанавливаются в каркасы блоков и с помощью коннекторов (разъемов), установленных на задней стороне их плат, соединяются с кросс-платой.
- Обычно на кросс-плате имеется шина (bus), объединяющая модули и подводящая к ним стандартные напряжения питания.

Форматы модулей «Евромеханика»



Промышленные и инструментальные компьютеры

- Для «самых маленьких» встраиваемых контроллеров существует другой конструктив с шиной PC/104.
- В ее названии присутствует число контактов коннектора, на который выводятся сигналы шины ISA.
- От обычной шины ISA шина PC/104 отличается только типом коннектора и нагрузочными характеристиками линий.
- Основой контроллера является плата mPC с разъемом (розеткой) PC/104

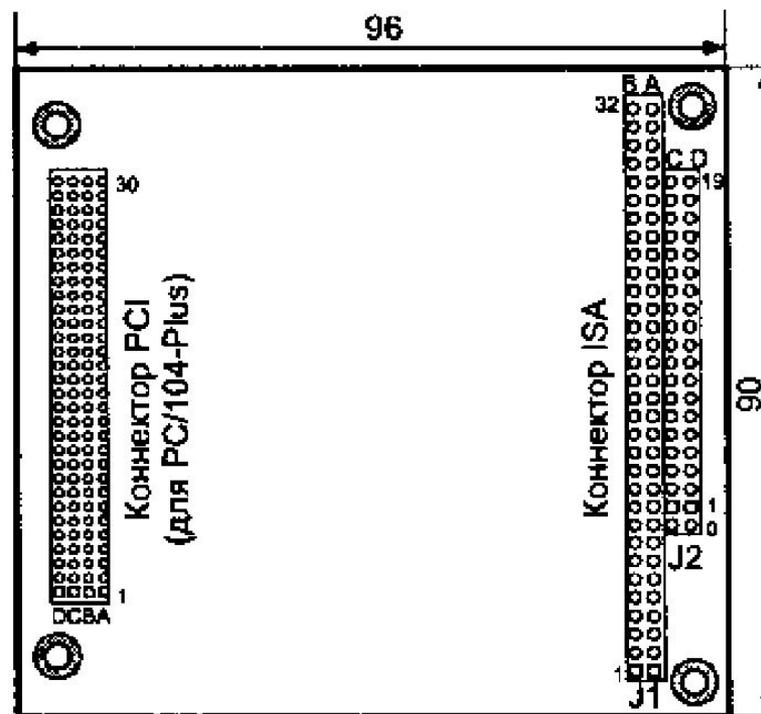
Промышленные и инструментальные компьютеры

- Возможна и иная компоновка — установка нескольких модулей на одной (большой) кросс-плате.
- С широким использованием процессоров Pentium и выше в модуль ввели еще и шину PCI — так появился стандарт PC/104-Plus.
- Расположение коннекторов и габариты платы PC/104-Plus иллюстрирует рисунок.
- Отметим особенности коннекторов: J1 — коннектор шины ISA-8, J2 — его расширение до ISA-16; эти коннекторы обычно имеют дюймовый шаг контактов (2,54 мм), но могут встречаться и метрические с шагом 2,5 мм (они взаимно несовместимы).

Компьютер с шиной РС/104: а — стопка плат, б — расположение системных коннекторов



а



б

Периферийные устройства

- Периферийные устройства, подключаемые к системному блоку **разнообразны**.
- В этом разделе приводится краткий (и неполный, поскольку нельзя объять необъятное) обзор устройств с описанием назначения, возможностей и способов подключения.

Периферийные устройства

- **Дисплей** — основное устройство вывода текстовой, графической и видеоинформации;
- подключается к выходному разъему графического адаптера.



Периферийные устройства

- К компьютеру может быть подключено и более одного дисплея, что допускают современные видеокарты с двумя интерфейсами.
- Можно также установить два графических адаптера (и подключить к ним по два дисплея).
- В качестве дисплея (основного или дополнительного) может быть использован и обычный телевизор, если графический адаптер имеет соответствующий интерфейс (или есть специальный конвертор).

Периферийные устройства

- **Клавиатура** — самое привычное устройство ввода символьной информации — подключается к специализированному интерфейсу системной платы или же шине USB.
- Клавиатура является самым быстрым устройством ввода текстовой информации и команд от пользователя.

Клавиатур (при наличии USB) можно подключать несколько, но все потоки набираемых символов со всех клавиатур сольются в один поток.



Периферийные устройства

- В качестве удобных средств переноса информации популярны устройства хранения на флэш-памяти с интерфейсом USB.



Периферийные устройства

- Для установки современного ПО, а также исполнения ряда приложений (особенно игр), прослушивания музыки (аудио-CD и диски с файлами формата MP3), просмотра фильмов компьютер должен иметь привод CD, DVD или Blu-Ray (который читает и CD).



Периферийные устройства

- Для выпуска собственной продукции, а также архивирования данных и копирования CD/DVD к компьютеру подключают CD/DVD-рекордер.
- Для архивирования и переноса больших объемов данных применяют магнитооптические диски, устройства ZIP, JAZ, стримеры.





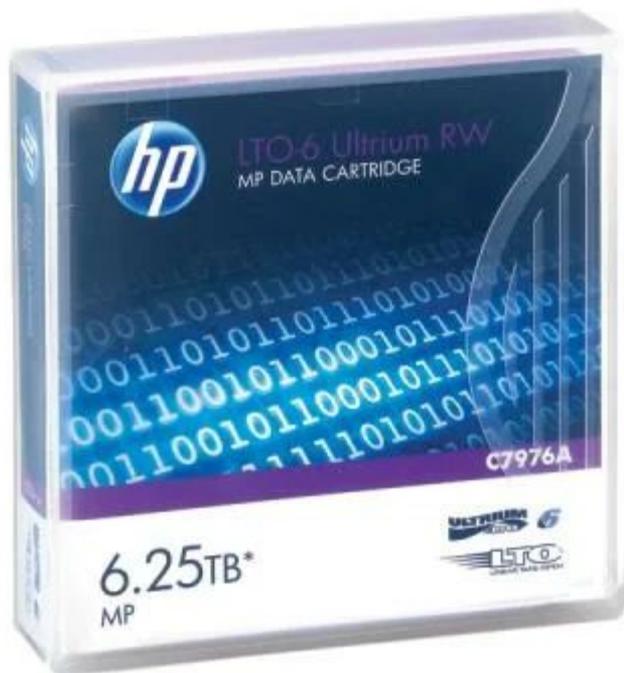


Накопители на магнитных дисках большой емкости

JAZ - накопители фирмы Iomega

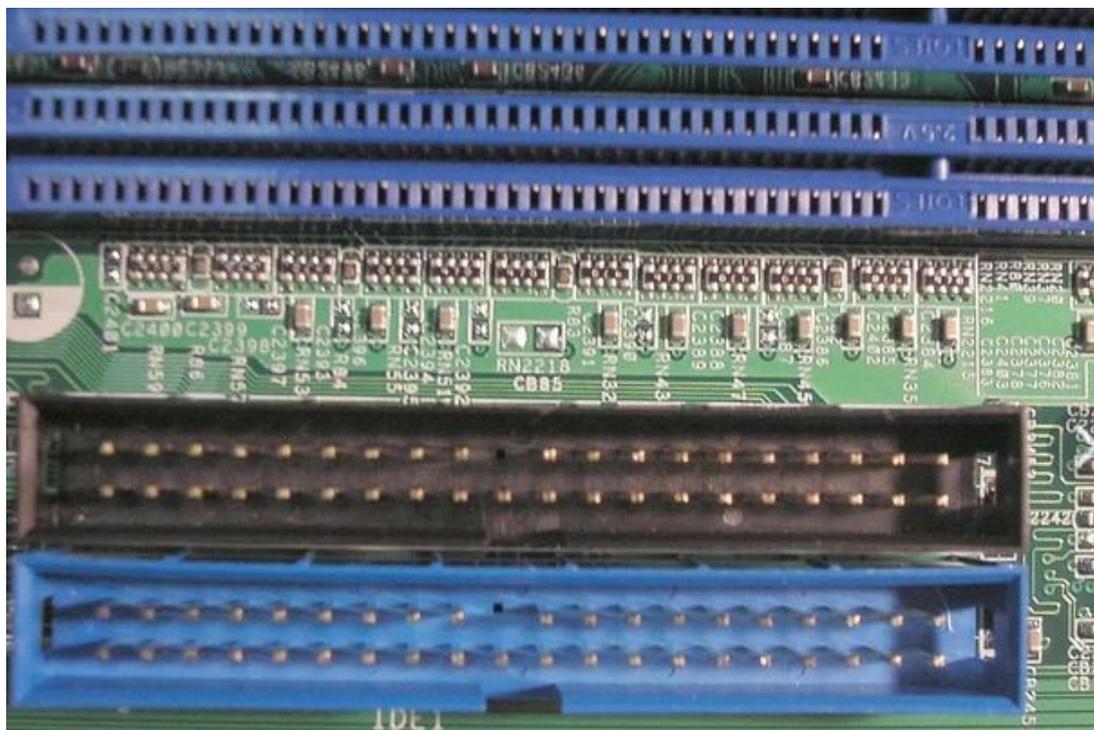


среди скоростных накопителей большого объема Jaz считается одним из лидеров, информационная емкость дисков - 1 и 2 Гбайта



Периферийные устройства

- Устройства хранения подключаются к шинам ATA (только внутренние), SATA, SCSI, SAS, USB, FireWire, а также к LPT-порту.



Периферийные устройства

- Устройство-указатель - мышь или трекбол (шар) - служит для позиционирования курсора на экране, а также подачи команд нажатием нескольких кнопок.
- Мышь подключается к специализированному интерфейсу системной платы, COM-порту или шине USB.
- В блокнотных ПК вместо мыши используют сенсорную панель, чувствительную к прикосновению.
- Как правило, к компьютеру подключают лишь одну мышь (и указатель тоже один), но при желании можно подключить несколько устройств-указателей, возможно, и разных типов.
- Все они будут управлять одним курсором.



Периферийные устройства

- Принтеры и плоттеры — устройства вывода текстовой и графической информации на «твердые» носители (бумагу, пленку).
- Эти устройства подключаются к LPT-порту, к COM-порту или к шине USB.
- Современные принтеры и плоттеры в графическом режиме обеспечивают высокую геометрическую точность вывода изображений, ими можно пользоваться, например, для создания фотошаблонов печатных плат или шаблонов раскроя материалов.



Периферийные устройства

- **Дигитайзер** (планшет) — устройство для оцифровки изображений или рисования.
- В этих устройствах лист изображения закрепляется на специальном планшете, и, подводя специальный указатель (в виде пера или «оптического прицела») к элементам изображения, по нажатию кнопки в компьютер вводятся точные координаты элемента.



[Ссылка на изображение](#)

Периферийные устройства

- Дигитайзеры большого размера служат, например, для ввода чертежей (формата А3 и более).
- Малогабаритные дигитайзеры (например, формата А4) с указателем-пером используются художниками-оформителями - с их помощью можно рисовать привычными движениями (рисовать мышью или трекболом очень неудобно).
- Дигитайзеры являются векторными устройствами ввода, подключаются к COM-порту или USB.

Периферийные устройства

- Сканеры - растровые устройства ввода графической информации.
- Сканеры бывают различных конструкций.
- Планшетные сканеры являются высокоточными (в смысле геометрии) устройствами ввода; дорогие сканеры обеспечивают и точную цветопередачу.



Периферийные устройства

- Более дешевые сканеры — ручные, в них отсутствуют стол и привод.

Пользователь прокатывает считывающий блок по изображению, при этом точность ввода, естественно, страдает.



Периферийные устройства

- Сканеры штрих-кода предназначены для считывания штрих-кода с этикеток. Сканеры подключаются через LPT-порт либо через шину SCSI или USB.



Периферийные устройства

- **Сканеры-ручки**, которые сами распознают текст и до передачи в компьютер могут хранить введенный текст во внутренней флэш-памяти.
- Есть «ручки», позволяющие вводить текст, тут же записываемый этой самой ручкой; ввод фотоизображений и даже видео с невысокой частотой смены кадров.
- Подобные ручки связываются с компьютером по беспроводной связи Bluetooth.



[Ссылка на изображение](#)

Периферийные устройства

- Применение модема позволяет при необходимости значительно отдалить сканер от компьютера.
- К растровым устройствам ввода относятся и цифровые фотокамеры, как правило, подключаемые к USB (реже — к FireWire).
- В отличие от сканера, вводящего изображение с плоского оригинала, фотокамеры вводят объемное изображение, «видимое» через объектив.



Периферийные устройства

- Мультимедийные устройства - это устройства общения компьютера с человеком через разные среды (multi media — множество сред).

Устройства мультимедиа



Дисковод CD/DVD



Видеокарта



TV-тюнер



Звуковая карта



Звуковые колонки



Наушники



Микрофон



Джойстик



Геймпад



Руль



Шлемы виртуальной реальности



Периферийные устройства

- Поскольку основная информация воспринимается зрительно, главным устройством вывода является дисплей.
- Помимо текста и графики на дисплей мультимедийного компьютера может выводиться видеоизображение — воспроизводиться видеозапись (с CD и DVD), приниматься поток видеоданных по сети (видеоконференцсвязь), воспроизводиться «живое» видео от внешних источников сигнала.

Периферийные устройства

- Для ввода-вывода видеопотока («живого» видео) используются различные интерфейсы: аналоговые (Composite Video или S-Video) и цифровые (USB, FireWire).
- Для компьютеров выпускают карты телевизионных приемников (тюнеров), способных принимать телепрограммы одного или нескольких стандартов вещания.
- Тюнер может входить и в состав графической карты — такой «комбайн» приобретает богатые функциональные возможности.
- Например, можно выводить в отдельные окна сигналы нескольких каналов.

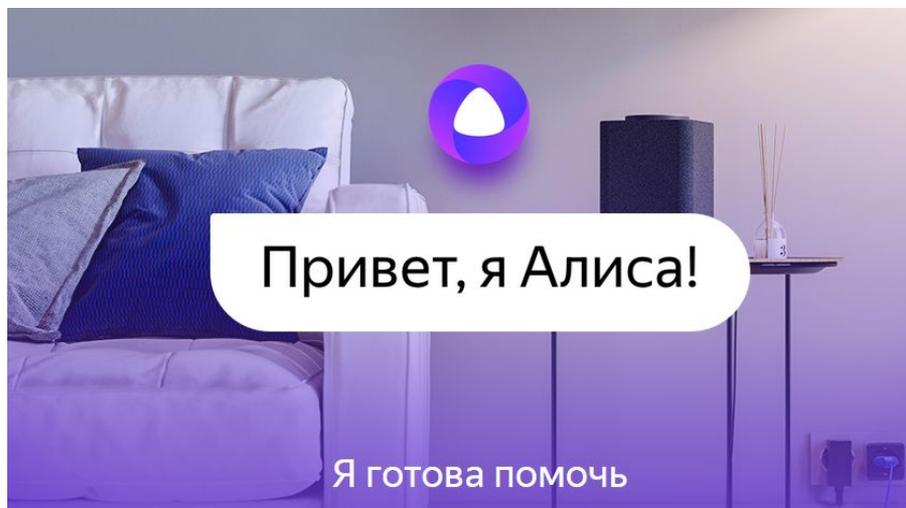
Периферийные устройства

- Неотъемлемой частью мультимедийного компьютера является аудиосистема, которая может быть картой расширения (звуковая карта ISA или PCI) или встраиваться в системную плату (интегрированный звук).
- Современные звуковые карты имеют аудиокодек — средство цифровой записи и воспроизведения аудиосигналов, обеспечивающее качество на уровне аудио-CD и выше.



Периферийные устройства

- Кодек позволяет озвучивать приложения (звук в играх), проигрывать звуковые файлы с различными форматами данных, записывать (оцифровывать) внешние аудиосигналы (можно, например, переписывать грампластинки в цифровой формат), организовывать голосовую связь по сети и выполнять ряд других операций.
- Кодек совместно с программными средствами позволяет синтезировать и распознавать речь.



Периферийные устройства. Игры

- Для игр в аудиосистему добавляют специальные средства, программные и аппаратные.
- К изображению и звуку для игр требуется и более «объемные» средства ввода.
- С первых моделей РС к ним можно подключить **джойстик** или иное устройство аналогового ввода, для чего предназначен игровой порт.
- Эти устройства (например, руль и педали автомобиля) создают у игрока реальные ощущения управления каким-либо игровым объектом.



Периферийные устройства. Игры

Отрыв от реальной действительности.

Шлемы виртуальной реальности –

комбинированные аудиовидеосистемы.

В отличие от монитора, эти шлемы выводят изображения отдельно для каждого глаза, что обеспечивает объемное восприятие трехмерного изображения.



Периферийные устройства

- Коммуникационные устройства позволяют связывать компьютеры между собой и с «внешним миром» — например, с Интернетом.
- Для обмена данными, использования общих информационных ресурсов, общей периферии, общей внешней памяти, совместной работы над общим проектом, совместных игр.
- К коммуникационным устройствам относят модемы и адаптеры локальных сетей.

Периферийные устройства

- **Модем** позволяет связываться с другими компьютерами и сетями по телефонной сети общего пользования или по специальным выделенным линиям.
- **Модем в ПК** может выполнять множество функций: пересылать данные (в том числе получать все услуги Интернета, включая Интернет-телефонию и видеосвязь), принимать и передавать факсы, работать как автоответчик, телефонный секретарь и др.
- **Модемы** устанавливаются в слоты расширения (ISA, PCI, PC-Card) или подключаются внешне, к COM-, к LPT-порту или к шине USB.

Периферийные устройства

- **Адаптеры локальных сетей**, проводных и беспроводных, позволяют обмениваться данными с гораздо более высокими скоростями, но на меньших расстояниях (в пределах здания).
- **Локальные сети** используют для совместного доступа нескольких ПК к общей периферии (принтеры, плоттеры, устройства хранения данных), обеспечения связи для клиент-серверных приложений, коммуникаций между пользователями, включая сетевые игры.



Периферийные устройства

- **Электронные ключи** - устройства, с помощью которых возможно ограничение незаконного распространения (тиражирования) ПО.
- **Разработчики ПО** предпринимают меры, препятствующие тиражированию их продукции.
- Эти меры могут быть как организационными (необходимость ввода ключа — последовательности символов, который можно получить «только» у законного продавца, требование соблюдения лицензионных соглашений и т. п.), так и техническими (защита от копирования).

Периферийные устройства

- В системах, связанных с защитой данных от несанкционированного доступа, применяют различные средства **аутентификации** (подтверждения личности) пользователя.
- Когда простейших административных средств (введение имени и пароля) оказывается недостаточно, применяют, например, **биометрические датчики**.

Периферийные устройства

- Эти датчики анализируют какие-либо неизменяемые (неподделываемые) признаки.
- Существуют, например, устройства, считывающие дактилоскопические отпечатки, для чего достаточно лишь приложить палец к специальной площадке. Такие устройства подключаются, как правило, к обычным интерфейсам (COM-порт, USB).

Периферийные устройства

- Для промышленных и инструментальных компьютеров периферия (подключаемые объекты управления и наблюдения) содержит аналоговые и дискретные датчики и исполнительные устройства.

Периферийные устройства

- Для их подключения выпускают различные карты сопряжения (и отдельные устройства внешнего исполнения), содержащие аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи, порты ввода и вывода дискретных сигналов с различными параметрами.
- С помощью этих устройств и надлежащего программного обеспечения компьютер можно научить всему чему угодно — от медицинской диагностики до управления военной и космической техникой.



Интерфейсы подключения периферийных устройств

- Большинство **периферийных устройств** подключаются через промежуточные периферийные интерфейсы, находящиеся на нижних уровнях иерархии подключений.
- **Периферийные интерфейсы** — самые разнообразные из всех аппаратных интерфейсов.
- **К периферии**, подключаемой через **промежуточные интерфейсы**, относятся большинство устройств хранения (дисковые, ленточные), устройств ввода-вывода (дисплеи, клавиатуры, мыши, принтеры, плоттеры), ряд коммуникационных устройств (внешние модемы).

Интерфейсы подключения периферийных устройств

- По назначению периферийные интерфейсы можно разделить на специализированные и универсальные, выделенные и разделяемые:
- Специализированные интерфейсы ориентированы на подключение устройств определенного узкого класса, и в них используются сугубо специфические протоколы передачи информации.
- Примеры - популярнейший интерфейс мониторов VGA, интерфейс накопителя на гибких дисках, традиционные интерфейсы клавиатуры и мыши, IDE/ATA и ряд других.

Интерфейсы подключения периферийных устройств

- Универсальные интерфейсы имеют более широкое назначение, их протоколы обеспечивают доставку данных, не привязываясь к специфике передаваемой информации.
- Примеры — коммуникационные порты (COM), интерфейс SCSI, шины USB и FireWire.

Интерфейсы подключения периферийных устройств

- Выделенные интерфейсы позволяют подключить к одному порту (точке подключения) адаптера (контроллера) лишь одно устройство; число подключаемых устройств ограничено числом портов.
- Примеры — COM-порт, интерфейс VGA-монитора, порт AGP, интерфейс Serial SCSI.

Интерфейсы подключения периферийных устройств

- Разделяемые интерфейсы позволяют подключить к одному порту адаптера множество устройств.
- Варианты физического подключения разнообразны: шина (жесткая, как ISA или PCI; кабельная шина SCSI и IDE/ATA), цепочка (daisy chain) устройств (SCSI, IEEE 1284.3), логическая шина на хабах (USB) или встроенных повторителях (IEEE 1394 FireWire).

Виды передаваемой информации.

Информация (данные), которую следует передавать по интерфейсам, может быть разной природы:

1. Аналоговая информация отображает процесс, непрерывный во времени и произвольный по величине (может принимать любое из бесконечного числа значений, пусть и в ограниченном интервале).

- Пример: звуки, которые мы слышим (в том числе речь), представляют собой непрерывное изменение давления.
- Передача такой информации осуществляется, например, при подключении микрофона (устройства, преобразующего изменения давления в изменения электрического напряжения) к компьютеру.

Виды передаваемой информации.

Информация (данные), которую следует передавать по интерфейсам, может быть разной природы:

2. Дискретная информация отображает процесс конечным числом значений.

Элементарная единица дискретной информации — 1 бит, который может принимать лишь одно из двух логических значений: 1 (истина, «да») или 0 (ложь, «нет»).

Одним битом, к примеру, можно отобразить состояние кнопки мыши — нажата или нет.

Дискретная двоичная информация является «родной» для большинства компьютеров, поскольку ее проще всего получать, обрабатывать, хранить и передавать.

Дискретная информация может быть не только двоичной — интересны, например, и троичные системы; состояние одного трита¹ можно трактовать как «да», «нет», «не знаю».

Виды передаваемой информации.

Информация (данные), которую следует передавать по интерфейсам, может быть разной природы:

3. Цифровая информация представляет собой последовательность (набор) чисел, имеющих ограниченную разрядность (и соответственно, конечное число возможных значений).

Пример — оцифрованный звук, являющийся последовательностью отсчетов мгновенных значений давления, взятых через равные интервалы времени

Виды передаваемой информации

- Для передачи данных их нужно представить в виде **сигнала** - физического процесса (электрического, оптического, электромагнитного, хотя возможны и другие).
- **Сигналы** могут быть различных типов: аналоговые (непрерывные), дискретные, цифровые.
- Так, аналоговый сигнал телефонного модема несет дискретные (цифровые) данные.

Виды передаваемой информации

Тип и природа используемого сигнала определяются **требованиями к интерфейсу:**

- дальностью связи,
- скоростью передачи данных,
- надежностью,
- достоверностью,
- безопасностью,
- стоимостью,
- удобством подключения,
- энергопотреблением и др.

Список литературы:

1. Аппаратные средства IBMPC. Гук М.Ю. Энциклопедия. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2006.
2. Архитектура аппаратных средств. Конспект лекций. Барсукова Т. И.
3. Архитектура аппаратных средств. Конспект лекций. Забавина А. А.

СПИСОК ССЫЛОК:

<https://i2.wp.com/laptopmedia.com/wp-content/uploads/2017/06/900269711f3c.jpg>

<http://cart.softline.ru/pictures/products/16/35/05/99/af/f7/e1/63/ad/origin.jpeg>

[https://i.ebayimg.com/00/s/Njc1WDkwMA==/z/tkwAAOSweW5VAd64/\\$_57.JPG?set_id=880000500F](https://i.ebayimg.com/00/s/Njc1WDkwMA==/z/tkwAAOSweW5VAd64/$_57.JPG?set_id=880000500F)

<https://d.allegroimg.com/s1440/034db7/5bf73aa54f0ebb9f118bdae5d3ed>

<http://900igr.net/up/datas/55384/033.jpg>

<https://slide-share.ru/slide/4015074.jpeg>

<http://www.venuscomputers.pk/wp-content/uploads/2014/10/TG-3468.jpg>

<https://c-s.ru/uploads/29143/154716.jpg>

<https://go3.imgsmail.ru/imgpreview?key=65253deb8ce2d91f&mb=storage>

Благодарю за внимание!

Преподаватель: Солодухин Андрей Геннадьевич

Электронная почта: asoloduhin@kait20.ru