

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ



НИКУЛИН В.В.

**«ОСНОВНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮ-
ТЕРА И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ»**

Учебно-методическое пособие

Брянская область,
2016

УДК 681.3 (07)
ББК 32.973-018.2

Никулин В. В.

Основные устройства персонального компьютера и их характеристики. Учебно-методическое пособие. Брянск: Издательство Брянского ГАУ, 2016. – 113с.

Пособие предназначено для преподавателей и студентов высших учебных заведений направлений 09.04.03, 09.03.03. В пособии описывается аппаратное обеспечение ПК и характеристика компонентов их свойства, функции и возможности, содержит много иллюстраций, облегчающих самостоятельное знакомство с материалом, контрольные вопросы, глоссарий.

Пособие также будет полезно и для студентов других направлений, имеющих интерес к устройству ПК и желающие изучить внутренние составляющие персонального компьютера.

Рекомендовано к изданию решением методической комиссии экономического факультета от 30.06.2016г., протокол №9.

Рецензент:

ст. пр. кафедры информационных систем и технологий Чемисов Н. Н.

Введение

Быстродействие и производительность ПК постоянно растут. Появление каждого нового процессора - это еще один шаг вперед в развитии компьютерной технологии.

Современный ПК является и простым и сложным. Он стал проще, так как за минувшие годы многие компоненты, используемые для сборки системы, были интегрированы с другими компонентами и поэтому количество элементов, уменьшилось. Он стал сложнее, так как каждая часть современной системы выполняет намного больше функций, чем те же части в более старых системах. Обучить студентов видам, средствам и способам хранения, обработки и передачи информации при помощи вычислительных машин, а также рассмотреть структуру организации и функционирование компьютерных систем.

Задача пособия - дать представление о структуре, компонентах, свойствах, функциях и возможностях персонального компьютера и его составляющих элементов.

1. Устройство ПК. Основные элементы системного блока

Компьютер (англ. computer, от лат. computo - считаю) машина для приема, переработки, хранения и выдачи информации в электронном виде, которая может воспринимать и выполнять сложные последовательности вычислительных операций по заданной инструкции – программе

Компоненты компьютера называют компьютерным "**железом**" (от англ. **hardware**).

Все компоненты компьютера делятся на **внутренние** и **внешние**.

Внутренние компоненты обычно находятся внутри системного блока (хотя для многих из них существуют и внешние модели). **Внешние** или, как их еще называют, **периферийные** устройства всегда располагаются вне системного блока.

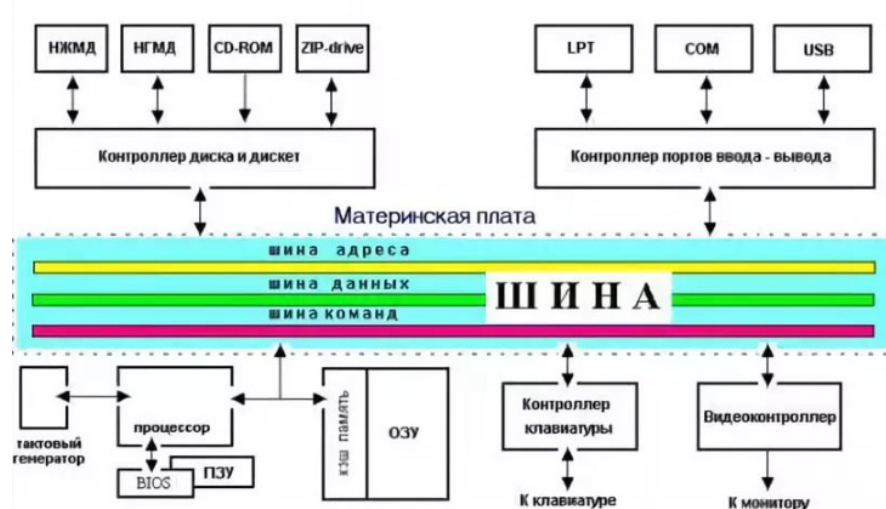


Рис. 1. Структурная схема ПК

Архитектура компьютеров называется **открытой**, а устройства - **компьютерами с открытой архитектурой**. Внутренние компоненты такого компьютера можно заменять чтобы повысить производительность системы.

Внешние компоненты компьютера, в свою очередь делятся на **устройства ввода информации** и **устройства вывода**.

Устройства ввода служат для занесения информации в компьютер.

Устройства вывода выдают визуальную или звуковую информацию для пользователя.

Компоненты компьютера соединяются между собой при помощи электрических проводов. Широкие и плоские называются **шлейфами** тянутся, от материнской платы к дисководу или винчестеру, тоненькие, как для наушников, или толстые, жесткие - такие подводят питание к системному блоку или монитору, соединяют между собой отдельные устройства.

Беспроводные устройства (обычно клавиатуры и мыши) обмениваются данными с компьютером при помощи **инфракрасного порта** или **BlueTooth**.

Базовая аппаратная конфигурация ПК

1. Системный блок
2. Монитор
3. Клавиатура
4. Мышь



Рис 2. Основные блоки ПК

Компоненты, необходимые для сборки системы ПК:

1. системная плата
2. процессор;
3. память (оперативная память);
4. корпус;
5. блок питания;
6. дисковод для гибких дисков;

7. жесткий диск;
8. накопитель CD-ROM, CD-R/RW или DVD-ROM, DVD-R/RW;
9. клавиатура;
10. мышь;
11. видеоадаптер;
12. монитор (дисплей);
13. звуковая плата;
14. акустические системы.



Рис. 3. Основные компоненты системного блока ПК

Системная плата - ядро системы. Это главная деталь ПК - все остальное соединено с ней, и именно она управляет всеми устройствами в системе. Системные платы бывают нескольких различных формфакторов. Системная плата содержит следующие компоненты: гнездо процессора; преобразователи напряжения питания процессора; набор микросхем системной логики системной платы; кэш-память второго уровня (кэш L2); гнезда памяти DIMM; разъемы (слоты) шины; ROM BIOS; батарею для питания часов и CMOS; микросхема ввода-вывода.

Процессор

Процессор - это "двигатель" компьютера, его также называют центральным процессором или CPU (Central Processing Unit)- Это самая важная микросхема в системе, поскольку именно данная электронная схема выполняет команды программного обеспечения. Современные процессоры содержат миллионы транзисторов, которые выгравированы на крошечном квадратике кристалла кремния.

Оперативная память

Память системы часто называется оперативной памятью или памятью с произвольным доступом (Random Access Memory - RAM). Это основная память, в которую записываются все программы и данные, используемые процессором во время обработки. Для хранения данных в оперативной памяти требуется непрерывно подавать электропитание: при выключении компьютера все содержимое оперативной памяти стирается, а при включении компьютера все программы и данные снова загружаются в оперативную память, чтобы процессор мог их обрабатывать. В современных ПК применяются такие модули оперативной памяти, как DDR SDRAM, DDR2 SDRAM и DDR3 SDRAM и буквально не давно появился новый стандарт памяти DDR4.

Корпус

Корпус - это кожух, внутри которого размещается системная плата, источник питания, дисководы, платы адаптеров и другие компоненты системы. Существует несколько стилей выполнения корпусов - от маленьких и тонких, которые устанавливаются горизонтально на рабочем столе, до огромных, которые устанавливаются вертикально на рабочем столе или на полу. Кроме этих различий, корпуса отличаются форм-факторами устанавливаемых в них системных плат и источниками питания.

Источники питания

Дисковод гибких дисков

Дисковод для гибких дисков позволяет использовать сменный магнитный носитель.

Накопитель на жестких дисках

Жесткий диск главный носитель информации в системе. На нем хранятся все программы и данные, которые не находятся в оперативной памяти. Он состоит из вращающихся алюминиевых или керамических жестких дисков, покрытых слоем ферромагнетика. Размеры жестких дисков могут быть разные, и емкость памяти дисковода жестких дисков зависит от плотности, размеров и количества жестких дисков.

Накопитель DVD-RW

Накопители DVD-RW (Digital Versatile Disc - цифровой универсальный диск) - это запоминающие устройства относительно большой емкости со сменными носителями с оптической записью информации.

Клавиатура

Клавиатура устройство ПК, создано для того, чтобы пользователь мог управлять системой. Существуют клавиатуры для ввода текстов на многих языках, с различными раскладками, размерами, формами и с многочисленными специальными возможностями.

Мышь

С появлением операционных систем, в которых использовался графический интерфейс пользователя (Graphical User Interface- GUI), возникла необходимость в специальном устройстве (мышь).

Видеоадаптер (Видеокарта)

Видеоадаптер служит для управления отображением информации, которую вы видите на мониторе. Все видеоадаптеры имеют четыре основных части: видеочип, или набор микросхем системной логики, оперативную видеопамять (Video RAM), ЦАП (цифроаналоговый преобразователь) и базовую систему ввода-вывода (BIOS).

Монитор (дисплей)

Монитор предназначен для вывода текстовой и графической информации, помещен в собственный защитный корпус. Классифицируются по трем параметрам: по размеру диагонали в дюймах, разрешающей способности в пикселях и частоте регенерации в герцах (Гц).

Контрольные вопросы

1. Какие блоки включает базовая аппаратная конфигурация ПК?
2. Какие устройства вывода информации вы знаете?
3. Перечислите устройства ввода информации?
4. Какие устройства хранения информации вы знаете?
5. Для чего предназначены дискеты?
6. Какие элементы размещаются на материнской плате?
7. Для чего предназначен компьютер?
8. Минимальный элемент изображения на экране?
9. Для чего предназначен монитор ПК?
10. Для чего предназначен модем?
11. Для чего предназначена флеш-карта, дискета, стример?
12. Укажите порядок возрастания единиц измерения количества информации?
13. Перечислите какие существуют манипуляторы (устройства указания)?
14. Какие потребительские параметры монитора (ЖК-дисплей)?
15. CPU (Central Processing Unit)- Это?

2. Основы базовой системы ввода-вывода данных (BIOS - Basic input output system).

BIOS - (*Basic Input/Output System* - базовая система ввода / вывода) - это программа для первоначального запуска компьютера, настройки оборудования и обеспечения функций ввода / вывода. Программа настройки BIOS может называться **BIOS Setup Utility** или **CMOS**

Setup Utility. Часто используется сокращенные названия этой программы, например, **BIOS Setup** или просто **Setup**. Иногда программу настройки называют просто **BIOS**, но это не совсем корректно, поскольку **Bios Setup** - это один из компонентов **BIOS**.

Назначение и функции BIOS.

Bios записывается в микросхему **flash** - памяти, которая расположена на системной плате. Изначально основным назначением **BIOS** было обслуживание устройств ввода / вывода (клавиатура, экрана и дисковых накопителей), поэтому ее и называли базовая система *ввода / вывода*. В современных компьютерах **BIOS** выполняет несколько функций:

Запуск компьютера и процедура самотестирования (*Power on SelfTest - POST*). Программа, расположенная в микросхеме **BIOS**, загружается первой после включения питания компьютера. Она детектирует и проверяет установленное оборудование, настраивает его и готовит к работе. Если обнаруживается неисправность оборудования, процедура **POST** останавливается с выводом соответствующего сообщения или звукового сигнала.

Настройка параметров системы с помощью программы BIOS Setup. Во время процедуры **POST** оборудование настраивается в соответствии с параметрами, хранящимися в специальной **CMOS** - памяти. Изменяя эти параметры, пользователи могут конфигурировать отдельные устройства и систему в целом по своему усмотрению. Редактируются они в специальной программе, которую называют **BIOS Setup** или **CMOS Setup**.

Поддержка функций ввода / вывода с помощью программных прерываний BIOS. В составе системной **BIOS** есть встроенные функции для работы с клавиатурой, видеоадаптером, дисководом, жесткими дисками, портами ввода / вывода и др. Эти функции использовались в операционных системах, подобных **MS-DOS**, и почти не применяются в современных версиях **Windows**.

Собственная **BIOS** устанавливается на следующих платах:

- видеоадаптеры - всегда имеют собственную микросхему **BIOS**;
- **SCSI**-адаптеры - эта **BIOS** не поддерживает все **SCSI**-устройства, т.е. с диска необходимо загружать дополнительные драйверы для накопителей **CD-ROM**, сканеров, устройств **Zip** и прочих с интерфейсом **SCSI**;
- сетевые адаптеры - для начальной инициализации устройства либо нормального функционирования в бездисковых рабочих станциях или терминалах;
- платы обновления **IDE** или дисковода - для поддержки функции загрузочного устройства при запуске системы;

- платы для решения проблемы Y2K - в них содержится корректная процедура перехода в новое тысячелетие.

Физически BIOS - это набор микросхем постоянной памяти (ROM, Read Only Memory - только для чтения), расположенных на материнской плате. Поэтому микросхему иногда называют ROM BIOS.

Существует несколько типов энергонезависимой памяти.

PROM - В память PROM после изготовления можно записать любые данные. Она была разработана в конце 70-х годов фирмой Texas Instruments и имела емкость от 1 Кбайт (8 Кбит) до 2 Мбайт (16 Мбит) или больше.

EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) - микросхема постоянной памяти, содержимое которой стирается с помощью ультрафиолетового излучения. Такие микросхемы применялись для BIOS до появления более совершенных, стираемых с помощью электрического сигнала.



Рис. 4. Внешний вид микросхемы EPROM

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) - микросхема постоянной памяти, содержимое которой стирается с помощью специального электрического сигнала. Данные в ней сохраняются и после выключения питания. Специальный вид этой памяти называется Flash ROM. Он может быть перезаписан, находясь в компьютере, без применения дополнительных устройств.

EEPROM, или Flash ROM - более новый тип памяти ROM - электронно-стираемая программируемая постоянная память. Данные микросхемы также называются Flash ROM их можно перепрограммировать, не снимая с платы, на которую они установлены, без специального оборудования.

Для изменения конфигурации компьютера необходимо запустить программу установки конфигурации системы BIOS SETUP. Для входа в меню программы BIOS Setup после включения питания или нажатия кнопки Reset надо нажать клавишу Del или клавиш Ctrl+Alt+Esc.

Все программы, записанные в микросхеме BIOS, можно разделить по выполнению следующих функций:

1. инициализация и начальное тестирование всех основных (стандартных) узлов компьютера - расположенных на системной плате, подключенных к шине IDE и вставленных в слоты расширения. Для этого используется программа POST (Power On Self Test);

2. загрузка операционной системы с внешнего устройства — гибкого диска, винчестера, компакт-диска или ПЗУ сетевой карты;
3. обслуживание аппаратных прерываний, например, от клавиатуры и таймера, обработка программных прерываний BIOS, выполнение базовых функций;
4. настройка и конфигурирование узлов системной платы и устройств, подключенных к ней, что выполняется с помощью программы BIOS Setup.

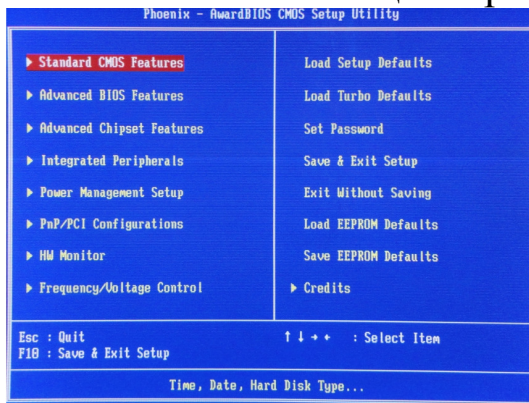


Рис. 5. Главное меню программы BIOS Setup (AWARD BIOS)

Из главного меню программы BIOS Setup доступны вспомогательные меню, предназначенные для изменения конфигурации компьютера, и несколько системных функций:

- **Standard CMOS Features** — это меню отвечает за стандартные настройки аппаратных средств и установку системной даты и времени. При плохой батарее CMOS пользователю регулярно приходится открывать это меню и восстанавливать текущую конфигурацию;

- **Advanced BIOS Features** — установка стартовой конфигурации компьютера и ряда параметров BIOS. Наиболее популярный пункт в данном меню -это выбор порядка загрузки компьютера. Изменения остальных пунктов могут как улучшить быстродействие компьютера, так и вызвать обратный эффект. Может иметь название **Advanced Chipset Setup** или **Advanced**

- **Integrated Peripherals** — изменение параметров периферийных устройств. Какие-либо изменения в этом меню рекомендуется делать только при проблемах со старым оборудованием;

- **Power Management Setup** -- настройка параметров энергосбережения. Для настольных компьютеров в большинстве случаев данное меню не актуально;

- **PnP/PCI Configurations** — изменение конфигурации шины PCI. Интерес к этому меню может возникнуть, скорее всего, когда используется больше четырех PCI-карт;

- **PC Health Status** — это меню предназначено для мониторинга температуры узлов современного компьютера. В этом меню могут быть

пункты для настройки оповещения о перегреве и аварийного выключения компьютера;

- **Load Fail-Safe Defaults** и **Load Optimized Defaults** — эти пункты позволяют восстановить настройки BIOS. К сожалению, для тех конфигураций компьютеров, которые обычно создаются пользователем самостоятельно, использование этих функций может привести к некорректной загрузке компьютера, что потребует кропотливой настройки параметров в различных меню;

- **Supervisor Password (Пароль супервизора)** и **User Password (Пароль пользователя)**. Эти две опции позволяют задавать системные пароли. Опция Supervisor Password задает пароль, используемый для защиты компьютера и утилиты Setup. Опция User Password задает пароль, используемый исключительно для защиты компьютера.;

- **Save & Exit Setup** - выбор данного пункта приводит к записи в CMOS новой конфигурации и к перезапуску компьютера;

- **Exit Without Saving** - воспользуйтесь этим пунктом, если не хотите вносить какие-либо изменения в конфигурацию компьютера;

UEFI BIOS

Базовые принципы работы системной BIOS для настольных компьютеров были сформированы в далеких 80-ых годах прошлого века. За прошедшие десятилетия компьютерная индустрия бурно развивалась и за это время постоянно случались ситуации, когда новые модели устройств оказывались несовместимыми с определенными версиями BIOS. Что бы разрешать эти проблемы, разработчикам постоянно приходилось модифицировать код базовой системы ввода/вывода, но в итоге целый ряд программных ограничений так и остался неизменным со времен первых домашних ПК. Такая ситуация привела к тому, что BIOS в своем классическом варианте окончательно перестал удовлетворять требованиям современного компьютерного железа, мешая его распространению в массовом секторе персоналок. Стало понятно, что необходимо что-то менять.

В 2011 году, с запуском в производство материнских плат для процессоров Intel поколения Sandy Bridge, устанавливаемых в разъем LGA1155, началось массовое внедрение нового программного интерфейса для начальной загрузки компьютера - UEFI.

На самом деле первая версия данной альтернативы обычной BIOS была разработана и успешно использована компанией Intel в серверных системах еще в конце 90-ых годов. Тогда, новый интерфейс для начальной загрузки ПК назывался EFI (Extensible Firmware Interface), но уже в 2005 году его новая спецификация получила название UEFI (Unified Extensible Firmware Interface). На сегодняшний день эти две аббревиатуры

считаются синонимами.

Производители системных плат не особо спешили переходить к новому стандарту, до последнего пытались совершенствовать традиционные вариации BIOS. Но очевидная отсталость этой системы, включая ее 16-битный интерфейс, не возможность использовать более 1 Мб адресного пространства памяти, отсутствие поддержки накопителей объемом более 2 Тб и другие постоянные неразрешимые проблемы совместимости с новым оборудованием все же стали серьезным аргументом для перехода на новое программное решение.

Какие же изменения принес с собой новый загрузочный интерфейс, предложенный Intel и в чем его отличия от BIOS? Как и в случае с BIOS, основной задачей UEFI является корректное определение оборудования сразу после включения ПК и передача управления компьютером операционной системе. Но при этом, перемены в UEFI настолько глубоки, что сравнивать ее с BIOS было бы просто некорректно.

BIOS – это практически неизменяемый программный код, вшитый в специальную микросхему и взаимодействующий напрямую с компьютерным оборудованием с помощью собственных программных средств. Процедура загрузки компьютера с помощью BIOS проста: сразу после включения компьютера производится проверка оборудования и загрузка простых универсальных драйверов для основных аппаратных компонентов. После этого BIOS находит загрузчик операционной системы и его активирует. Далее происходит загрузка ОС.

Систему UEFI можно назвать прослойкой между аппаратными компонентами компьютера, с их собственными микропрограммами-прошивками, и операционной системой, что позволяет ей так же выполнять функции BIOS. Но в отличие от BIOS, UEFI представляет собой модульный программируемый интерфейс, включающий тестовые, рабочие и загрузочные сервисы, драйверы устройств, протоколы коммуникаций, функциональные расширения и собственную графическую оболочку, что делает его похожим на сильно облегченную операционную систему. При этом пользовательский интерфейс в UEFI современен, поддерживает управление мышью и может быть локализован на несколько языков, включая русский.

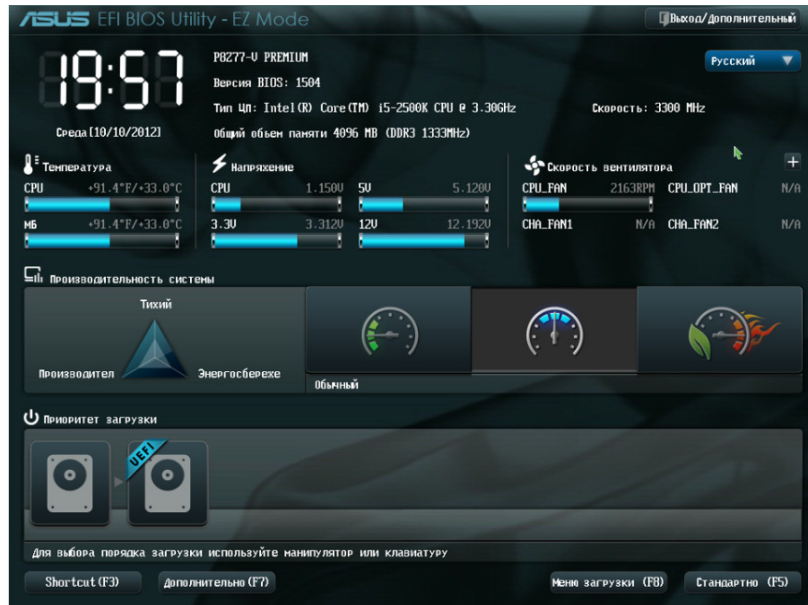


Рис. 6. Меню программы UEFI BIOS

Важным преимуществом UEFI является ее кроссплатформенность и независимость от процессорной архитектуры. Спецификации этой системы позволяют работать ей практически с любой комбинацией чипов, будь то архитектура x86 (Intel, AMD) или ARM. Более того UEFI имеет прямой доступ ко всему аппаратному обеспечению компьютера и платформенно независимые драйверы, что дает возможность без запуска ОС организовать, например, выход в интернет или резервное копирование дисков.

В отличие от BIOS, код UEFI и вся ее служебная информация может храниться не только в специальной микросхеме, но и на разделах как внутренних, так и внешних жестких дисков, а так же сетевых хранилищах. В свою очередь, тот факт, что загрузочные данные могут размещаться на вместительных накопителях, позволяет за счет модульной архитектуры наделять EFI богатыми функциональными возможностями. Например, это могут быть развитые средства диагностики, или полезные утилиты, которые можно будет использовать как на этапе начальной загрузки ПК, так и после запуска ОС.

Еще одной ключевой особенностью UEFI является возможность работы с жесткими дисками огромных объемов, размеченных по стандарту GPT (Guid Partition Table). Последний не поддерживается ни одной модификацией BIOS, так как имеет 64-битные адреса секторов.

Загрузка ПК на базе UEFI, как и в случае с BIOS, начинается с инициализации устройств. Но при этом, данная процедура происходит гораздо быстрее, так как UEFI может определять сразу несколько компонентов одновременно в параллельном режиме (BIOS инициализирует все устройства по очереди). Затем, происходит загрузка самой системы UEFI, под управлением которой выполняется какой-либо набор необходимых дей-

ствий (загрузка драйверов, инициализация загрузочного накопителя, запуск загрузочных служб и т.д.), и только после этого осуществляется запуск операционной системы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое UEFI BIOS?
2. Базовая система ввода-вывода – это?
3. Как называется BIOS, содержащаяся в микросхеме на системной плате?
4. BIOS представляет собой интерфейс?
5. Системная BIOS находится в микросхеме, установленной на?
6. Системная BIOS содержит?
7. На каких устройствах устанавливается собственная BIOS?
8. Как называется микросхема, в которой записано программное обеспечение?
9. Что содержит ROM BIOS (BIOS)?
10. Какие процедуры содержит ROM BIOS (BIOS)?
11. Где записаны все параметры BIOS?
12. Что представляет собой BIOS?
13. Какие основные функции выполняет BIOS в компьютерах?
14. ROM (Read-Only Memory) – это тип?
15. Где содержится основной код BIOS?
16. Какие типы микросхем памяти ROM существует?

3. Характеристика и устройство центральных процессоров ПК.

“Мозгом” персонального компьютера является *микропроцессор*, или *центральный процессор* — *CPU (Central Processing Unit)*. Микропроцессор выполняет вычисления и обработку данных.

Центральный процессор содержит в себе:

- арифметико-логическое устройство;
- шины данных и шины адресов;
- регистры;
- счетчики команд;
- кэш - очень быструю память малого объема (от 8 до 512 Кб и более);
- математический сопроцессор чисел с плавающей точкой.



Рис. 6. Взаимодействие процессора с устройствами ПК и его внутренняя схема

Процессор выглядит как большая микросхема с множеством «ножек» и обычно расположен на материнской плате рядом с оперативной памятью (рис. 7).

Основными характеристиками процессоров, по которым их принято разделять на современном рынке, являются:

1. фирма производитель
2. серия
3. количество вычислительных ядер
4. тип установочного разъема (сокет)
5. тактовая частота.
6. внутренние регистры;
7. шина адреса памяти.

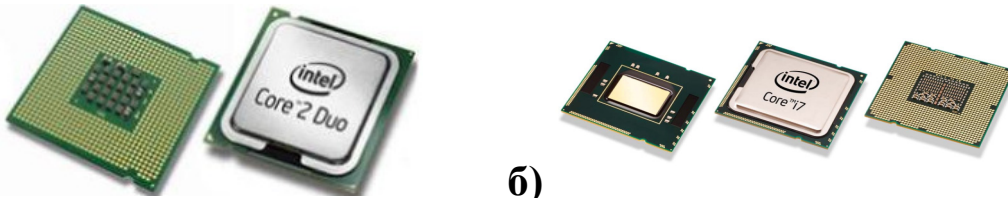


Рис 7. 2-ядерный процессор Intel Core 2 Duo(а) и 8-ядерный intel core i7

Чем быстрее процессор, тем больше скорость работы компьютера. Скорость процессора определяется его тактовой частотой, которую измеряют гигагерцах (ГГц). 1 МГц равен одному миллиону тактов в секунду, а 1 ГГц — одному миллиарду; $1 \text{ ГГц} = 1000 \text{ МГц}$.

Тактовая частота процессора - это скорость, с которой процессор исполняет инструкции. Чем больше частота процессора, тем выше производительность компьютера. Тактовая частота процессора равна произведению внутренней частоты процессора на тактовый множитель. Например, если внешняя тактовая частота процессора Intel® Core™2 Duo E6700 2.66 ГГц (частота системной шины 1066 МГц) составляет 266 МГц, то его тактовый множитель равен $10:266 \text{ МГц} \times 10 = 2.66 \text{ ГГц}$.

Быстродействие

Быстродействие компьютера зависит от тактовой частоты, измеряемой в мегагерцах (МГц). Она определяется параметрами кварцевого резонатора, представляющего собой кристалл кварца, заключенный в оловянный контейнер. Под воздействием электрического напряжения в кристалле возникают колебания электрического тока с частотой, определяемой формой и размером кристалла. Частота этого переменного тока и называется *тактовой частотой*. Микросхемы обычного компьютера работают

на частоте нескольких миллионов герц. (Герц - одно колебание в секунду.) Быстродействие измеряется в ГГц (МГц).

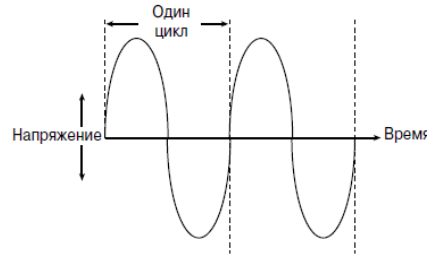


Рис. 8. Графическое представление тактовой частоты

Наименьшей единицей измерения времени (квантом) для процессора является *период тактовой частоты*, или просто *такт*. На каждую операцию затрачивается минимум один такт.

Цикл ожидания - это такт, в котором ничего не происходит; он необходим только для того, чтобы процессор не “убегал” вперед от менее быстродействующих узлов компьютера.

Тактовая частота

Процессоры работают на тактовой частоте, которая равна произведению множителя на тактовую частоту системной платы. В современных компьютерах используется генератор переменной частоты, расположенный на системной плате; он генерирует опорную частоту для системной платы и процессора. В некоторых системах можно установить большую рабочую частоту процессора это называется *разгоном (overclocking)*.

Шина данных

Одной из общих характеристик процессора является разрядность его шины данных и шины адреса. Шина данных процессора называется передней шиной (Front Side Bus - **FSB**), внутренней шиной процессора (Processor Side Bus — **PSB**) или просто шиной ЦПУ. Все эти термины обозначают шину, соединяющую процессор с основными компонентами набора микросхем системной платы (северный мост - North Bridge или Memory Controller Hub (MCH)).

Системная шина (FSB) - это интерфейс между процессором и северным мостом чипсета системной платы. Чем выше тактовая частота шины, тем больше ее пропускная способность. Тактовый множитель системной шины процессора Core™ 2 Duo равен 4 (т.е. тактовая частота системной шины равна внешней тактовой частоте, умноженной на 4). Если внешняя тактовая частота равна 266 МГц, частота системной шины будет 1066 МГц (частота системной шины 1066 МГц=266 МГц x 4, частота системной шины 1333 МГц =333 МГц x 4).

Шина— это набор соединений, по которым передаются различные сигналы. В обычном компьютере есть несколько внутренних и внешних шин, а в каждом процессоре - две основные шины для передачи данных и

адресов памяти: шина данных и шина адреса. Чем больше сигналов одновременно поступает на шину, тем больше данных передается по ней за интервал времени и тем быстрее она работает.

Данные в компьютере передаются в виде цифр через одинаковые промежутки времени. Для передачи *единичного* бита данных в определенный временной интервал посылается сигнал напряжения *высокого* уровня (около 5 В), а для передачи *нулевого* бита данных — сигнал напряжения *низкого* уровня (около 0 В). Чем больше линий, тем больше битов можно передать за одно и то же время. Процессоры типа Pentium имеют 64-разрядные внешние шины данных.

По шине данных можно приблизительно оценить производительность процессора, а значит, и всего компьютера. Разрядность шины данных процессора определяет также разрядность банка памяти.

Внутренние регистры (внутренняя шина данных)

Количество битов данных, которые может обработать процессор за один прием, характеризуется *разрядностью* внутренних регистров. *Регистр* — это ячейка памяти внутри процессора; например, процессор может складывать числа, записанные в двух различных регистрах, а результат сохранять в третьем регистре. Разрядность регистра определяет количество разрядов обрабатываемых процессором данных. Разрядность регистра также определяет характеристики программного обеспечения и команд, выполняемых чипом.

В некоторых процессорах разрядность внутренней шины данных (а шина состоит из линий передачи данных и регистров) больше, чем разрядность внешней. Если разрядность внутренних регистров больше разрядности внешней шины данных, то для их полной загрузки необходимо несколько циклов считывания.

Шина адреса

Шина адреса - это набор проводников; по ним передается адрес ячейки памяти, в которую или из которой пересылаются данные. По каждому проводнику передается один бит адреса, соответствующий одной цифре в адресе. Увеличение количества проводников (разрядов), используемых для формирования адреса, позволяет увеличить количество адресуемых ячеек. Разрядность шины адреса определяет максимальный объем памяти, адресуемой процессором.

Шины данных и адреса независимы, и разработчики микросхем выбирают их разрядность по своему усмотрению, но, чем больше разрядов в шине данных, тем больше их и в шине адреса. Разрядность этих шин является показателем возможностей процессора: количество разрядов в шине данных определяет способность процессора обмениваться инфор-

мацией, а разрядность шины адреса — объем памяти, с которым он может работать.

Современные процессоры, такие как Intel® Core™ 2 Extreme, Intel® Core™ 2 Quad и Intel® Core™ 2 Duo, имеют 2 и более процессорных ядра. Наличие двух ядер значительно улучшает многозадачные возможности системы.

Для повышения скорости доступа процессора к оперативной памяти и жесткому диску и увеличения эффективности многократного доступа к данным все процессоры имеют кэш-память 1 и 2 уровня. Например, в двухъядерном процессоре Intel Core™2 Duo каждое ядро имеет кэш инструкций 1 уровня емкостью 32 кбайт(всего 64 кбайт); есть также общий кэш 2 уровня емкостью 2 или 4 Мбайт в зависимости от модели процессора.

Кэш память

Одним из немаловажных факторов повышающих производительность процессора, является наличие кэш-памяти, а точнее её объём, скорость доступа и распределение по уровням.

Уже достаточно давно практически все процессоры оснащаются данным типом памяти, что ещё раз доказывает полезность её наличия.

Кэш-память – это сверхбыстрая память используемая процессором, для временного хранения данных, которые наиболее часто используются.

Кэш-память построена на триггерах, которые, в свою очередь, состоят из транзисторов. Группа транзисторов занимает гораздо больше места, нежели те же самые конденсаторы, из которых состоит оперативная память. Это тянет за собой множество трудностей в производстве, а также ограничения в объёмах. Именно поэтому кэш память является очень дорогой памятью, при этом обладая малыми объёмами.

Но из такой структуры, вытекает главное преимущество такой памяти – скорость. Так как триггеры не нуждаются в регенерации, а время задержки вентиля, на которых они собраны, невелико, то время переключения триггера из одного состояния в другое происходит очень быстро. Это и позволяет кэш-памяти работать на таких же частотах, что и современные процессоры.

Также, немаловажным фактором является размещение кэш-памяти. Размещена она, на самом кристалле процессора, что значительно уменьшает время доступа к ней. Ранее, кэш память некоторых уровней, размещалась за пределами кристалла процессора, на специальной микросхеме SRAM где-то на просторах материнской платы. Сейчас же, практически у всех процессоров, кэш-память размещена на кристалле процессора. Кэш является буфером, в который загружаются данные, и, несмотря на его не-

большой объём, (около 4-16 Мбайт) в современных процессорах, он дает значительный прирост производительности в любых приложениях.

Современные процессоры, оснащены кэшем, который состоит, зачастую из 2–ух или 3–ёх уровней. Конечно же, бывают и исключения, но зачастую это именно так.

В общем, могут быть такие уровни: L1 (первый уровень), L2 (второй уровень), L3 (третий уровень).

Кэш первого уровня (L1) – наиболее быстрый уровень кэш-памяти, который работает напрямую с ядром процессора, благодаря этому плотному взаимодействию, данный уровень обладает наименьшим временем доступа и работает на частотах близких процессору. Является буфером между процессором и кэш-памятью второго уровня.

Рассмотрим объёмы на процессоре высокого уровня производительности Intel Core i7-3770К. Данный процессор оснащен 4x32 Кб кэш-памяти первого уровня $4 \times 32 \text{ КБ} = 128 \text{ КБ}$. (на каждое ядро по 32 КБ)

Кэш второго уровня (L2) – второй уровень более масштабный, нежели первый, но в результате, обладает меньшими «скоростными характеристиками». Соответственно, служит буфером между уровнем L1 и L3. Если обратиться снова к нашему примеру Core i7-3770 К, то здесь объём кэш-памяти L2 составляет $4 \times 256 \text{ Кб} = 1 \text{ Мб}$.

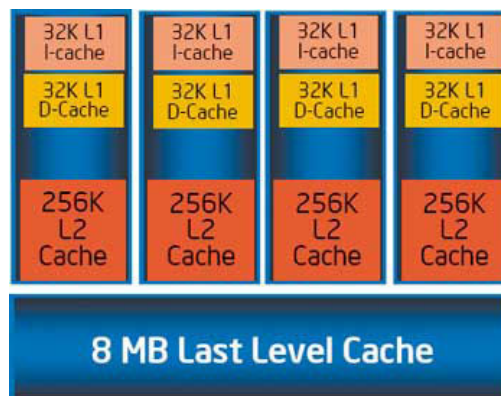


Рис. 9. Уровни кэш – памяти процессора Core i7-3770 К

Кэш третьего уровня (L3) – третий уровень, опять же, более медленный, нежели два предыдущих. Но всё равно он гораздо быстрее, нежели оперативная память.

Объём кэша L3 в i7-3770К составляет 8 Мбайт. Если два предыдущих уровня разделяются на каждое ядро, то данный уровень является общим для всего процессора. Показатель довольно солидный. Так как, к примеру, у процессоров Extreme-серии по типу i7-3960X, он равен 15Мб, а у некоторых новых процессоров Xeon, более 20.

Режимы процессора

Все 32-разрядные процессоры Intel (и совместимые с ними) начиная с 80386-го могут выполнять программы в нескольких режимах. Режимы

процессора предназначены для выполнения программ в различных средах; в разных режимах возможности МП неодинаковы, потому что команды выполняются по-разному. В зависимости от режима процессора изменяется схема управления памятью системы и задачами.

Процессоры работают в трех режимах.

1. Реальный режим (16-разрядное программное обеспечение).
2. Режим IA-32:
 - защищенный режим (32-разрядное программное обеспечение);
 - виртуальный реальный режим (16-разрядное программное обеспечение в 32-разрядной среде).
3. Расширенный 64-разрядный режим IA-32e (также называемый AMD64, x86-64 и EM64T):
 - 64-разрядный режим (64-разрядное программное обеспечение);
 - режим совместимости (32-разрядное программное обеспечение).

Типы центральных процессоров

В прошлом, для идентификации компьютерных процессоров использовали числа в названии, которые напрямую указывали на такую характеристику процессора как быстродействие. Например, процессор Intel 80486 (486) был быстрее, чем 80386 (386) процессор. После введения процессора Intel Pentium (который технически был бы 80586), все центральные процессоры начинали использовать имена, такие как Athlon, Duron, Pentium и Celeron и т. д..

Процессоры AMD

- | | | | |
|-------------|--------------------|-------------------|--------------|
| ▪ K6-2 | ▪ Mobile Athlon 64 | ▪ Turion 64 X2 | ▪ Phenom II |
| ▪ K6-III | ▪ Athlon XP-M | ▪ Phenom FX | ▪ Athlon II |
| ▪ Athlon | ▪ Athlon 64 FX | ▪ Phenom X4 | ▪ E2 series |
| ▪ Duron | ▪ Turion 64 | ▪ Phenom X3 | ▪ A4 series |
| ▪ Athlon XP | ▪ Athlon 64 X2 | ▪ Athlon 6-series | ▪ A6 series |
| ▪ Sempron | | ▪ Athlon 4-series | ▪ A8 series |
| | | ▪ Athlon X2 | ▪ A10 series |

Процессоры Intel

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------------------|---------------|
| ▪ 4004 | ▪ Pentium | ▪ Celeron M | ▪ Core Duo |
| ▪ 8080 | ▪ Pentium MMX | ▪ Pentium 4 | ▪ Core 2 Duo |
| ▪ 8086 | ▪ Pentium Pro | ▪ Mobile Pentium 4-M | ▪ Core 2 Quad |
| ▪ 8087 | ▪ Pentium II | ▪ Pentium D | ▪ Core i3 |
| ▪ 8088 | ▪ Celeron | ▪ Pentium Extreme Edition | ▪ Core i5 |
| ▪ 80286 (286) | ▪ Pentium III | | ▪ Core i7 |
| ▪ 80386 (386) | ▪ Pentium M | | |
| ▪ 80486 (486) | | | |

Суперскалярное выполнение. В процессорах Pentium 5 и последующих поколений встроен ряд внутренних конвейеров, которые могут выполнять несколько команд одновременно. Технология одновременного выполнения нескольких команд называется *суперскалярной*.

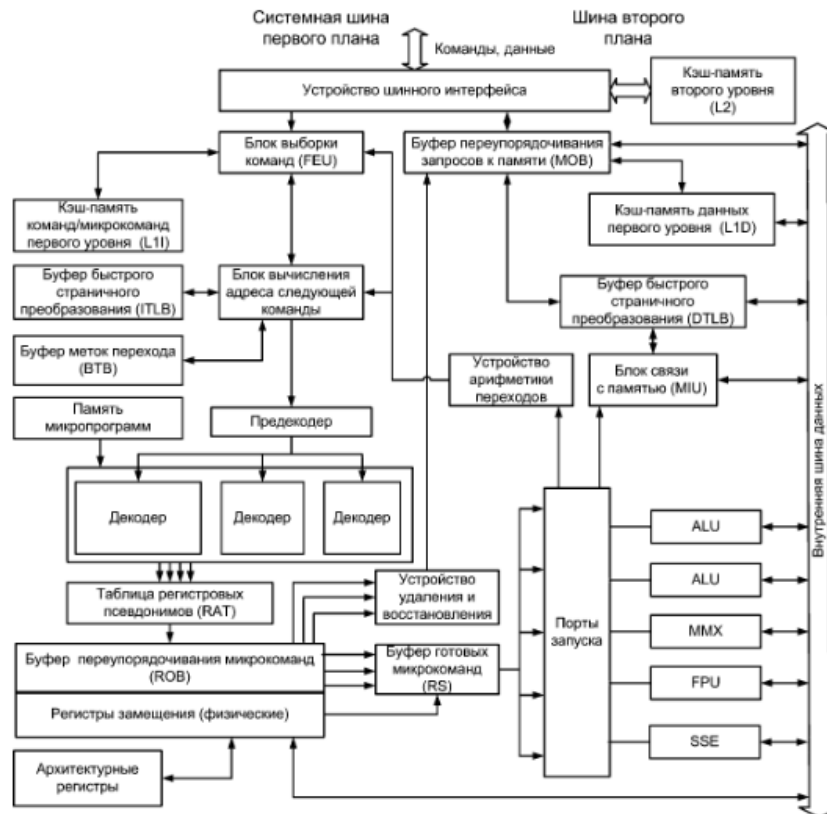


Рис. 10. Структура суперскалярного микропроцессора семейства P6
Технология MMX - “multimedia extensions” (мультимедийные расширения) или “matrix math extensions” (матричные математические расширения).

Технология Intel Turbo Boost - максимально повышает производительность ресурсоемких приложений, динамически увеличивая производительность в соответствии с нагрузкой. В зависимости от нагрузки на конкретное ядро, его тактовая частота может повышаться или понижаться на 1-2 ступени (ступень - это коэффициент умножения базовой тактовой частоты). В последних моделях 1-5 ступеней.

Технология Intel Smart Cache - высокую производительность и эффективность кэш-памяти, которые оптимизированы для самых современных многопоточных игр.

Технология Intel QuickPath Interconnect - для повышения пропускной способности и снижения времени задержки. Она позволяет достигнуть скоростей передачи данных до 25,6 Гбайт/с с процессорами Extreme Edition.

Технология Hyper Threading - это технология многопоточной обработки команд. Используется для наиболее эффективной загрузки исполнительных блоков ЦП чтобы избежать появления пустых циклов. Позволяет организовать два логических процессора в одном физическом.

Технология Intel Wide Dynamic Execution - обеспечивает выполнение большего числа команд за тактовый цикл, что позволяет сократить

время исполнения.

Intel Smart Memory Access — повышает производительность системы, оптимизируя использование доступной пропускной способности памяти. В переводе — интеллектуальный доступ к памяти, т. е. обеспечение спекулятивной выборки данных ранее, чем они потребуются.

Технология Intel Advanced Smart Cache - обеспечивает высокую производительность и эффективность кэш-памяти. Направлена на ликвидацию дублирования данных в кэш L2, динамического перераспределения ресурсов кэша L2 и технологического улучшения по ускорению выборки данных из кэша.

Intel Advanced Digital Media Boost - ускоряет обработку видео, речи и изображений, преобразование фотографий, шифрование, работу финансовых, инженерных и научных приложений.

Технология HyperTransport - позволяет увеличить общую производительность системы, повысить скорость обработки данных и уменьшить время отклика. Интегрированный контроллер памяти DDR ускоряет доступ к памяти благодаря прямому соединению памяти и процессора.

Технология 3DNow! Professional - это инструмент для работы с трехмерными мультимедийными объектами, со звуковыми данными, видеоматериалами и цифровыми фотографиями.

Технология AMD64 - позволяет использовать 64-разрядные вычисления и совместимость с существующими 32 разрядными программными средствами.

Механизм антивирусной защиты EVP (Enhanced Virus Protection) - контроль ошибки переполнения буфера.

Технология AMD PowerNow - увеличивает время автономной работы для ноутбуков, позволяет снизить энергопотребление процессора и уменьшить тепловыделение в стандартных рабочих условиях.

На процессоры сверху устанавливаются радиаторы охлаждения.

Они бывают разных типов.

- экструзионные (прессованные) радиаторы. Основным материалом, используемым при их производстве, - алюминий. Радиаторы также делают из меди, они более эффективны.



Рис. 11. Система охлаждения процессора

Сверху на радиаторе обычно помещают вентилятор (кулер — от англ. «cool» — охлаждать).

Вентилятор служит для охлаждения процессора. Для работы вентилятора необходимо подключить к материнской плате, подсоединив два провода, идущих от вентилятора, к специальному разъему на ней.

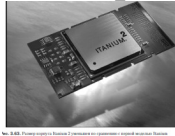


Рис. 12. Двухядерные ЦП Itanium и Itanium 2, AMD Athlon 64 и Athlon 64 FX



Рис.13. Работа в многозадачной системе одноядерного (слева) и двух ядерного (справа) процессоров.

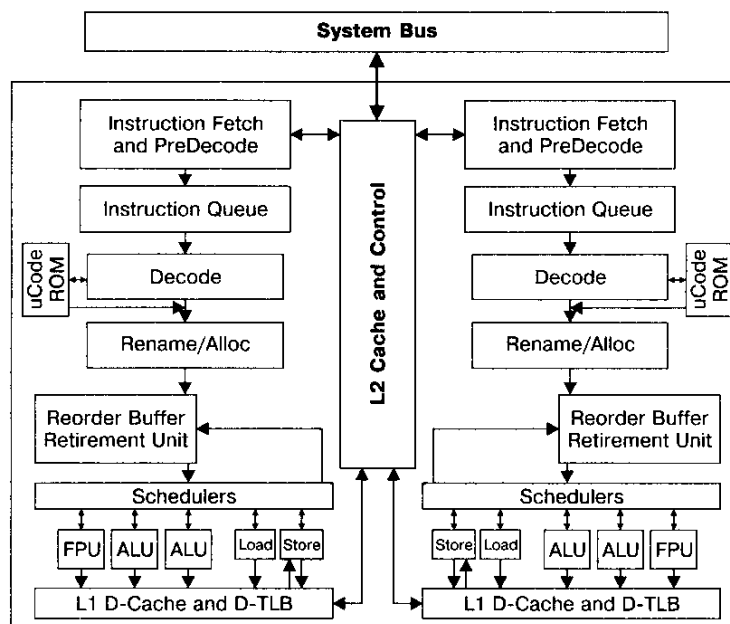


Рис. 14. Структурная схема процессора Intel Core 2

Контрольные вопросы

1. Что определяет тактовая частота микропроцессора?
2. В каких процессорах начали применять конвейерное выполнение команд?
3. Перечислите основные характеристики процессора?
4. Объясните что такое тактовая частота процессора?
5. Дайте определение Кэш – памяти?
6. Что определяет разрядность процессора?
7. Какие функции выполняет центральный процессор?
8. Какие важные устройства входят в процессор?
9. Что такое микропроцессор (центральный процессор)?
10. Чем характеризуется быстродействие микропроцессора.

11. Что понимают под тактовой частотой микропроцессора?
12. Что такое реальный режим процессора?
13. Что такое защищенный режим процессора?
14. Что представляет собой шина адреса?
15. Что называется передней шиной процессора?
16. Что называется внутренней шиной процессора?
17. Объясните что такое суперскалярное выполнение?
18. Что означать MMX «multimedia extensions»?
19. Что такое кулер и где он устанавливается в ПК?
20. Для чего предназначены режимы работы процессора?
21. Что обозначает эта запись Core™2 Duo и Core™2 Quad?
22. Объясните что такое технология Hyper Threading?

4. Характеристика и элементы материнской платы ПК.

Важнейшим узлом компьютера является системная плата (system board), иногда называемая материнской (motherboard), основной или главной платой (main board).

Форм-фактор (form factor) представляет собой физические параметры платы и определяет тип корпуса, в котором она может быть установлена.

Наиболее известные форм-факторы системных плат.

Устаревшие: Baby_AT, полноразмерная плата AT, LPX, WTX (больше не производится), ITX (разновидность FlexATX).

Современные: ВTX, microВTX, PicoВTX, АTX, microАTX, FlexАTX, Mini_ITX (разновидность FlexАTX), NLX

Другие: Независимые конструкции (разработки компаний Compaq, Packard Bell, Hewlett Packard, портативные/мобильные системы и т.д.).

В данной работе будем рассматривать материнские платы форм-фактора АTX

АTX - стандартные настольные компьютеры в корпусах minitower и fulltower; наиболее приемлемая конструкция как для новичков, так и для опытных пользователей, серверов и младших моделей рабочих станций, а также домашних систем более высокого уровня. Платы АTX поддерживают до семи разъемов расширения

MiniАTX - уменьшенная версия АTX, которая используется там же, где и плата АTX. Многие из так называемых системных плат АTX в действительности являются платами MiniАTX. Системные платы MiniАTX поддерживают до шести расширительных гнезд.

MicroАTX - настольные компьютеры или вертикальные системы minitower среднего уровня

FlexATX - недорогие или менее производительные настольные или вертикальные системы minitower, используемые в самых разных целях

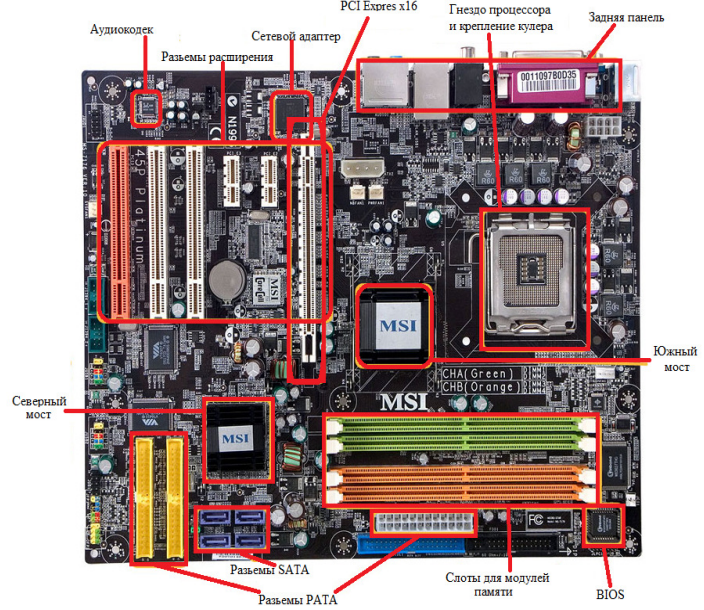
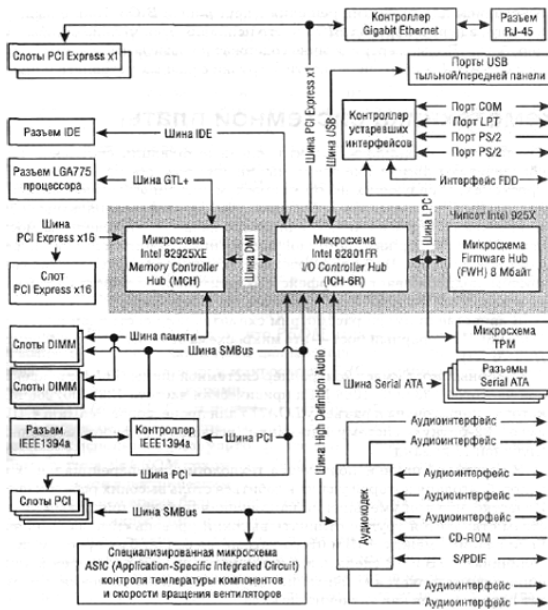


Рис. 15. Схематехника и расположение компонентов на системной плате ATX

Современные системные платы содержат следующие компоненты:

- гнездо для процессора;
- набор микросхем системной логики (компоненты North/South Bridge или Hub);
- микросхема Super I/O;
- базовая система ввода-вывода (ROM BIOS);
- гнезда модулей памяти SIMM/DIMM/RIMM;
- разъемы шин ISA/PCI/AGP/PCI-E;
- разъем AMR (Audio Modem Riser);
- разъем CNR (Communications and Networking Riser);
- преобразователь напряжения для центрального процессора;
- батарея.

Разъемы процессоров Intel и AMD отличаются по внешнему виду и несовместимы друг с другом.

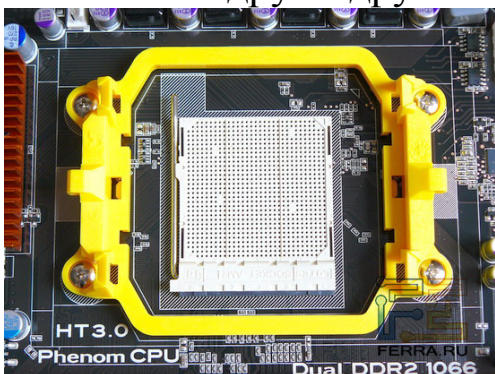


Рис. 16. Разъем Socket

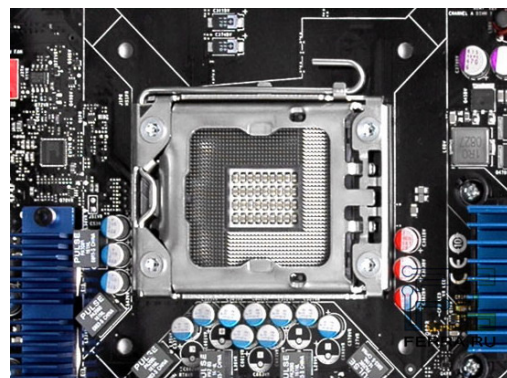


Рис. 17. Разъем Socket

AM2/AM2+/AM3 для процессоров AMD Athlon/Phenom/Phenom II LGA1366 для процессоров Intel Core i7

Наборы микросхем системной логики

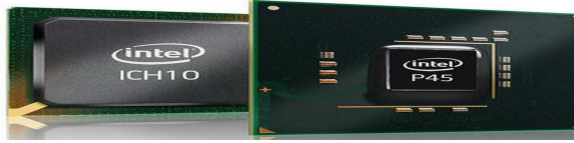


Рис. 18. Набор микросхем системной логики (чипсет)

Посредством чипсета происходит взаимодействие всех подсистем ПК; его возможности во многом определяют интерфейсы, предоставляемые пользователю для подключения различных устройств. Состоит из двух микросхем: **северного** и **южного** мостов.

Микросхема Super I/O

Третья основная микросхема в большинстве системных плат называется Super I/O. Эта микросхема обычно реализует функции устройств, которые прежде размещались на отдельных платах расширения. Большинство микросхем Super I/O содержит (как минимум) следующие компоненты:

- контроллер гибких дисков;
- двойные контроллеры последовательного порта;
- контроллер параллельного порта.

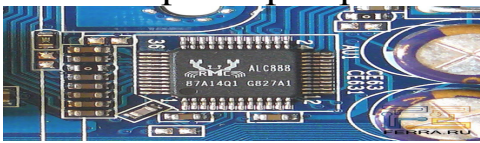


Рис. 19. Микросхема звукового кодека



Рис. 20. Микросхема сетевого интерфейса кодека



Рис. 21. Микросхема ввода-вывода, ответственная за работу COM, LPT, Floppy, PS/2

Назначение и функционирование шин

Шина — это общий канал связи, используемый в компьютере. Применяется она для организации взаимодействия между двумя и более компонентами системы. В компьютере реализовано несколько типов шин.

- **Шина процессора.** Эта высокоскоростная шина является ядром набора микросхем и системной платы. Используется в основном процессором для передачи данных между кэш-памятью или основной памятью и компонентом North Bridge набора микросхем.

- **Шина AGP.** Эта 32-разрядная шина работает на частоте 66 МГц и предназначена для подключения видеоадаптера. Она подключается к компоненту North Bridge набора микросхем системной логики.

- **Шина PCI.** Эта 32-разрядная шина работает на частоте 33 МГц; используется, начиная с систем на базе процессоров 486. Находится под управлением контроллера PCI - части компонента North Bridge набора микросхем. К шине PCI подключается компонент South Bridge набора микросхем, который содержит реализации интерфейса IDE и USB.

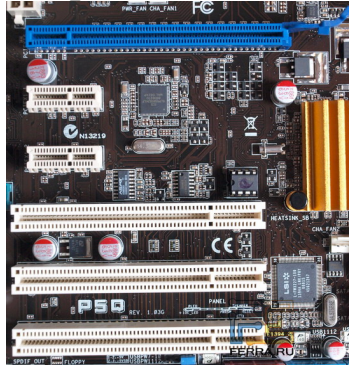


Рис. 22. Группа слотов PCI

- **Шина PCI-Express.** Это уже третье поколение шины PCI. Шина PCI-Express - это шина с дифференциальными сигналами, которые может передавать северный или южный мост. Быстродействие PCI-Express выражается в количестве линий. Каждая двунаправленная линия обеспечивает скорость передачи данных 2,5 Гбит/с в обоих направлениях. Разъем с поддержкой одной линии обозначается как PCI_Express x1. Некоторые системы поддерживают разъем PCI Express x4, который обеспечивает скорость передачи данных 10 Гбит/с в каждом направлении. Видеоадаптеры PCI-Express устанавливаются в разъем x16, который обеспечивает скорость передачи данных 40 Гбит/с в каждом направлении.

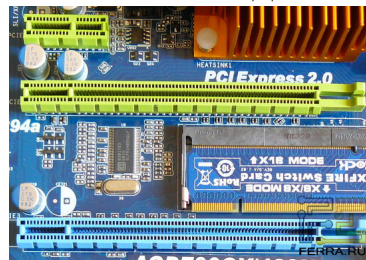


Рис. 23. Слоты PCI-E. Длинные для видеокарт короткий – для плат расширения

- **Шина памяти** - предназначена для передачи информации между процессором и основной памятью. Комбинированное решение с DDR2 и DDR3 от Intel.

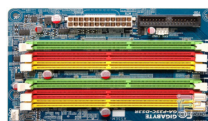


Рис. 24. Слоты оперативной памяти на материнской плате

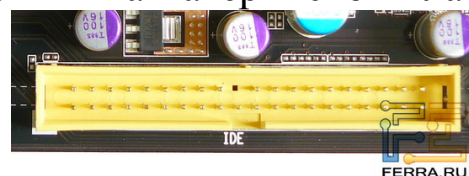


Рис. 25. Разъемы SATA

Рис. 26. Разъем IDE

Часто на системной плате можно увидеть разъем Floppy для дисководов.



Рис. 27. Устаревший разъем Floppy. Слева гребенка устаревшего COM-порта.

Не забудем отметить, что на материнской плате присутствуют также «гребенки», по-английски «Header» – игольчатые разъемы для подключения передней панели корпуса: кнопок Power и Reset, индикаторов, разъемов USB и звука.



Рис. 28. Гребенки для USB



Рис. 29. Гребенка для подключения звуковых портов



Рис. 30. Гребенка для подключения кнопок и индикаторов корпуса

Для того, чтобы материнская плата включилась, опознала установленные на ней компоненты и обеспечила загрузку операционной системы с жесткого диска, предусмотрена небольшая микросхема, хранящая BIOS – Basic Input/Output System – базовую микропрограмму платы.

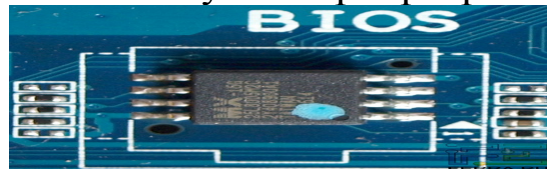


Рис. 31. Микросхема BIOS

Дополнительные функции - Wi-Fi, IEEE1394 (FireWire) или eSATA - реализуются на материнской плате дополнительными контроллерами-микросхемами (чипами), которые подключаются к южному мосту, используя одну и поддерживаемых им шин PCI/PCI-E, либо USB. В результате на задней панели платы (которую вы видите позади компьютера) появляется соответствующий разъем и нередко гребенка-header.



Рис. 32. Разъем FireWire и Контроллер IEEE-1394 (FireWire) на материнской плате

Задняя панель платы предназначена для вывода разъемов (USB, клавиатуры и мыши (PS/2), встроенного звука, сетевого интерфейса и неко-

торых других) наружу, на заднюю панель корпуса, для чего в последнем предусмотрено прямоугольное отверстие, закрываемое специальной заглушкой из комплекта платы (IO Shield).

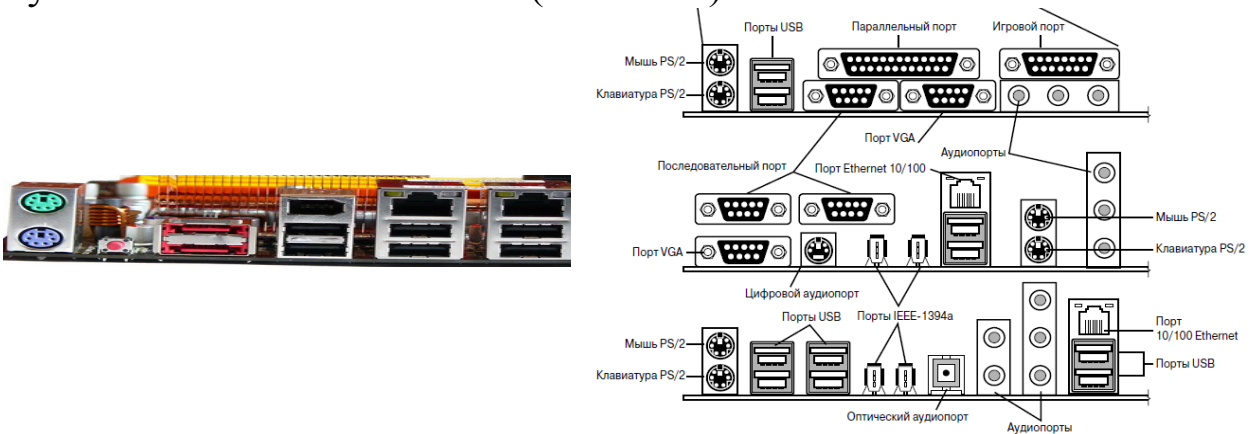


Рис. 33. Задняя панель материнской платы

Благодаря конфигурации разъемов PCI/PCI-E, на задней панели корпуса оказываются и разъемы видеокарт и других плат расширения.

Наконец, для работы платформы нужно обеспечить стабильное питание её компонентов. Для этого предназначены модули питания, оснащенные конденсаторами, транзисторами и катушками, которые фильтруют помехи и стабилизируют подаваемое на компоненты платы напряжение. Для получения питания от БП предназначен основной разъем питания ATX (24 контакта) и дополнительный разъем питания процессора (4 или 8 контактов). Следует иметь ввиду, что для 2-ядерного или 4-ядерного процессора хватит четырехконтактного разъема питания ЦП, а для 4-ядерного потребуется 8 контактов.



Рис. 34. 24-контактный разъем питания платы

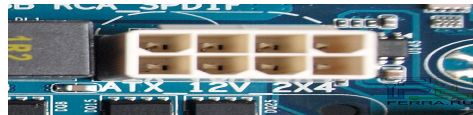


Рис. 35. 8-контактный разъем питания процессора

Системные ресурсы

Системными ресурсами называются коммуникационные каналы, адреса и сигналы, используемые узлами компьютера для обмена данными с помощью шин. Обычно под системными ресурсами подразумевают:

1. адреса памяти;
2. каналы запросов прерываний (IRQ);
3. каналы прямого доступа к памяти (DMA);
4. адреса портов ввода-вывода.

Прерывания

Каналы запросов прерывания (IRQ), или **аппаратные прерывания**, используются различными устройствами для сообщения системной плате (процессору) о необходимости обработки определенного запроса. Каналы

прерываний представляют собой проводники на системной плате и соответствующие контакты в разъемах.

Каналы прямого доступа к памяти

Такие каналы используются устройствами, осуществляющими высокоскоростной обмен данными. Последовательный и параллельный порты, например, не используют каналы прямого доступа к памяти (DMA), в отличие от звуковой платы или адаптера SCSI. Один канал DMA может использоваться разными устройствами, но не одновременно.

Адреса портов ввода-вывода

Порты ввода-вывода позволяют установить связь между устройствами и программным обеспечением в компьютере. Они подобны двусторонним радиоканалам, так как обмен информацией в ту и другую сторону происходит по одному и тому же каналу. В отличие от прерываний IRQ и каналов прямого доступа к памяти, в персональных компьютерах множество портов ввода-вывода.

Контрольные вопросы

1. Какие бывают слоты для процессора?
2. Для чего предназначен socket?
3. Чем охлаждается процессор на материнской плате?
4. Для чего нужна батарейка на материнской плате?
5. Укажите все известные Вам типы разъемов для установки оперативной памяти?
6. Что называется системными ресурсами?
7. Дайте определения шины?
8. Расскажите о назначении и функционировании шин на материнской плате?
9. Перечислите компоненты системной платы?
10. Какие фирмы производителей материнских плат Вы знаете?
11. Что является важнейшим узлом системного блока. Почему?
12. Какие каналы используются устройствами, осуществляющими высокоскоростной обмен данными?
13. Перечислите форм-факторы системных плат?
14. Какие разъемы расположены на задней панели системной платы ПК?
15. Что такое Ethernet-контроллер?
16. Для чего предназначен DIMM-слот на системной плате?
17. Что означает эти записи SATA2, Realtek ALC662, Ethernet, VGA и DVI, RJ-45, PS/2, USB 2.0, PCI-E?
18. Для чего предназначены каналы прямого доступа к памяти?
19. Что представляет собой форм-фактор (form factor)?

20. Между чем позволяют установить связь порты ввода-вывода?

5. Набор микросхем системной логики и их архитектура (Чипсеты)

Чипсет (Chipset - набор чипов), или набор системной логики, представляет несколько микросхем, специально разработанных для обеспечения взаимодействия CPU со всеми остальными компонентами компьютера. Чипсет определяет, какой процессор может работать на данной материнской плате, тип, организацию и максимальный объем используемой оперативной памяти, сколько и какие внешние устройства можно подключить к компьютеру. Разработкой чипсетов для десктопов занимаются Intel, NVIDIA, AMD, VIA и SIS.

Чипсеты обладают высокой степенью интеграции, и представляют собой две микросхемы, в которых реализованы интегрированные контроллеры, обеспечивающие работу и взаимодействие основных подсистем компьютера.

Чипсет состоит из 2 интегральных микросхем, называемых северным и южным мостами. Северный мост (Northbridge или, у Intel, MCH - Memory Controller Hub) обеспечивает взаимосвязь между процессором (по шине FSB - Front Side Bus), оперативной памятью (SDRAM, DDR, DDR2, DDR3), видеокартой (интерфейсы AGP или PCI Express) и, посредством специальной шины, с южным мостом (Southbridge, или ICH - I/O Controller Hub), в котором расположены большинство контроллеров интерфейсов ввода-вывода. Некоторые северные мосты включают графическое ядро, использующее внутренний интерфейс AGP или PCI Express - такие чипсеты называются интегрированными.

Архитектура North/South Bridge

Ранние версии наборов микросхем Intel и других производителей были созданы на основе многоуровневой архитектуры и содержали компоненты North Bridge (Северный Мост), South Bridge (Южный Мост) и микросхему Super I/O.

Наборы микросхем, созданные за последние годы, позволяют поддерживать различные типы процессоров, скорости шин и схемы периферийных соединений.

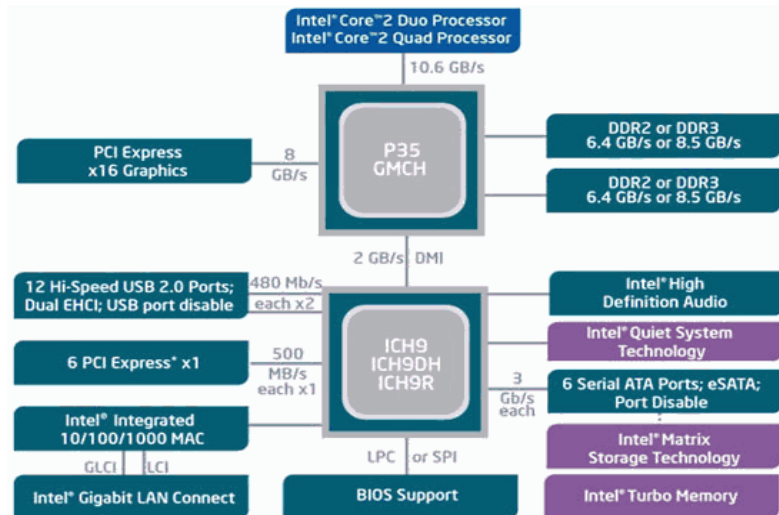


Рис. 36. Архитектура чипсета North/South Bridge

North Bridge - это основной компонент системной платы, схема работающая на полной частоте системной платы (шины процессора).

North Bridge содержит

1. контролер кэш-памяти
2. контролер оперативной памяти
3. интерфейс между быстродействующей шиной процессора, шиной PCI (Peripheral Component Interconnect) и шиной ускоренного графического порта AGP (Accelerated Graphics Port).

North Bridge, по существу, главный компонент системной платы; она работает на частоте шины системной платы. В большинстве современных плат North Bridge реализован в виде одного кристалла.

South Bridge - компонент не с таким высоким, как у North Bridge, быстродействием; этот компонент всегда находился на отдельной микросхеме. Одна и та же схема South Bridge может использоваться в различных наборах микросхем системной логики (различные типы схем North Bridge, как правило, разрабатываются с учетом того, что с ними может использоваться один и тот же компонент South Bridge). обычно содержит две схемы, реализующие интерфейс контроллера жесткого диска IDE и интерфейс USB, а также схемы, реализующие функции памяти CMOS и часов.

Микросхема Super I/O, является третьим компонентом системной платы содержит все стандартные контроллеры периферийных устройств, встроенные в системную плату. Зачастую такая микросхема поставляется сторонним производителем. Большая часть микросхем Super I/O поддерживает параллельный порт, два последовательных порта, контроллер гибких дисков, интерфейс клавиатура/мышь. К числу дополнительных компонентов могут быть отнесены CMOS, контроллеры IDE, а также интерфейс игрового порта. Системы, содержащие порты IEEE 1394, использу-

ют для портов этого типа отдельные микросхемы.

Особенности чипсетов фирмы Intel с hub-архитектурой.

Архитектура AGPset

Предусматривает ускоренное взаимодействие с портом AGP (2-х графика), и предназначена для использования в серверах и рабочих станциях на процессорах Xeon. Выпущенный в одно время с процессором Pentium 2 Xeon в середине 1998 года, чипсет 440GX является развитием более раннего варианта 440BX.

Чипсет поддерживает два типа разъемов для процессора - Slot 1 и Slot 2, слот расширения 2х AGP, подключение 2-х центральных процессоров и максимум 2 Гбайта памяти. Поддерживается также работа вторичной шины процессора с полной частотой CPU, что позволяет кэш памяти 2-го уровня процессора Pentium 2 Xeon работать на частоте центрального процессора

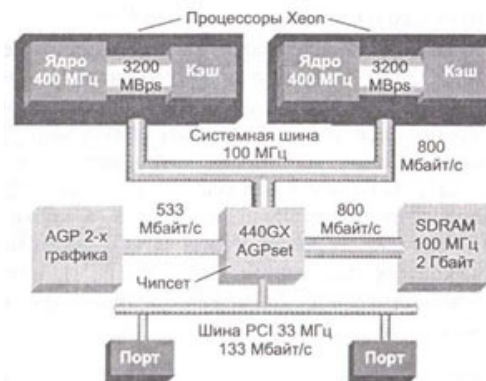


Рис. 37. Архитектура AGPSet (чипсет Intel Triton 440GX)

Архитектура «Accelerated hub»

В дальнейшем рассмотренный тип архитектуры использовался в чипсетах Intel Triton 440LX, EX, BX, ZX, GX, 450 NX, а затем был заменен (чипсеты 820.815, 850 и другое) на архитектуру «Accelerated hub», включающую три компонента:

- контроллер памяти (Memory Controller Hub);
- контроллер ввода-вывода (I/O Controller Hub);
- постоянную память (ПЗУ - Firmware Hub).

В новой серии наборов микросхем фирмы Intel для процессоров используется hub-архитектура, в которой компонент North Bridge получил название Memory Controller Hub (MCH), компонент South Bridge - Input/Output Controller Hub (ICH), а микросхема BIOS - FirmWare Hub (FWH). В hub-архитектуре соединение компонентов выполняется с помощью выделенного hub-интерфейса, скорость которого выше скорости шины PCI в два раза. Функции Северного и Южного моста в hub-архитектуре остались теми же, что и прежде.

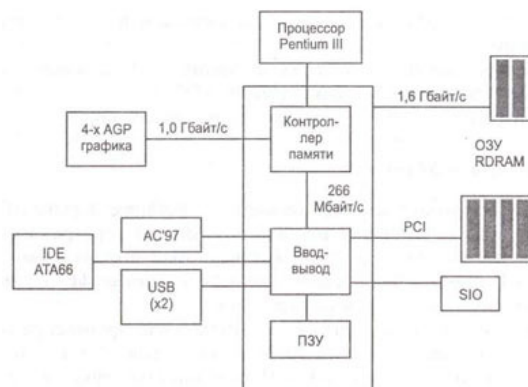


Рис. 38. Чипсет Intel 820 архитектуры Accelerated hub

Контроллер памяти обеспечивает высокоскоростное взаимодействие между ЦП, ОЗУ и AGP и позволяет управлять памятью размером до 1 Гбайт. При этом в системе могут использоваться как один, так и несколько процессоров. Контроллер ввода-вывода поддерживает прямую связь между внешними устройствами и ОЗУ; кроме того, он выполняет функции контроллера USB, IDE и AC'97. Система ПЗУ содержит схемы BIOS и BIOS для видео, а также в нее вмонтирован датчик случайных чисел (Intel RNG). В отличие от программных датчиков псевдослучайных чисел (ПСЧ), Intel RNG генерирует числа действительно случайные, при этом используется эффект теплового шума.

Преимущества Hub-архитектура по сравнению с конструкцией North Bridge/South Bridge:

1. - увеличенная пропускная способность. Hub-интерфейс представляет собой 8-разрядный интерфейс с тактовой частотой 66 МГц, в самой простой реализации работающий в режиме 4х, т.е. пропускная способность его в таком исполнении составит $4 \times 66 \text{ МГц} \times 1 \text{ байт} = 266 \text{ Мбайт/с}$ - вдвое выше чем пропускная способность шины PCI. И это не предел - уже существуют реализации со скоростями 533 Мбайта/с.

2. - уменьшенная загрузка шины PCI. Hub-интерфейс не зависит от PCI и не участвует в перераспределении пропускной способности шины PCI между устройствами, что повышает скорость работы устройств, подключенных к шине PCI.

Благодаря обходу PCI hub-архитектура позволяет увеличить пропускную способность устройств, непосредственно соединенных с ICH, к которым относятся новые быстродействующие интерфейсы ATA-100, ATA-133 и USB 2.0.

В ICH содержится новая шина Low-Pin-Count (LPC), представляющая собой 4-разрядную версию шины PCI, разработанную для поддержки микросхем BIOS и Super I/O.

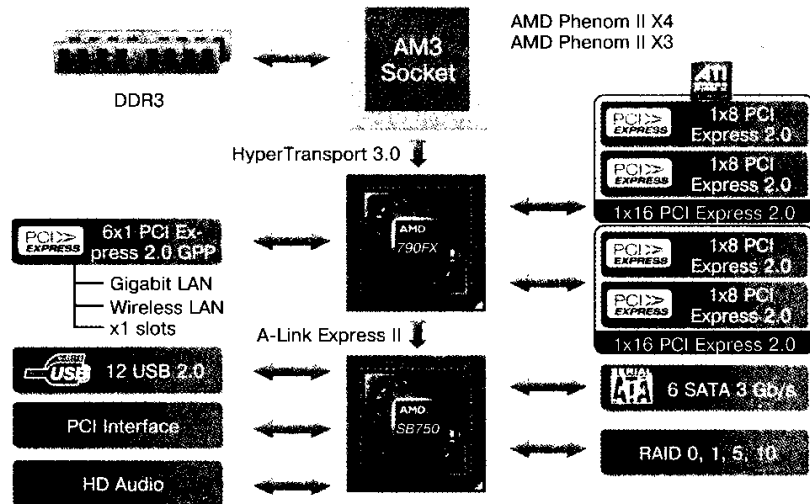


Рис. 39. Схема набора микросхем системной логики AMD 790FX

Для подключения ЦП к системному контроллеру могут использоваться такие FSB-шины, как Hyper-Transport и SCI.

Для соединения северного и южного мостов друг с другом используется специальная выделенная шина, причем разные производители применяют для этого разные шины (с различной пропускной способностью):

Intel - QPI (QuickPath Interconnect), DMI (Direct Media Interface);

AMD (om ATI) - HyperTransport, PCI Express;

NVIDIA - HyperTransport;

SiS (Silicon Integrated Systems) - MuTIOL;

VIA - V-Link.

Чипсет Intel 915\925X Express

Чипсет поддерживает процессор Intel Pentium 4 (Prescott), выполненный по 90-нанометровой технологии, и частоте системной шины составляет 800 МГц. Максимальная пропускная способность системной шины равна 6,4 Гбайт/с. Контроллер памяти чипсета (MCH) является двухканальным и поддерживает память DDR2-533/400. Пропускная способность шины памяти составляет 8,5 Гбайт/с. Всего контроллер памяти поддерживает до 4 Гбайт памяти и четыре DIMM-слота. Технология Intel Flex Memory позволяет работать с памятью как в одноканальном, так и в двухканальном режиме.

Особенностью северного моста чипсета Intel 925X Express является поддержка шины PCI Express x16 для внешней графической карты. Шина PCI Express x16 имеет пропускную способность 8 Гбайт/с. В ней применяются выделенные каналы для чтения и записи.

Северный мост чипсета Intel 925X Express (чип NG9225X) связан по высокоскоростному интерфейсу DMI с концентратором ввода-вывода (южный мост) ICH6.

Существует три типа южного моста:

1. ICH6R (чип 82801FR),

2. ICH6W (чип 80801FW)
3. ICH6RW (чип 80801RW).

Эта версия южного моста имеет ряд преимуществ по сравнению с ICH5 это:

1. новый 8-канальный звук Intel High Definition Audio (Intel HD Audio);
2. восемь портов USB 2.0;
3. шина PCI Express x1;
4. шина PCI;
5. четыре SATA-канала;
6. один PATA-канал;
7. технология Intel Wireless Connect;
8. сетевой гигабитный интерфейс Intel GbE.

Важной особенностью южного моста ICH6 является поддержка шины PCI Express x1. Последовательная шина PCI Express x1 обеспечивает пропускную способность до 500 Мбайт/с и поддерживает двусторонний трафик и имеет меньшие задержки.

Чипсеты Intel 915 P/G/GV Express

Чипсет Intel 925X Express поддерживает до четырех слотов PCI Express x1.

Южный мост ICH6 имеет встроенный четырехканальный SATA-контроллер. Если это вариант южного моста ICH6R или ICH6RW, то поддерживается SATA RAID-контроллер на всех четырех каналах. Возможна организация RAID-массивов уровня 0,1 или 0+1. SATA RAID - контроллер, интегрированный в южный мост чипсета, поддерживает технологию маршрутизации команд (Native Command Queuing, NCQ), что снижает задержки и повышает производительность. Эта технология позволяет посылать на диск одновременно несколько команд и изменять в дальнейшем последовательность их выполнения в соответствии с организацией жесткого диска и положения головок чтения/записи.

SATA RAID-контроллер поддерживает возможность горячего подключения дисков и функцию автовосстановления.

Технология Intel Wireless Connect, реализована в версиях южного моста ICH6W и ICH6RW. То есть в южный мост интегрированы беспроводная точка доступа и беспроводной сетевой адаптер, отвечающие стандарту IEEE 802.11 b/g. При этом ПК можно сконфигурировать и как клиентское устройство, и как точку доступа.

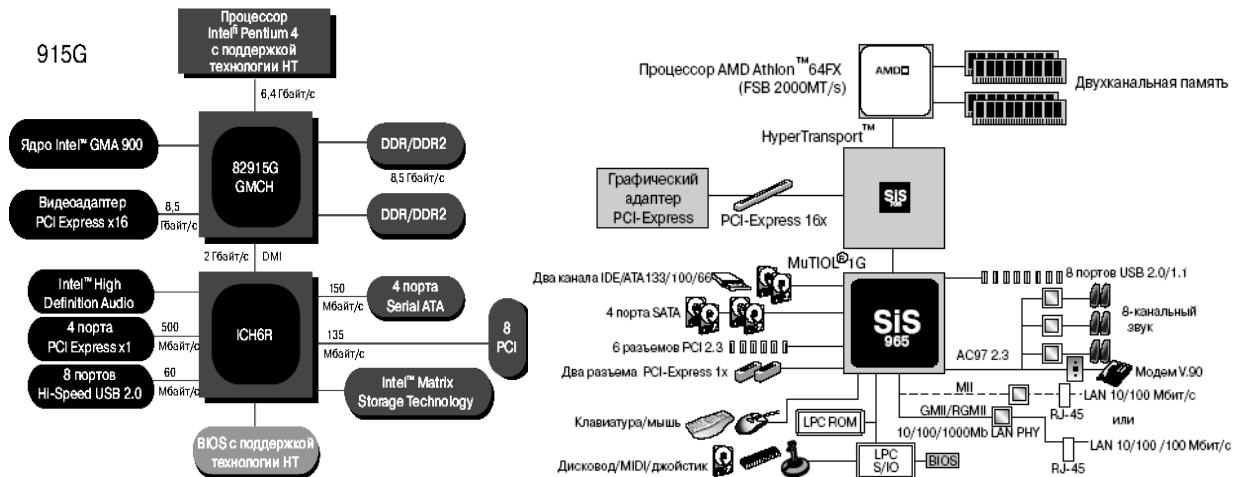


Рис. 40. Схема чипсета Intel 915P/G/GV Express и SIS 965

Чипсеты семейства Intel 915 P/G/GV Express по функциональным возможностям во многом напоминают чипсет Intel 925X Express. Во всех чипсетах используется один и тот же южный мост (ICH6R, ICH6W или ICH6RW), и различие лишь в северном мосте.

Для чипсета Intel 915G Express — это микросхема NG82915G,
 Intel 915P Express — микросхема NG82915P,
 Intel 915GV Express — микросхема NG82915GV.

В чипсете Intel 915P Express нет интегрированного графического ядра и для установки видеокарты используется шина PCI Express x16

Чипсет Intel 915G Express имеет интегрированное графическое ядро Intel Graphics Media Accelerator 900 и поддерживается шина PCI Express x16.

Чипсет Intel 915GV Express отличается от Intel 915G Express отсутствием шины PCI Express x16.

Микросхема северного моста обеспечивает работу с наиболее скоростными подсистемами.

Задача северного моста - с минимальными задержками организовать обслуживание запросов к системной памяти. Решения этой задачи основаны на реализации контроллера памяти, позволяющего одновременно обрабатывать большое количество запросов и данных, расставляя приоритеты и очередность доступа к основной памяти. Для более эффективного использования шины памяти применяется буферизация данных, обеспечивающая одновременную работу с памятью нескольких устройств в режиме разделения времени доступа.

Большинство производителей для связи микросхем чипсета используют другие интерфейсы, что позволило вывести контроллер PCI-шины из северного моста в южный. Первой в этой области стала хаб-архитектура (Intel 800-серии чипсетов). Суть её сводится к переходу на соединение мостов по схеме “точка-точка”.

Южный мост обеспечивает работу с более медленными компонентами системы и периферийными устройствами. Для южного моста стало стандартом наличие следующих контроллеров и устройств:

1. Двухканальный (Primary Secondary) IDE-контроллер, обеспечивающий работу с внутренними накопителями (CD-ROM, DVD-ROM, CD-R/RW и т.д.), оснащенными соответствующим интерфейсом.

2. USB-контроллер обеспечивающий работу с устройствами, подключаемыми к универсальной последовательной шине (USB).

3. Контроллер шины LPC (Low Pin Count Interface), пришел на смену устаревшей ISA. Шина LPC имеет 4-битный интерфейс, соединённый с чипом ввода-вывода (Super I/O chip), который поддерживает работу внешних портов (последовательный COM и параллельный LPT, PS/2 и инфракрасного, контроллер флоппи-дисководов).

В южном мосте осуществляется обработка звукового сигнала в цифровом виде – в нём реализована цифровая часть (Digital AC'97 Controller). В микросхему южного моста интегрирован контроллер АМР. На поддерживаемых им АМР-картах (Audio/Modem Riser Card) располагаются аналоговые цепи аудиокодека AC'97 и/или модемного кодека MC'97 (Modem Codec). В качестве шины для подключения графического контроллера на современных материнских платах используется PCI Express.

Южный мост (англ. Southbridge), ICH (I/O controller hub), периферийный контроллер - содержит контроллеры периферийных устройств (жёсткого диска, Ethernet, аудио), контроллеры шин для подключения периферийных устройств (шины PCI, PCI-Express и USB), а также контроллеры шин, к которым подключаются устройства, не требующие высокой пропускной способности (LPC — используется для подключения загрузочного ПЗУ; также шина LPC используется для подключения мультиконтроллера (англ. Super I/O) - микросхемы, обеспечивающей поддержку «устаревших» низкопроизводительных интерфейсов передачи данных: последовательного и параллельного интерфейсов, контроллера клавиатуры и мыши).

Именно набор системной логики определяет все ключевые особенности материнской платы и какие устройства могут подключаться к ней

Контрольные вопросы

1. Для чего предназначен чипсет (Chipset - набор чипов) на системной плате?

2. Из каких микросхем состоит Чипсет, дайте им характеристику?

3. Дайте характеристику Чипсета Intel 925X Express?

4. Чему равна максимальная пропускная способность системной шины?

5. Объясните, чем является контроллер памяти чипсета (МСН)?
6. Что поддерживает контроллер памяти в соответствии со спецификацией?
7. Какие особенности северного моста чипсета Intel 925X Express Вы знаете?
8. Назовите архитектуры чипсетов?
9. С чем связан Северный мост чипсета Intel 925X Express (чип NG9225X)?
10. Укажите типы южного моста чипсета Intel 925X Express?
11. Какая важная особенность существует у южного моста ICH6?
12. Чипсет Intel 925X Express поддерживает
13. Южный мост ICH6 имеет встроенный
14. Технология Intel Wireless Connect, реализована в версиях
15. Все чипсеты семейства Intel 915 поддерживают
16. Какие задачи выполняет северный мост?
17. Какие типы южного моста чипсета Intel 925X Express Вы знаете?
18. Какие компоненты содержит южный мост, ICH (I/O controller hub)
19. Особенность хаб-архитектуры чипсетов?
20. Для чего предназначена шина LPC?

6. Оперативная память и ее характеристика.

DDR SDRAM — синхронная динамическая память с произвольным доступом и удвоенной скоростью передачи данных (Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory) первого поколения;

DDR2 SDRAM — второе поколение DDR SDRAM;

DDR3 SDRAM — третье поколение DDR SDRAM;

DDR4 SDRAM — четвертое поколение DDR SDRAM;

Оперативная память, или RAM-память (Random Access Memory)

- это память с произвольным доступом. Оперативная память относится к типу энергозависимых запоминающих устройств. Объем оперативной памяти и скорость её работы оказывают существенное влияние на быстродействие компьютера в целом.

Оперативная память (оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)) – важная составная часть компьютера, в которой хранятся программы и данные, используемые в работе. В процессе работы ОЗУ выступает в качестве буфера между дисковыми накопителями и процессором, благодаря значительно большей скорости чтения и записи данных.

Это конвейер, который поставляет данные центральному процессору и принимает их после обработки.

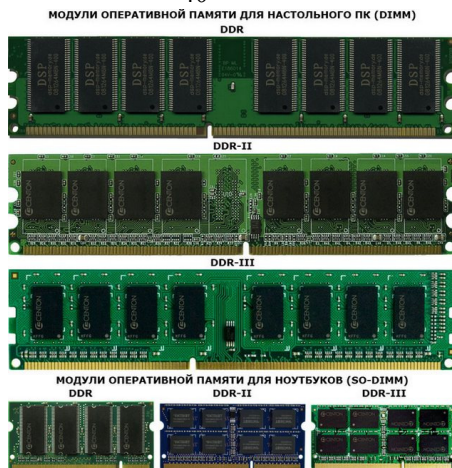


Рис.41. Модули памяти ПК

В компьютерах используется два типа микросхем оперативной памяти: DDR-SDRAM и DDR-II SDRAM.

Единственный актуальный сегодня тип памяти - это DDR3 (Третье поколение Double Data Rate). В сравнении с предыдущим, вторым поколением (DDR2), все планки DDR3 имеют лучшую производительность при значительно уменьшенном энергопотреблении. Объем установленной памяти, ее тип и численные характеристики, влияющие на скорость ее работы, общепринято обозначаются следующим образом:

1. 512 Мб DDR-400 (PC3200),
2. 1024 Мб DDR II-533 (PC4200) и т.п.

Первая цифра - это общий объем памяти, установленный в компьютере в мегабайтах (Мб); DDR-xxx и DDR II-xxx – тип памяти и частота, на которой работает память в мегагерцах (в приведенных примерах 400 МГц и 533 МГц, соответственно); PCxxxx – пропускная способность памяти в мегабайтах в секунду (3200 Мб/с и 4200 Мб/с и т.д.)

Элементарной единицей информации является байт (8 бит), то для простоты можно считать, что элементарная ячейка памяти, которая может адресоваться, хранит не бит, а байт информации. Таким образом, доступ к памяти производится не побитно, а побайтно.

Микросхемы памяти организованы в виде матрицы, напоминающий лист бумаги в клетку. Пересечение столбца и строки матрицы задает одну из элементарных ячеек. Кроме того, современные чипы памяти имеют несколько банков, каждый из которых можно рассматривать как отдельную матрицу со своими столбцами и строками.

На рис. 42 показана упрощенная схема чипа памяти, в котором имеется четыре банка, каждый из которых содержит 8192 строки и 1024 столбца. Таким образом, емкость каждого банка - $8192 \times 1024 = 8192$ Кбайт = 8 Мбайт. Учитывая, что в чипе имеется четыре банка, получается, что полная емкость чипа составляет 32 Мбайт.

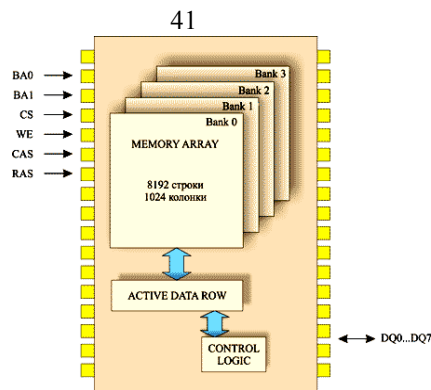


Рис. 42. Упрощенная схема чипа памяти с шириной шины данных 8 бит

Каждая микросхема (чип) памяти характеризуется шириной шины данных, то есть количеством линий для передачи данных (DQ0, DQ1 и т.д.). Ширина шины данных современных чипов памяти может составлять 4, 8, 16 или 32 линии, и этот параметр определяет логическую структуру чипа памяти. К примеру, чип емкостью 1024 Мбит при ширине шины данных 8 бит может быть составлен как 128Мx8, то есть может рассматриваться и как 128М логических 8-битных элементов. Тот же чип 1024 Мбит можно составить и как 64Мx16 или 32Мx32. В записи 64Мx16, определяющей логическую структуру чипа памяти, первая цифра называется глубиной чипа памяти, а вторая - шириной.

Кроме емкости, выражаемой в мегабайтах (Мбайт) или в гигабайтах (Гбайт), он характеризуется шириной или разрядностью интерфейса шины данных. Для всей современной памяти ширина шины данных составляет 64 бита. Ширина шины данных модуля памяти (64 бит) больше, чем ширина шины данных отдельного чипа памяти (4, 8, 16 или 32 бит). Для того чтобы согласовать передачу данных, используется простое слияние шин данных отдельных чипов памяти в шину данных модуля памяти.

Такое «заполнение» шины данных памяти принято называть составлением физического банка памяти. К примеру, для составления одного физического банка 64-разрядного модуля памяти SDRAM необходимо наличие 16 чипов шириной x4, или 8 чипов шириной x8, или 4 чипов шириной x16.

Как и отдельный чип памяти, модуль памяти характеризуется глубиной, которая определяется как емкость модуля, выраженная в битах, деленная на разрядность шины данных (64 бит). Соответственно произведение ширины на глубину дает полную емкость модуля и определяет его организацию. Так, для модуля памяти емкостью 1024 Мбайт справедлива запись 128 М x 64.

Адресация памяти

При обращении к той или иной ячейке памяти следует задать адрес нужных строки и столбца. С учетом того, что в модуле памяти использу-

ется несколько чипов памяти, а в каждом чипе — несколько банков памяти, прежде всего необходимо указать, в каком чипе и банке находится ячейка. Для этого применяются специальные сигналы: CS, BA0 и BA1.

Сигнал CS (Chip Select) позволяет выбрать требуемый чип памяти. Когда сигнал активен, возможен доступ к чипу памяти, то есть чип активируется. В противном случае чип памяти недоступен.

Сигналы BA0 и BA1 (Bank Active) позволяют адресовать один из четырех банков памяти. Учитывая, что каждый сигнал может принимать одно из двух значений: 0 или 1, - комбинации 00, 01, 10 и 11 позволяют задать адрес четырех банков памяти.

Из соображений минимизации размера упаковки микросхемы и сокращения количества выводов, адреса строк и столбцов передаются по одним и тем же адресным линиям, образующим **мультиплексированную адресную шину (Multiplexed Address, MA)**. То есть первоначально передается адрес строки, а затем, через некоторый промежуток времени, по той же шине передается адрес столбца. Ширина мультиплексированной шины адреса составляет 14 линий (A0, A1 ... A13), однако, в зависимости от логической организации чипа памяти, часть линий может не использоваться.

Команды доступа к памяти

Для считывания адреса строки на входы матрицы памяти подается специальный стробирующий импульс RAS (Row Address Strobe). Этот импульс представляет собой изменение уровня сигнала с высокого на низкий, то есть при переходе сигнала RAS с высокого уровня на низкий возможно считывание адреса строки.

Само считывание адреса строки происходит не в момент изменения RAS-сигнала, а синхронно с положительным фронтом тактирующего импульса. Аналогичным образом считывание адреса столбца происходит при изменении уровня сигнала (стробирующего импульса) CAS (Column Address Strobe) с высокого значения на низкое и синхронно с положительным фронтом тактирующего импульса.

Поскольку все события памяти (считывание адреса строки и столбца, выдача или запись данных) синхронизованы с фронтами тактирующего импульса, память **называется синхронной**.

Импульсы RAS# и CAS# подаются последовательно друг за другом, причем импульс CAS# всегда следует за импульсом RAS#, то есть сначала происходит выбор строки, а затем — выбор столбца.

После считывания адресов строки и столбца ячейки памяти к ней возможен доступ для чтения или записи информации. Эти операции подобны друг другу, но для записи используется специальный разрешаю-

щий сигнал (стробирующий импульс) WE# (Write Enable). Если сигнал по напряжению меняется с высокого уровня на низкий, то в выбранную ячейку происходит запись информации. Если же сигнал WE# остается высоким, то происходит считывание информации с выбранной ячейки.

После того как все данные записаны или считаны с ячеек активной строки, необходимо выполнить команду Precharge, которая закрывает активную строку и позволяет активировать следующую строку.

В совокупности сигналы CS#, RAS#, CAS#, WE# позволяют сформировать все команды, необходимые для работы с памятью, то есть команды активации строки и чипа памяти (ACTIVE), команду чтения (READ), команду записи (WRITE) и команду деактивации строки (PRECHARGE) (существуют и другие специфические команды, но для понимания сути процесса они не нужны). Состояние сигналов CS#, RAS#, CAS#, WE# и соответствующие им команды отображены в таблице 1.

Таблица 1.

Состояние сигналов CS#, RAS#, CAS#, WE# и команды

Команда	Состояние сигналов			
	CS#	RAS#	CAS#	WE#
No Operation (NOP)	Low	High	High	High
ACTIVE (ACT)	Low	Low	High	High
READ	Low	High	Low	High
WRITE	Low	High	Low	Low
PRECHARGE (PRE)	Low	Low	High	Low

Для упрощения на временных диаграммах работы памяти часто вместо состояния сигналов CS#, RAS#, CAS#, WE# изображают соответствующие им команды. Упрощенная временная диаграмма соответствия команд и сигналов приведена на рис. 21.

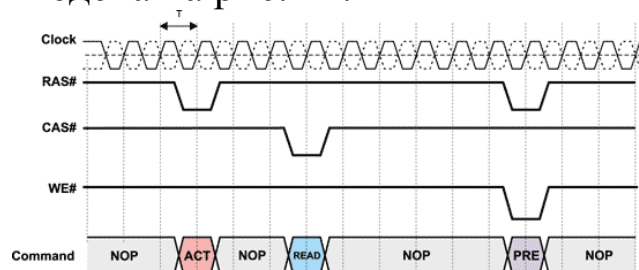


Рис. 43. Диаграмма команд памяти

Основные характеристики и виды памяти

Пропускная способность

Главной характеристикой памяти является ее пропускная способность, то есть максимальное количество данных, которое можно считать

из памяти или записать в память в единицу времени. Эта характеристика прямо или косвенно отражается в названии типа памяти. Пропускная способность памяти зависит от ширины шины данных и частоты работы памяти. Ширина шины данных определяет количество бит, передаваемых за один такт, а частота работы памяти — количество тактов в единицу времени. Для того, чтобы определить пропускную способность памяти, нужно умножить частоту системной шины на ширину шины данных. Память SDRAM имеет 64-битную (8-байтную) шину данных.

Например, память DDR400, функционирующая на эффективной частоте 400 МГц, имеет пропускную способность $400 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} = 3,2 \text{ Гбайт/с}$, а память DDR2-800, функционирующая на эффективной частоте 800 МГц, - $800 \text{ МГц} \times 8 \text{ байт} = 6,4 \text{ Гбайт/с}$.

Необходимо учесть, что синхронная память DDR и DDR2 может функционировать в двухканальном режиме и в этом случае максимальная пропускная способность удваивается.

Тайминги памяти

Кроме пропускной способности, память характеризуется латентностью. Во многих случаях латентность памяти оказывает большее влияние на производительность всей системы в целом, нежели тактовая частота работы памяти.

Под латентностью понимают задержку между поступлением команды и ее реализацией. Латентность памяти определяется ее таймингами, то есть задержками, измеряемыми в количествах тактов, между отдельными командами. Различают несколько разных таймингов памяти, соответствующих задержкам между различными командами.

Последовательность команд при чтении или записи данных в память.

RAS-to-CAS Delay (tRCD)

Первоначально происходит активация нужной строки памяти (команда ACTIVE), для чего сигнал RAS переводится в низкий уровень и происходит считывание адреса строки и адреса банка. Далее следует команда записи (WRITE) или чтения (READ) данных, для чего сигнал CAS переводится в низкий уровень и в надлежащий уровень устанавливается сигнал WE. При установке CAS в низкий уровень после прихода положительного фронта тактирующего импульса происходит выборка адреса столбца, наличествующего в данный момент на шине адреса, и открывается доступ к нужному столбцу матрицы памяти. Однако команда чтения или записи не может следовать непосредственно за командой активации - требуется, чтобы между импульсами RAS и CAS, существовал промежуток времени - RAS-to-CAS Delay (задержка сигнала CAS относительно сигнала RAS). Эту задержку обозначают tRCD. Учитывая, что импульс

RAS эквивалентен выполнению команды активации строки (ACTIVE), а импульс CAS — команде READ, под задержкой RAS-to-CAS Delay можно понимать время между командами ACTIVE и READ.

CAS Latency (tCL)

От команды чтения (записи) данных и до выдачи первого элемента данных на шину (записи данных в ячейку памяти) проходит промежуток времени, который называется CAS Latency. Эта задержка измеряется в тактах системной шины и обозначается tCL. Каждый последующий элемент данных появляется на шине данных в очередном такте.

Active-to-precharge delay (tRAS)

Еще один тип задержки, называемый Active-to-precharge delay - это минимальный промежуток времени, который должен пройти с момента подачи команды активации строки до команды PRECHARGE, измеряется в тактах системной шины.

RAS Precharge (tRP)

Завершение цикла обращения к банку памяти осуществляется подачей команды PRECHARGE, приводящей к закрытию строки памяти. От команды PRECHARGE и до поступления новой команды активации строки памяти должен пройти промежуток времени (tRP), называемый RAS Precharge.

Command Rate

Следующий тип задержки - это скорость выполнения команд (Command Rate), представляющая собой задержку в тактах системной шины между командой CS# выбора чипа и командой активации строки. Как правило, задержка Command Rate составляет один или два такта (1T или 2T).

Соотношения между таймингами памяти

Для каждого типа памяти значения различных задержек не могут быть произвольными и выбираются из допустимых значений. Кроме того, между разными таймингами должны соблюдаться определенные соотношения. В простейшем случае для чтения данных из памяти необходимо выполнить последовательность следующих операций:

1. активировать строку в банке памяти (команда ACTIVE);
2. подать команду чтения данных (команда READ);
3. считать данные, поступающие на внешнюю шину данных;
4. закрыть активированную строку (команда PRECHARGE);
5. активировать строку в банке памяти (команда ACTIVE).

Временной промежуток между активацией строки и командой чтения определяется как tRCD, а временной промежуток между командой чтения и появлением данных на шине — как tCL. Временной промежуток между

началом считывания данных и закрытием активной строки (tRAS) зависит от длины передаваемого пакета, причем должно выполняться соотношение $tRAS > tRCD + tCL$.

Минимальное значение tRAS должно быть больше суммы tRCD и tCL на столько, на сколько велика длительность третьей операции, определяемая длиной передаваемого пакета. В качестве примера рассмотрим память типа SDR с величинами задержек $tCL = 2$ и $tRCD = 2$ ($tRAS > 4$). При длине пакета $BL = 2$ необходимо затратить не менее 2 тактов для передачи всего пакета, поэтому минимальное значение tRAS должно быть равным 6.

Запись таймингов памяти

Описанные задержки - RAS-to-CAS Delay (tRCD), CAS Latency (tCL), RAS Precharge (tRP), Active-to-precharge delay (tRAS) и Command Rate - определяют тайминги памяти, обычно записываемые в виде последовательности tCL-tRCD-tRP-tRAS-Command Rate. К примеру, для модуля DDR400 (PC3200) тайминги могут быть следующими: 2-3-4-5-(1T). Это означает, что для данного модуля CAS Latency (tCL) составляет 2 такта, RAS to CAS Delay (tRCD) - 3 такта, RAS Precharge (tRP) - 4 такта, ACTIVE-to- precharge delay (tRAS) - 5 тактов и Command Rate - 1 такт.

Память SDR

SDRAM-память типа SDR (Single Data Rate).

В SDR SDRAM-памяти обеспечивается синхронизация всех входных и выходных сигналов с положительными фронтами импульсов тактового генератора. Весь массив памяти SDRAM-модуля разделен на два независимых банка. Это позволяет совмещать выборку данных из одного банка с установкой адреса в другом банке, то есть одновременно иметь две открытые страницы. Доступ к этим страницам чередуется (bank interleaving), и соответственно устраняются задержки, что обеспечивает создание непрерывного потока данных.

В SDRAM-памяти организована пакетная обработка данных, что позволяет производить обращение по новому адресу столбца ячейки памяти на каждом тактовом цикле. Смысл пакетной обработки заключается в том, при активированной строке задание адреса одного столбца позволяет получить доступ сразу к последовательности нескольких столбцов (пакету столбцов) без дополнительного указания их адресов. В микросхеме SDRAM имеется счетчик для наращивания адресов столбцов ячеек памяти, чтобы обеспечить к ним быстрый доступ. Количество адресуемых таким образом столбцов называется длиной пакета (Burst Length, BL).

В SDRAM-памяти ядро и буферы обмена работают в синхронном режиме на одной и той же частоте. Передача каждого бита из буфера про-

исходит с каждым тактом работы ядра памяти.

Память DDR

Память DDR SDRAM пришла на смену памяти SDR, обеспечивает большую пропускную способность. DDR (Double Data Rate) в названии памяти означает удвоенную скорость передачи данных. В DDR-памяти каждый буфер ввода-вывода на каждой из 64 линий шины данных передает два бита за один такт, то есть работает на удвоенной тактовой частоте, оставаясь при этом полностью синхронизированным с ядром памяти. Такой режим работы возможен в случае, если эти два бита доступны буферу ввода-вывода на каждом такте работы памяти. Для этого требуется, чтобы каждая команда чтения приводила к передаче из ядра памяти в буфер ввода-вывода сразу $2n$ бит. Используются две независимые линии передачи от ядра памяти к буферам ввода-вывода шириной n бит каждая, откуда биты поступают на шину данных в требуемом порядке.

Память DDR2

DDR (Double Data Rate) в стандарте DDR2 при пакетном режиме доступа данные передаются четыре раза за один такт. Для организации данного режима работы памяти необходимо, чтобы буфер ввода-вывода (мультиплексор) работал на учетверенной частоте по сравнению с частотой ядра памяти. Достигается это следующим образом: ядро памяти синхронизируется по положительному фронту тактирующих импульсов, а с приходом каждого положительного фронта по четырем независимым линиям в буфер ввода-вывода (мультиплексор) передаются $4n$ бита информации (выборка $4n$ битов за такт, $4n$ -Prefetch). Сам буфер ввода-вывода тактируется на удвоенной частоте ядра памяти и синхронизируется как по положительному, так и по отрицательному фронту этой частоты.

По сравнению с памятью DDR память DDR2 позволяет обеспечить ту же пропускную способность, но при вдвое меньшей частоте ядра. Например, в памяти DDR400 ядро функционирует на частоте 200 МГц, а в памяти DDR2-400 - на частоте 100 МГц. Память DDR2 имеет значительно большие потенциальные возможности для увеличения пропускной способности по сравнению с памятью DDR.

В памяти DDR2 реализована схема разбиения массива памяти на четыре логических банка, а для модулей емкостью 1 и 2 Гбайт - на восемь логических банков.

Рассмотрим упрощенную схему работы DDR2-памяти на примере операции чтения. Пусть имеются два банка памяти (Bank0, Bank1), длина пакета (Burst Length) равна 4, $t_{CAS} = 2$ и $t_{RCD} = 3$, $t_{RRD} = 2$. Первоначально необходимо активировать оба банка и получить доступ к строке в этом банке. Тогда через каждые 2 такта активируется новый банк, а через

каждые три такта после активации банка следует команда чтения данных из этого банка.

Поскольку задержка CAS Delay составляет два такта, то через два такта после команды чтения данные могут быть считаны с шины данных. У нас имеется четыре шины данных (линии) шириной n бит каждая и передача данных может происходить параллельно по каждой из этих линий. В упрощенном примере можно считать, что слова A1-A4, соответствующие первому банку, одновременно (в течение одного такта) передаются по четырем линиям. На следующем такте по четырем линиям одновременно передаются слова B1-B4 и т.д.

Далее данные передаются в мультиплексор синхронно с положительным фронтом тактового импульса. Поскольку мультиплексор работает на удвоенной частоте и выводит данные по шине шириной n бит синхронно с положительным и отрицательным фронтами, за один такт работы ядра памяти осуществляется вывод на шину данных $4n$ бит (4 слова).

Понятно, что в случае реализации архитектуры 4n-Prefetch длина пакета (Burst Length) данных не может быть менее 4. Поэтому для памяти DDR2 минимальная длина пакета составляет 4.

Одна из главных задач в технологии 4n-Prefetch - обеспечить наличие непрерывного потока данных на каждой из четырех линий шириной n бит.

Память DDR3

Память стандарта DDR3 рассматривают как логическое развитие стандарта DDR2. DDR3-память в 2009-м году станет основным типом памяти на рынке. Эффективная частота работы DDR3-памяти составляет от 800 до 1600 МГц. Кроме увеличенной пропускной способности, память DDR3 выгодно отличается и уменьшенным энергопотреблением. Так, если модули DDR-памяти работают при напряжении питания 2,5 В, а модули памяти DDR2 - при 1,8 В, то модули DDR3-памяти работают при напряжении питания 1,5 В (на 16,5% меньше, чем для памяти DDR2). Снижение напряжения питания достигается за счет использования 90-нм технологического процесса производства микросхем памяти и применения транзисторов с двойным затвором (Dual-gate), что способствует снижению токов утечки.

Первоначально емкость модулей памяти DDR3 составляла 1 Гбайт, а впоследствии появятся модули памяти емкостью 2 и 4 Гбайт.

Для памяти DDR3 реализована 8-банковая логическая структура, а размер страницы составляет 1 Кбайт для чипов с шиной $x4$ и $x8$ и 2 Кбайт для чипов с шиной $x16$.

Принципиальное отличие памяти DDR3 от памяти DDR2 заключается

в реализации механизма 8n-Prefetch вместо 4n-Prefetch.

Для организации данного режима работы памяти необходимо, чтобы буфер ввода-вывода (мультиплексор) работал на частоте в 8 раз большей по сравнению с частотой ядра памяти. Достигается это следующим образом: ядро памяти, как и прежде, синхронизируется по положительному фронту тактирующих импульсов, а с приходом каждого положительного фронта по восьми независимым линиям в буфер ввода-вывода (мультиплексор) передаются 8n бита информации (выборка 8n битов за такт). Сам буфер ввода-вывода тактируется на учетверенной частоте ядра памяти и синхронизируется как по положительному, так и по отрицательному фронту данной частоты. Это позволяет за каждый такт работы ядра памяти передавать восемь слов на шину данных, то есть в восемь раз повысить пропускную способность памяти.

По сравнению с памятью DDR2, DDR3-память позволяет обеспечить ту же пропускную способность при вдвое меньшей частоте ядра. К примеру, в памяти DDR2-800 ядро функционирует на частоте 200 МГц, а в памяти DDR3-800 — на частоте 100 МГц. Для памяти DDR2 минимальная длина пакета составляет 8.

Другими нововведениями, реализованными в памяти DDR3, является технология динамического терминирования сигналов (dynamic On-Die Termination (ODT)) и новая технология калибровки сигналов.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение оперативная память (или RAM)?
2. Что является самой важной характеристикой памяти?
3. Что представляет собой элементарная ячейка оперативной памяти?
4. В виде чего организованы микросхемы памяти?
5. Для чего используют специальные сигналы CS, BA0 и BA1?
6. Какую функцию выполняет сигнал CS?
7. Какую функцию выполняет сигналы BA0 и BA1?
8. Что может принимать сигнал BA0 и BA1?
9. Как происходит считывания адреса строки на входы матрицы памяти?
10. Как происходит считывания адреса столбца памяти?
11. Куда подаются импульсы RAS# и CAS# ?
12. Если сигнал меняется с высокого уровня на низкий, что происходит в ячейке?
13. Какую роль выполняет команда Precharge?
14. Как определить пропускную способность памяти?
15. Что понимают под латентностью памяти?
16. Объясните, что такое тайминги памяти?

17. Как осуществляется завершение цикла обращения к банку памяти?
18. Объясните эту команду Active to precharge delay?
19. Дайте характеристику SDRAM-памяти?
20. В современных компьютерах используется два типа микросхем
21. Объясните, что за память с такой маркировкой 1024 Мб DDR II-533 (PC4200)?
22. Чем кроме емкости характеризуется память?
23. Дайте характеристику памяти DDR SDRAM?
24. Дайте характеристику памяти DDR2?
25. Дайте характеристику памяти DDR (Double Data Rate)?

7. Устройство и характеристика звуковых адаптеров.

Основные понятия и термины

Чтобы понять, что такое звуковые платы, сначала необходимо разобраться в некоторых терминах, например 16-разрядный, качество компакт-диска, порт MIDI и др. В описаниях новых технологий звукозаписи встречаются такие понятия, как дискретизация и цифроаналоговый преобразователь - ЦАП (Digital-to-Analog Conversion - DAC).

Звук - это колебания (волны), распространяющиеся в воздухе или другой среде от источника колебаний во всех направлениях. Характеризуется частотой и интенсивностью (громкостью).

Частота - это количество звуковых колебаний в секунду; она измеряется в герцах (Гц).

Один цикл (период) - это одно движение источника колебания (туда и обратно). Чем выше частота, тем выше тон. Громкость звука измеряется в децибелах (дБ).

Для оценки качества звукового адаптера используется три параметра:

1. диапазон частот;
2. коэффициент нелинейных искажений;
3. отношение сигнал/шум.

Частотная характеристика определяет диапазон частот, в котором уровень записываемых и воспроизводимых амплитуд остается постоянным. Для большинства звуковых плат этот диапазон составляет от 30 Гц до 20 кГц.

Коэффициент нелинейных искажений характеризует нелинейность звуковой платы, т. е. отличие реальной кривой частотной характеристики от идеальной прямой, или, проще говоря, коэффициент характеризует чистоту воспроизведения звука. Этот коэффициент может различаться для аудиоадаптеров с одинаковым набором микросхем.

Отношение сигнал/шум характеризует силу звукового сигнала по

отношению к фоновому шуму (шипению). Чем больше показатель (в децибелах), тем лучше качество воспроизведения звука.

Перечисленные факторы имеют важное значение для всех сфер применения аудиоадаптеров - от воспроизведения файла WAV до распознавания речи.

Дискретизация

В состав звуковой платы входит небольшая микросхема - аналого-цифровой преобразователь, или АЦП (Analog-to-Digital Converter - ADC), который при записи преобразует аналоговый сигнал в цифровую форму, понятную компьютеру. Аналогично при воспроизведении цифроаналоговый преобразователь (Digital-to-Analog Converter — DAC) преобразует аудиозапись в звук.

Дискретизацией называется процесс превращения исходного звукового сигнала в цифровую форму, в которой он и хранится для последующего воспроизведения. Процесс преобразования в цифровую форму называется также оцифровыванием. При этом сохраняются мгновенные значения звукового сигнала в определенные моменты времени, называемые выборками.

Современные высококачественные аудиоадаптеры поддерживают 24-битовую дискретизацию, причем количество дискретных уровней звукового сигнала составляет более чем 16,8 млн.

DirectX и звуковые адаптеры

Microsoft DirectX представляет собой целую серию программируемых интерфейсов приложения (Application Program Interfaces — API), которые внедряются между мультимедийными приложениями и аппаратными средствами.

DirectX служит гарантией того, что новые звуковые платы и наборы микросхем системной логики будут должным образом работать с различными версиями Windows.

Компоненты аудиосистемы

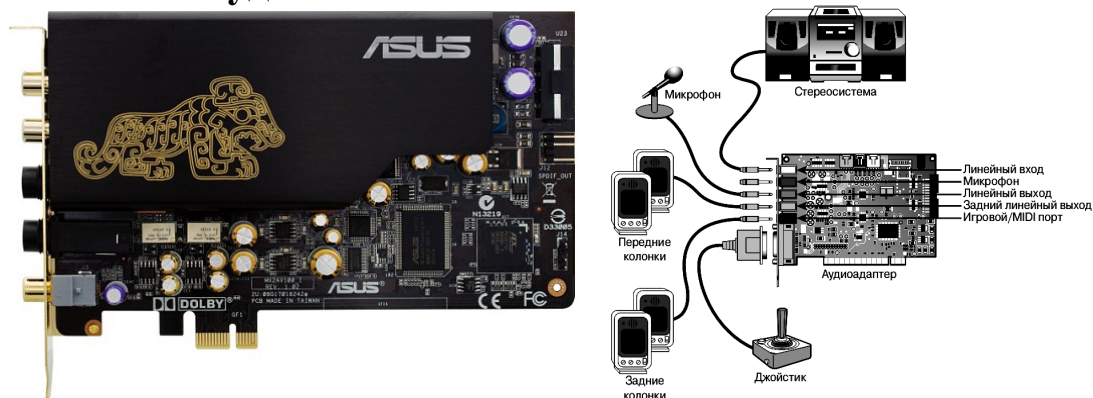


Рис. 44. Разъемы звуковых плат

Большинство звуковых плат имеют одинаковые разъемы. Через эти

(1/8 дюйма) разъемы сигналы подаются с платы на акустические системы, наушники и входы стереосистемы; к аналогичным разъемам подключается микрофон, проигрыватель компакт-дисков и магнитофон. Цветовые обозначения разъемов каждого типа определены в руководстве PC99 Design Guide и могут варьироваться для различных звуковых адаптеров.

Сигнал с этого разъема можно подать на внешние устройства - акустические системы, наушники или вход стереоусилителя, с помощью которого сигнал можно усилить до определенного уровня.

Линейный вход платы - этот входной разъем используется при микшировании или записи звукового сигнала, поступающего от внешней аудиосистемы на жесткий диск.

Разъем для акустической системы и наушников - этот разъем присутствует не во всех платах и обеспечивает нормальный уровень громкости для наушников и небольших акустических систем. Выходная мощность большинства звуковых плат составляет примерно 4 Вт.

Микрофонный вход, или вход монофонического сигнала к нему подключается микрофон для записи на диск голоса или других звуков. Запись с микрофона является монофонической. Для повышения качества сигнала во многих звуковых платах используется автоматическая регулировка усиления (Automatic Gain Control — AGC). Уровень входного сигнала при этом поддерживается постоянным и оптимальным для преобразования.

Разъем для джойстика/MIDI. Для подключения джойстика используется 15-контактный D-образный разъем. Два его контакта можно использовать для управления устройством MIDI, например клавишным синтезатором. (В этом случае необходимо приобрести Y-образный кабель.) Некоторые звуковые платы для устройств MIDI имеют отдельный разъем. В современных компьютерах порт для джойстика может иногда находиться на системной плате или на отдельной плате расширения..

Дополнительные разъемы

Вход и выход MIDI. Такой разъем, не совмещенный с игровым портом, позволяет одновременно использовать как джойстик, так и внешние устройства MIDI. Типичное расположение: внешнее устройство.

Вход и выход SPDIF (SP/DIF). Этот разъем (Sony/Philips Digital Interface) используется для передачи цифровых аудиосигналов между устройствами без их преобразования к аналоговому виду.

CD SPDIF. Этот разъем предназначен для подключения накопителя CD-ROM к звуковой плате с помощью интерфейса SPDIF.

Вход TAD. Разъем для подключения модемов с поддержкой автоответчика (Telephone Answering Device) к звуковой плате.

Цифровой выход DIN. Этот разъем предназначен для подключения многоканальных цифровых акустических систем.

Вход Aux. Обеспечивает подключение к звуковой карте других источников сигнала, например телетюнера.

Вход I2S. Позволяет подключать к звуковой карте цифровой выход внешних источников, например DVD.

Порт USB. Позволяет подключать звуковую плату к акустической системе USB, игровым контроллерам и другим USB-устройствам.

IEEE-1394. Посредством этого разъема к звуковой плате подключаются цифровые видеокамеры, сканеры, жесткие диски и другие устройства..

MIDI-синтезаторы

В настоящее время все выпускаемые платы являются стереофоническими, поддерживающими стандарт MIDI. Стереофонические звуковые платы одновременно воспроизводят (и записывают) несколько сигналов от двух различных источников. **Сигнал** — это один звук, производимый аудиоадаптером. Наилучшие на сегодняшний день аудиоадаптеры способны одновременно воспроизводить до 1024 сигналов.

В таблично-волновых звуковых платах используются цифровые записи реальных инструментов и звуковых эффектов. Звуковые системы в полной мере поддерживают таблично-волновой синтез, а улучшенные звуковые функции DirectX 8.x и выше сделали возможным использование MIDI для записи игровых фонограмм.

Сжатие данных

В большинстве плат качество звучания соответствует качеству компакт-дисков с частотой дискретизации 44,1 кГц. При такой частоте на каждую минуту звучания при записи даже обычного голоса расходуется около 11 Мбайт дискового пространства. Чтобы уменьшить размеры звуковых файлов, во многих платах используется сжатие данных. Поскольку для хранения звукового сигнала необходим большой объем дискового пространства, в большинстве звуковых плат выполняется его сжатие методом адаптивной дифференциальной импульсно-кодовой модуляции (Adaptive Differential Pulse Code Modulation — ADPCM), что позволяет сократить размер файла примерно на 50%. Посредством метода IMA-ADPCM 16-битовый линейный звуковой сигнал сжимается до 4 бит на каждый сигнал.

Наиболее популярным стандартным алгоритмом сжатия является MPEG (Motion Pictures Experts Group), с помощью которого можно упаковывать как звук, так и изображение. С помощью этого метода достигается степень сжатия 30:1 и даже выше. Популярный формат сжатия зву-

ковых файлов .mp3 использует схемы сжатия, аналогичные MPEG.

Многофункциональные сигнальные процессоры

Во многих звуковых платах используются процессоры цифровой обработки сигналов (Digital Signal Processor — DSP). Процессоры устанавливаются во многих универсальных звуковых платах. Например, программируемый процессор цифровой обработки сигналов платы Sound Blaster Live! EMU10K2 сжимает данные, преобразует текст в речь и синтезирует так называемое трехмерное звучание.

Практически все новые звуковые платы поддерживают технологию EAX компании Creative Labs.

Обработка трехмерного звука в аудиоадаптерах происходит либо с использованием центрального процессора системы, либо с помощью мощного цифрового обработчика сигналов (DSP), выполняющего обработку непосредственно в звуковой плате. Звуковые платы, осуществляющие централизованную обработку трехмерного звука, могут стать основной причиной снижения частоты смены кадров (числа анимированных кадров, выводимых на экран за каждую секунду) при использовании функции трехмерного звука.

В звуковых платах со встроенным аудиопроцессором частота смены кадров при включении или отключении трехмерного звука почти не изменяется. 3D-ускорение поддерживается многими современными микросхемами, которые поставляются основными производителями звуковых плат и наборов микросхем, но количество поддерживаемых трехмерных звуковых потоков варьируется в зависимости от используемой микросхемы и может иногда ограничиваться из-за проблем с программными драйверами.

Контрольные вопросы

1. Объясните что такое мультимедиа?
2. Дайте определения звука, частоты?
3. Дайте определения цикла (периода)?
4. Какие параметры используются для оценки качества звукового адаптера?
5. Что такое дискретизация?
6. Что определяет частотная характеристика?
7. Что характеризует коэффициент нелинейных искажений?
8. Дайте характеристику «Отношения сигнал/шум»?
9. Какие компоненты входят в аудиосистемы
10. Для чего предназначен линейный вход платы?
11. Для чего предназначен CD SPDIF?
12. Для чего предназначен Вход TAD?

13. Для чего предназначен IEEE-1394
14. Дайте объяснение понятия «сжатие данных»?
15. Объясните понятие «Digital Signal Processor - DSP»?

8. Устройство и работа мониторов (дисплей) ПК.

Система отображения компьютера состоит из двух главных компонентов:

1. монитора (дисплея);
2. видеоадаптера (называемого также видеоплатой или графической платой).

В данном пособии мы не будем рассматривать мониторы, основанные на электронно-лучевых трубках (ЭЛТ), поскольку они физически и морально устарели.

Жидкокристаллические дисплеи

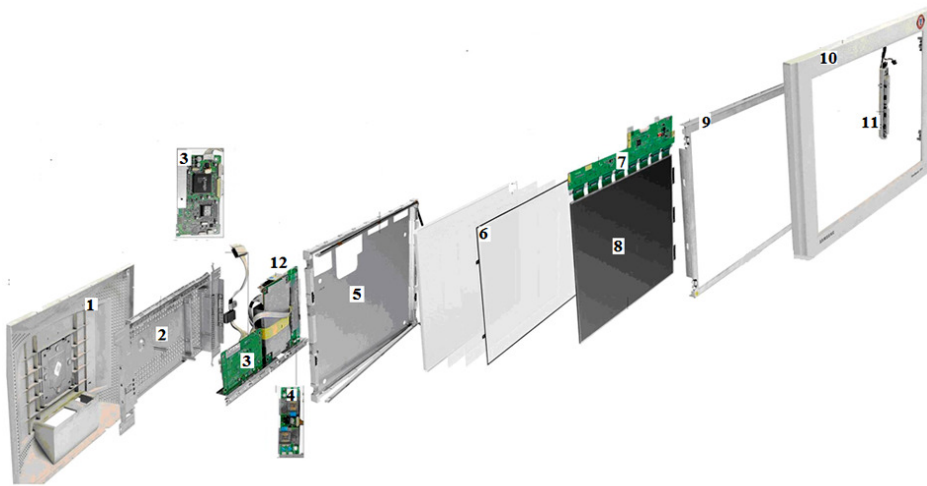


Рис. 45. Составные части LCD монитора

1. Крышка корпуса. 2. Задняя крышка монитора. 3. Блок обработки изображения.
4. Инвертор питания. 5. Задняя крышка панели и газоразрядные лампы. 6. Фильтры. 7. Плата управления матрицы. 8. ЖК-матрицы. 9. Крышка панели. 10. Лицевая панель.
11. Блок клавиш. 12. Блок питания.

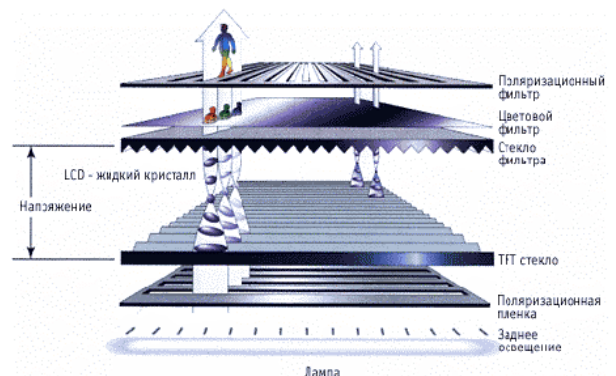
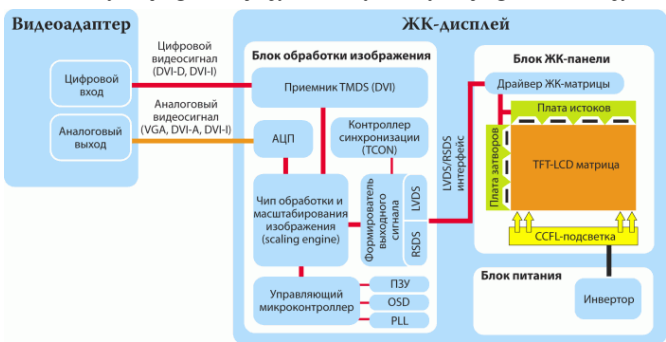


Рис. 46. Схема функциональных Рис. 47. Устройство ЖК-

блоков ЖК-дисплея

монитора

Жидкокристаллические дисплеи, называемые также LCD-дисплеями (Liquid_Crystal Display). Для них характерен безбликовый плоский экран и низкая потребляемая мощность (некоторые модели таких дисплеев потребляют 5 Вт).

В жидкокристаллических панелях используются аналоговые или цифровые активные матрицы. 15-дюймовые жидкокристаллические панели оснащены традиционным разъемом VGA, поэтому аналоговые сигналы преобразуются в цифровые. Жидкокристаллические дисплеи с размером экрана 15 и более предоставляют как аналоговый (VGA), так и цифровой (DVI) разъемы, которыми оснащены многие видеоадаптеры.

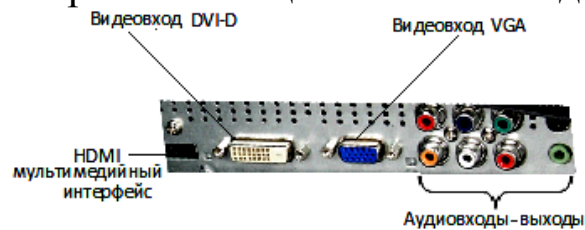


Рис. 48. Разъемы ЖК-монитора

Работа жидкокристаллического монитора

В ЖК-экране поляризационный светофильтр создает две отдельные световые волны и пропускает только ту, у которой плоскость поляризации параллельна его оси. В цветном ЖК-экране есть еще дополнительный светофильтр, который имеет три ячейки на каждый пиксель изображения - по одной для отображения красной, зеленой и синей точек (RGB).

Красная, зеленая и синяя ячейки, формирующие пиксель, называются *субпикселями (subpixel)*. Возможность индивидуального управления каждой ячейкой позволила Microsoft разработать новую технологию улучшения качества отображения текста на жидкокристаллическом дисплее специальную функцию ClearType.

“Мертвые” пиксели

Мертвый пиксель (dead pixel) - это пиксель, красная, зеленая или синяя ячейка которого постоянно включена (что встречается гораздо чаще) или выключена. Постоянно включенные ячейки очень хорошо видны на темном заднем фоне как ярко-красная, зеленая или синяя точка.

Жидкокристаллические экраны с активной матрицей

В большинстве жидкокристаллических мониторов используются тонкопленочные транзисторы (TFT). В каждом пикселе есть один монохромный или три цветных (RGB) транзистора, упакованные в гибком материале, имеющем точно такой же размер и форму, что и сам дисплей. Поэтому транзисторы каждого пикселя расположены непосредственно за жидкокристаллическими ячейками, которыми они управляют.

Для производства дисплеев с активной матрицей используется два

материала: гидрогенизированный аморфный кремний (a-Si) и низкотемпературный поликристаллический кремний (p-Si). Изначально TFT-мониторы выпускались с помощью процесса a-Si, так как для него требуется более низкий температурный режим (менее 400°C), чем для p-Si. Сейчас низкотемпературный процесс p-Si является альтернативой a-Si.

Плоскопанельные жидкокристаллические мониторы

Для отображения информации используется вся поверхность экрана монитора; видимая область жидкокристаллического 15-дюймового монитора аналогична видимой области 17-дюймового ЭЛТ-монитора. В жидкокристаллических мониторах применяется непосредственная адресация экрана (каждому пикселю соответствует отдельный транзистор), качество изображения оказывается высоким, поскольку жидкокристаллические мониторы лишены таких проблем как бочкообразное искажение, дисторсия (неправильное сведение лучей), а также муар вокруг экранных объектов.

Жидкокристаллические мониторы имеют более низкое энергопотребление и выделяют меньше тепла.

Существует два вида ЖК мониторов:

1. DSTN (dual-scan twisted nematic - кристаллические экраны с двойным сканированием)
2. TFT (thin film transistor - на тонкопленочных транзисторах), также их называют соответственно пассивными и активными матрицами.

Такие мониторы состоят из следующих слоев:

1. поляризирующего фильтра,
2. стеклянного слоя,
3. электрода,
4. слоя управления,
5. жидких кристаллов,
6. ещё одного слоя управления,
7. электрода,
8. слоя стекла
9. поляризирующего фильтра.

Стандарты цифровых ЖК-мониторов.

1. *Digital Flat Panel* (DFP), принятый Ассоциацией по стандартам в области видеоэлектроники (Video Electronic Standards Association - VESA) в феврале 1999 года. Стандарт DFP был ранее известен как PanelLink.
2. *Digital Visual Interface* (DVI), принятый Digital Display Working Group (DDWG) в апреле 1999 года. Он более популярен среди производителей аппаратного обеспечения и, по сути, является промышленным стандартом.

Технические характеристики ЖК-монитора

1. **Разрешение:** Горизонтальный и вертикальный размеры, выраженные в пикселах. В отличие от ЭЛТ-мониторов, ЖК имеют одно, «родное», физическое разрешение, остальные достигаются интерполяцией.
2. **Размер точки:** расстояние между центрами соседних пикселов. Непосредственно связан с физическим разрешением.
3. **Соотношение сторон экрана(формат):** Отношение ширины к высоте, например: 4:3, 16:9, 16:10, 5:4.
4. **Видимая диагональ:** размер самой панели, измеренный по диагонали. Площадь дисплеев зависит также от формата: монитор с форматом 4:3 имеет большую площадь, чем с форматом 16:10 при одинаковой диагонали.
5. **Контрастность:** отношение яркостей самой светлой и самой тёмной точек. В некоторых мониторах используется адаптивный уровень подсветки, приведенная для них цифра контрастности не относится к контрасту изображения.
6. **Яркость:** количество света, излучаемое дисплеем, обычно измеряется в канделах на квадратный метр.
7. **Время отклика:** минимальное время, необходимое пикселу для изменения своей яркости. Методы измерения неоднозначны.
8. **Угол обзора:** угол, при котором падение контраста достигает заданного, для разных типов матриц и разными производителями считается по-разному, и часто сравнению не подлежит.
9. **Тип матрицы:** технология, по которой изготовлен ЖК-дисплей
10. **Входы:** (напр, DVI, VGA, HDMI и пр.).

Основные технологии изготовления ЖК дисплеев

TN+film. Различаются эти технологии геометрией поверхностей, полимера, управляющей пластины и фронтального электрода. Большое значение имеют чистота и тип полимера со свойствами жидких кристаллов, примененный в конкретных разработках.

Время отклика ЖК мониторов, сконструированных по технологии (англ. SXRD - Silicon X-tal Reflective Display - кремневая отражающая жидкокристаллическая матрица), уменьшено до 5 мс. Компании Sony, Sharp и Philips совместно разработали технологию (англ. PALC - Plasma Addressed Liquid Crystal - плазменное управление жидкими кристаллами), которая соединила в себе преимущества LCD (яркость и сочность цветов, контрастность) и плазменных панелей (большие углы видимости по горизонту, H, и вертикали, V, высокую скорость обновления). В качестве регулятора яркости в этих дисплеях используются газоразрядные плазменные ячейки, а для цветовой фильтрации применяется ЖК-матрица. Тех-

нология PALS позволяет адресовать каждый пиксель дисплея по отдельности, а это означает непревзойденную управляемость и качество изображения.

TN+film (Twisted Nematic + film)

Часть "film" в названии технологии означает дополнительный слой, применяемый для увеличения угла обзора (ориентировочно - от 90° до 150°). В настоящее время приставку "film" часто опускают, называя такие матрицы просто TN. К сожалению, способа улучшения контрастности и времени отклика для панелей TN пока не нашли, причём время отклика у данного типа матриц является на существующий момент одно из лучших, а вот уровень контрастности - нет.

TN + film - самая простая технология.

Матрица TN + film работает следующим образом: если к субпикселям не прилагается напряжение, жидкие кристаллы (и поляризованный свет, который они пропускают) поворачиваются друг относительно друга на 90° в горизонтальной плоскости в пространстве между двумя пластинами. И т.к. направление поляризации фильтра на второй пластине составляет угол в 90° с направлением поляризации фильтра на первой пластине, свет проходит через него. Если красные, зеленые и синие субпиксели полностью освещены, на экране образуется белая точка.

К достоинствам технологии можно отнести самое маленькое время отклика среди современных матриц.

IPS (In-Plane Switching)

Технология In-Plane Switching была разработана компаниями Hitachi и NEC и предназначалась для избавления от недостатков TN + film. Однако, хотя с помощью IPS удалось добиться увеличения угла обзора до 170°, а также высокой контрастности и цветопередачи, время отклика осталось на низком уровне.

На настоящий момент матрицы, изготовленные по технологии IPS единственные из ЖК-мониторов, всегда передающие полную глубину цвета RGB - 24 бита, по 8 бит на канал). TN-матрицы почти всегда имеют 6-бит, как и часть MVA.

Если к матрице IPS не приложено напряжение, молекулы жидких кристаллов не поворачиваются. Второй фильтр всегда повернут перпендикулярно первому, и свет через него не проходит. Поэтому отображение черного цвета близко к идеалу. При выходе из строя транзистора «битый» пиксель для панели IPS будет не белым, как для матрицы TN, а черным.

При приложении напряжения молекулы жидких кристаллов поворачиваются перпендикулярно своему начальному положению и пропускают свет.

IPS в настоящее время вытеснено технологией **S-IPS** (Super-IPS, Hitachi 1998 год), которая наследует все преимущества технологии IPS с одновременным уменьшением времени отклика. Но, несмотря на то, что цветность S-IPS панелей приблизилась к обычным мониторам CRT, контрастность все равно остаётся слабым местом. S-IPS активно используется в панелях размером от 20", LG.Philips и NEC остаются единственными производителями панелей по данной технологии.

AS-IPS - технология Advanced Super IPS (Расширенная Супер-IPS), также была разработана корпорацией Hitachi в 2002 году. В основном улучшения касались уровня контрастности обычных панелей S-IPS, приблизив его к контрастности S-PVA панелей. AS-IPS также используется в качестве названия для мониторов корпорации NEC (например NEC LCD20WGX2) созданных по технологии S-IPS, разработанной консорциумом LG.Philips.

A-TW-IPS - Advanced True White IPS (Расширенная IPS с Настоящим Белым), разработано LG.Philips для корпорации NEC. Представляет собой S-IPS панель с цветовым фильтром TW (True White - Настоящий белый) для придания белому цвету большей реалистичности и расширению цветового диапазона. Этот тип панелей используется при создании профессиональных мониторов для использования в фотолабораториях и/или издательствах.

AFFS - Advanced Fringe Field Switching (неофициальное название S-IPS Pro). Технология является дальнейшим улучшением IPS, разработана компанией BOE Hydis в 2003 году. Усиленная мощность электрического поля позволила добиться ещё больших углов обзора и яркости, а также уменьшить межпиксельное расстояние. Дисплеи на основе AFFS в основном применяются в планшетных ПК, на матрицах производства Hitachi Displays.

MVA — Multi-domain Vertical Alignment. Эта технология разработана компанией Fujitsu как компромисс между TN и IPS технологиями. Горизонтальные и вертикальные углы обзора для матриц MVA составляют 160° (на современных моделях мониторов до 176—178 градусов), время отклика примерно в 2 раза меньше, чем для матриц IPS, а цвета отображаются гораздо более точно, чем на старых TN+Film.

MVA стала наследницей технологии VA, представленной в 1996 году компанией Fujitsu. Жидкие кристаллы матрицы VA при выключенном напряжении выровнены перпендикулярно по отношению ко второму фильтру, то есть не пропускают свет. При приложении напряжения кристаллы поворачиваются на 90°, и на экране появляется светлая точка. Как и в IPS-матрицах, пиксели при отсутствии напряжения не пропускают

свет, поэтому при выходе из строя видны как чёрные точки.

Достоинствами технологии MVA являются небольшое время реакции, глубокий черный цвет и отсутствие, как винтовой структуры кристаллов, так и двойного магнитного поля.

Недостатки MVA в сравнении с IPS: пропадание деталей в тенях при перпендикулярном взгляде, зависимость цветового баланса изображения от угла зрения.

Аналогами MVA являются технологии:

-PVA(Patterned Vertical Alignment) от Samsung.

-Super PVA от Samsung.

-Super MVA от CMO.

Матрицы MVA/PVA считаются компромиссом между TN и IPS, как по стоимости, так и по потребительским качествам.

Критерии выбора жидкокристаллического монитора.

1. Проверьте качество изображения при “родном” и других разрешениях жидкокристаллической панели.

2. Для приобретения цифрового жидкокристаллического монитора необходимо удостовериться в том, что видеоадаптер поддерживает все необходимые функции.

3. Для использования монитора с разными компьютерами необходимо наличие как аналогового, так и цифрового интерфейса.

4. Проверьте, есть ли у системной платы соответствующий слот для нужного типа видеоадаптера.

5. При работе с полноэкранным видео, анимационными презентациями или играми оцените производительность, как монитора, так и видеоадаптера.

6. От коэффициента контрастности экрана (соотношение между уровнем белого и черного цвета) зависит четкость отображения текста и “живые”, насыщенные цвета.

7. Обратите внимание на мониторы с поворотным экраном, которые позволяют поменять расположение экрана так, чтобы он соответствовал вертикальному размещению листа А4 для работы с текстом или редактирования объектов, размещенных на листе.

Плазменные дисплеи

Современные плазменные дисплеи — это устройства RGB, поддерживающие глубину цвета 24 или 32 бита, а также телевизионные сигналы TV или сигналы DVD. При формировании изображения на экране плазменных дисплеев используется электрически заряженный газ (плазма) для освещения триад, состоящих из красных, зеленых и синих частиц люминофора.

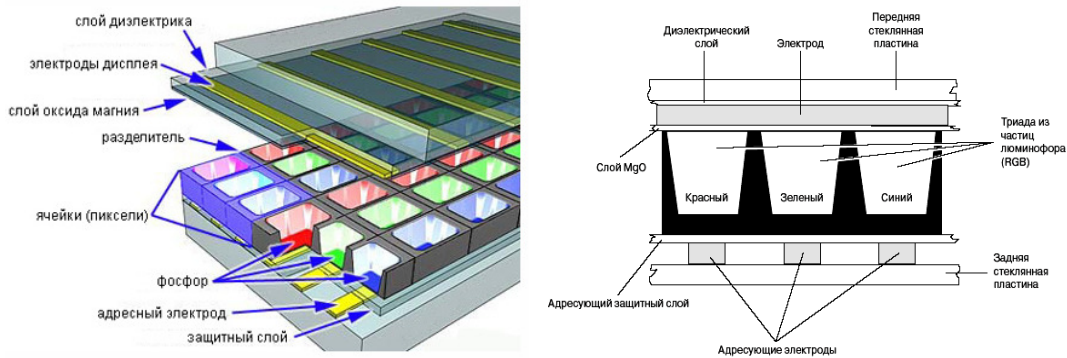


Рис. 49. Устройство и поперечное сечение плазменного дисплея

С помощью специальных электродов формируется сетка, которая обеспечивает индивидуальную адресацию каждого субпикселя. Благодаря изменению заряда между экраном и электродами становится возможным управление процессом формирования изображения.

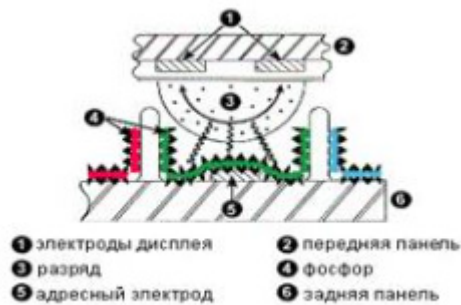


Рисунок 50. Устройство пикселя плазменного дисплея.

Плазменные дисплеи выпускаются размером от 42 до 50 дюймов и больше. Они предназначены для использования с такими источниками сигнала, как DVD, TV или HDTV, поддерживают разрешение 852*480 пикселей, а также широкоэкранный режим 16:9 (некоторые 50"дюймовые модели поддерживают разрешение WXGA – 1366*768 пикселей). Несмотря на то, что разрешение 852*480 пикселей слишком низкое для стандартных компьютерных приложений, многие модели оснащены разъемами VGA и DVI, а также разъемом S-Video или комбинированным разъемом, поэтому их можно использовать вместе с ПК, проигрывателями DVD и другими подобными устройствами.

При выборе монитора необходимо учитывать следующие основные факторы:

1. размер экрана;
2. разрешающая способность;
3. шаг точки (размер пикселя);
4. яркость и контрастность изображения (жидкокристаллические мониторы);
5. энергопотребление и безопасность;
6. частота развертки по вертикали и горизонтали;
7. средства управления;

8. условия эксплуатации (освещение, размер, вес).

Проекционные дисплеи

Создание данных дисплеев стало возможным после выпуска в 2004 году корпорацией «Intel» новой технологии с кодовым названием – «Cauley», в основу которой заложен метод «LCOS» (англ. LiquidCrystalonSilicon) – жидкий кристалл на кремнии. «LCOS» основан на создании микродисплеев – единой микросхемы.

Технология-«LCOS» заключается в следующем: слой жидких кристаллов помещается между стеклянной пластиной и зеркальной полупроводниковой поверхностью с высокими отражательными свойствами, в которую вынесена вся схема управления пикселями. Из таких слоев состоят микродисплеи, которые могут использоваться в проекционных телевизорах с большим экраном с обратной оптической проекцией.

Корпорация «Intel» разработала уникальный процесс производства микродисплеев LCOS. Повышение количества транзисторов на полупроводниках, используемых в микродисплеях LCOS, позволяет интегрировать в них дополнительные функции, улучшающие такие характеристики дисплея, как яркость и качество изображения.

Данная технология является полностью цифровой и поэтому обеспечивает воспроизведение значительно более четкого и точного изображения, чем в других архитектурах, основанных на аналоговых технологиях.

Ещё одним достоинством LCOS-технологии является возможность создавать одинаковые по размеру микродисплеи с разными уровнями разрешения.

OLED дисплеи

OLED(англ. Organic Light-Emitting Diode) – органический светоизлучающий диод — полупроводниковый прибор, изготовленный из органических соединений, который эффективно излучает свет, если пропустить через него электрический ток[6].

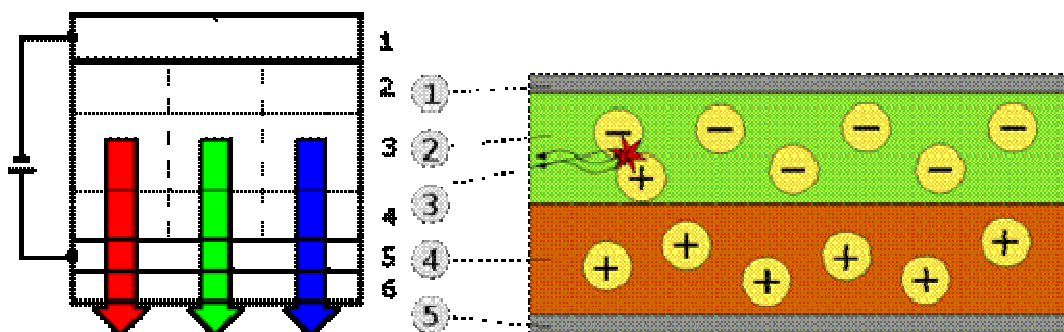


Рис. 51. Схема пикселя OLED дисплея и 2-х слойной OLED-панели.

1. Катод (-), 2. Эмиссионный слой, 3. Испускаемое излучение, 4. Проводящий слой, 5. Анод (+)

Для создания органических светодиодов (OLED) используются тонкопленочные многослойные структуры, состоящие из слоев нескольких полимеров. При подаче на анод положительного относительно катода напряжения, поток электронов протекает через прибор от катода к аноду.

Таким образом катод отдает электроны в эмиссионный слой, а анод забирает электроны из проводящего слоя, или другими словами анод отдает дырки в проводящий слой. Эмиссионный слой получает отрицательный заряд, а проводящий слой положительный. Под действием электростатических сил электроны и дырки движутся навстречу друг к другу и при встрече рекомбинируют. Это происходит ближе к эмиссионному слою, потому что в органических полупроводниках дырки обладают большей подвижностью, чем электроны. При рекомбинации происходит понижение энергии электрона, которое сопровождается испусканием (эмиссией) электромагнитного излучения в области видимого света. Поэтому слой и называется эмиссионным.

Применение

На сегодняшний день OLED-технология применяется многими разработчиками узкой направленности, например, для создания приборов ночного видения. Органические дисплеи встраиваются в телефоны, цифровые фотоаппараты, автомобильные бортовые компьютеры, коммерческие OLED-телевизоры, выпускаются небольшие OLED-дисплеи для цифровых индикаторов, лицевых панелей автомагнитол, карманных цифровых аудиопроигрывателей и т. д.

Преимущества:

- Уменьшенные габариты и вес;
- более низкое энергопотребление при той же яркости;
- возможность создания гибких экранов;
- возможность длительное время показывать статическую картинку без выгорания экрана;
- яркость излучения от нескольких кд/м² (для ночной работы) до очень высоких яркостей — свыше 100 000 кд/м²;
- OLED-дисплеи обладают контрастностью 1000000:1;
- отсутствие такого параметра как угол обзора — изображение видно без потери качества с любого угла;
- мгновенный отклик (на несколько порядков выше, чем у LCD) — по сути полное отсутствие инерционности;
- большой диапазон рабочих температур (от -40 до +70 °C).

Недостатки:

- жизненный цикл - 17,5 тыс. часов (примерно 2 года) непрерывной работы

Лазерные дисплеи

В лазерных дисплеях пиксели на экране формируют из вертикальных трёхцветных полосок люминофора, расположенных так же, как в электронно-лучевых трубках. Люминофор возбуждается вертикальными веерными пучками света от линейки синих полупроводниковых лазеров (длина волны 405 нм). Вращающееся зеркало обеспечивает горизонтальную развёртку веерных лучей по экрану – почти как в лазерных принтерах (Рисунок 13). Напряжение на лазерных диодах модулируется процессором так, чтобы чётко передавать полутона и периодически регенерировать цветную картинку на экране.



Рис. 52. Принцип работы лазерных мониторов.

Энергопотребление подобного модуля не превышает 30 Вт (примерно, 155 Вт/кв. м), что совсем немного в сравнении с, например, потреблением плазменных панелей или светодиодных экранов. Срок службы модуля 60 тыс. ч (до снижения яркости на 30%), что позволяет круглосуточно эксплуатировать его на протяжении почти 7 лет. Секторы обзора изображения по обеим координатам 178 градусов.

Применяются для экранов наружной рекламы.

Контрольные вопросы

1. Из каких компонентов состоит система отображения ПК?
2. Объясните понятие «частота регенерации монитора»?
3. Какие существуют ЖК-мониторы?
4. Что используется для производства жидкокристаллических панелей?
5. Что создает поляризационный светофильтр в жидкокристаллическом экране?
6. Что представляют собой красная, зеленая и синяя ячейки в мониторе?
7. Что представляет собой мертвый пиксель?
8. Что имеется в каждом пикселе?
9. Что используется для производства дисплеев с активной матрицей?
10. Какие существуют стандарты цифровых ЖК-мониторов?
11. Из каких компонентов состоит ЖК-монитор?
12. Одним из важных свойств, характеризующим качество мониторов является

13. Расскажите как работает ЖК-монитор?
14. Перечислите критерии выбора ЖК-монитора?
15. Объясните параметр Размер экрана?
16. Какие режимы развертки поддерживают мониторы и видеоадаптеры?
17. Какие интерфейс подключения мониторов Вы знаете?
18. Дайте характеристику параметра угол обзора?
19. Что такое время отклика?
20. Для чего предназначены MVA (multidomain vertical alignment)?

9. Характеристика видеоадаптеров (видеокарта).

Видеокарта (также **видеоадаптер**, **графический адаптер**, **графическая плата**, **графическая карта**, **графический ускоритель**).

Под графическим адаптером понимают устройство с графическим процессором — графический ускоритель, который и занимается формированием самого графического образа.

Современные видеокарты не ограничиваются простым выводом изображения, они имеют встроенный графический процессор, который может производить дополнительную обработку, снимая эту задачу с центрального процессора компьютера.



Рис. 53. Блок-схема видеоадаптера

Основные блоки

Структура видеоадаптера (Рисунок 53) включает блоки:

- графический процессор;
- видеоконтроллер;
- видео-ПЗУ;
- видеопамять;
- цифро-аналоговый преобразователь;
- видеоразъем;
- система охлаждения.

Например, все современные видеокарты Nvidia и AMD (ATI) осу-

ществляют рендеринг (процесс получения изображения по модели с помощью компьютерной программы) графического конвейера OpenGL и DirectX на аппаратном уровне. В последнее время также имеет место тенденция использовать вычислительные возможности графического процессора для решения вычислительных задач.

Видеокарта выполнена в виде печатной платы, устанавливаемой в разъем расширения, универсальный либо специализированный AGP или PCI-X. Также широко распространены и встроенные (интегрированные) в системную плату видеокарты — как в виде отдельного чипа, так и в качестве составляющей части северного моста чипсета или ЦП.

Схема синхронизации

Это кварцевый генератор и контроллер синхронизации, формирующий все сигналы тактирования узлов адаптера. Вырабатывает сигналы регенерации видео ОЗУ и обеспечивает периодичность доступа центрального процессора к видео ОЗУ.

Видео BIOS

Аналогична BIOS системы и может быть прошита как в чипе ROM, так и во флэш-памяти. Эта ИМС (микросхема) хранит все программное обеспечение, необходимое для работы видеосистемы. Она поддерживает функционирование центрального процессора с видеоадаптером данной конструкции.

После включения питания или сброса системы видеоадаптер инициализируется, т.е. видео BIOS загружает регистры адаптера. В дальнейшем управление передается BIOS системы. Изменение режимов работы видеоадаптера может быть осуществлено по инициативе системной BIOS, центрального процессора или операционной системы.

Графический контроллер

Выполняет функции, связанные с модификацией видеоданных в видео ОЗУ в зависимости от режима работы, а также читает из видео ОЗУ данные, преобразованные в соответствии с информацией внутренних регистров. Считанные данные передаются контроллеру атрибутов.

Современные графические системы базируются на двух архитектурах.

Первый вариант предусматривает использование графического процессора, освобождающего центральный процессор от графических построений. Вычислительные операции, связанные с построением изображений, возлагаются на специализированный графический процессор GPU (Graphics Processing Unit), или VPU (Visual Processing Unit).

Другой вариант архитектурного построения видеосистемы — использование чипа видеоакселератора, который обладает ограниченным набором

ром функций. Видеоакселератор позволяет решать алгоритмически простые, но отнимающие много времени задачи.

Видеоконтроллер

Генерирует адресные сигналы, определяющие выбор конкретных ячеек видео ОЗУ в режимах модификации видеопамати и регенерации экранного изображения. Этот узел формирует сигналы строчной и кадровой синхронизации, синхронизации курсора, подчеркивание.

Контроллер атрибутов

Обеспечивает выбор из регистров цветовой палитры цифрового кода, который направляется для доступа к соответствующему элементу цветовой таблицы. Разрядность регистров палитры и кодировка ячеек цветовой таблицы позволяют установить соответствующую глубину цвета. Контроллер управляет мерцанием и подчеркиванием изображения.

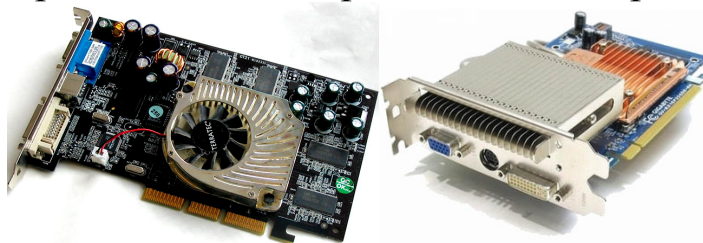


Рис. 54. Графическая плата (Видеоадаптер)

Видео разъёмы

На современных видеокартах для вывода информации на дисплей используется несколько типов графических разъемов.

D-Sub, он же **VGA** — устаревший аналоговый разъем, изначально предназначенный для вывода информации на ЭЛТ-мониторы.

DVI — цифровой разъем, предназначенный для подключения ЖК-дисплеев. Существуют переходники с **DVI** на **VGA**, позволяющие подключить ЭЛТ-монитор к **DVI**-выходу видеокарты.

HDMI — цифровой разъем, способный передавать одновременно видеосигнал и многоканальный звук. Существуют переходники с **HDMI** на **DVI**, однако при их использовании теряется возможность передачи звука.

DisplayPort — новый цифровой разъем, способный передавать одновременно видеосигнал и многоканальный звук. Существуют переходники с **DisplayPort** на **DVI**, **VGA** и **HDMI**, правда, в первых двух случаях происходит потеря звукового сигнала.

Система охлаждения - предназначена для сохранения температурного режима видеопроцессора и видеопамати в допустимых пределах.

Правильная работа современного графического адаптера обеспечивается с помощью видеодрайвера - специального программного обеспечения, поставляемого производителем видеокарты и загружаемого в процессе запуска операционной системы. Видеодрайвер выполняет функции

интерфейса между системой с запущенными в ней приложениями и видеоадаптером.

ЦАП, RAMDAC (Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) — служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности цвета, подаваемые на аналоговый монитор. RAMDAC имеет четыре основных блока — три цифро-аналоговых преобразователя, по одному на каждый цветовой канал (RGB), и SRAM для хранения данных о гамма-коррекции. Большинство ЦАП имеют разрядность 8 бит на канал — получается по 256 уровней яркости на каждый основной цвет, что в сумме дает 16,7 млн. цветов. Некоторые RAMDAC имеют разрядность по каждому каналу 10 бит (1024 уровня яркости), что позволяет сразу отображать более 1 млрд. цветов.

Видеопамять

Выполняет контроль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора (или нескольких мониторов). В видеопамяти хранятся также промежуточные невидимые на экране элементы изображения и другие данные. Видеопамять бывает нескольких типов, различающихся по скорости доступа и рабочей частоте. Современные видеокарты комплектуются памятью типа DDR, DDR2, GDDR3, GDDR4.

Помимо видеопамяти современные графические процессоры используют в своей работе часть общей системной памяти компьютера, прямой доступ к которой организуется драйвером видеоадаптера через шину AGP или PCI-E.

Характеристики

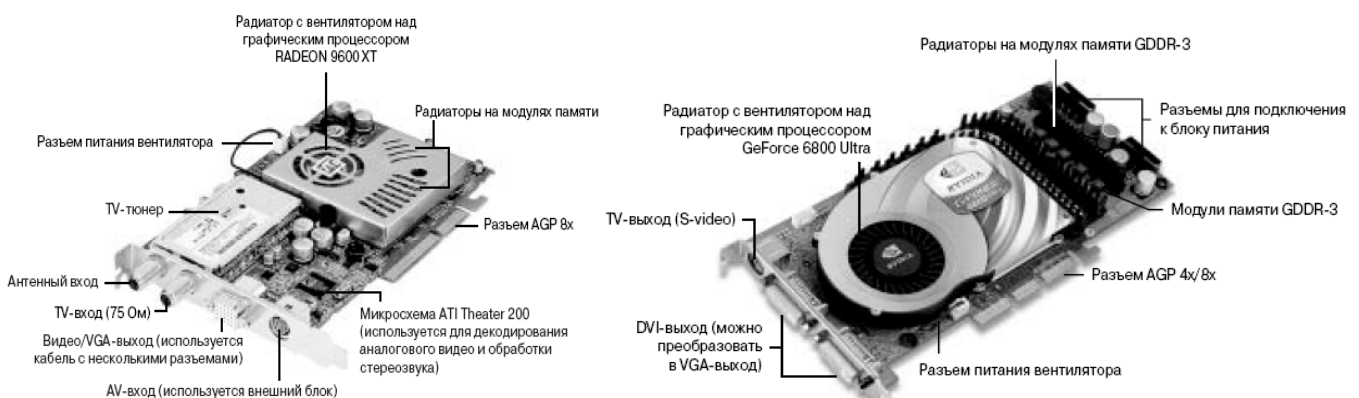


Рис. 55. Разъемы и элементы видеоадаптера

Ширина шины памяти, измеряется в битах — количество бит информации, передаваемой за такт. Важный параметр в производительности карты.

Объем видеопамяти, измеряется в мегабайтах — объем собственной оперативной памяти видеокарты. Видеокарты, интегрированные в набор системной логики материнской платы, обычно не имеют собственной ви-

деопамяти и используют для своих нужд часть оперативной памяти компьютера (UMA - Unified Memory Access).

Частоты ядра и памяти — измеряются в мегагерцах, чем больше, тем быстрее видеокарта будет обрабатывать информацию.

Текстурная и пиксельная скорость заполнения, измеряется в млн. пикселей в секунду, показывает количество выводимой информации в единицу времени.

Выводы карты - В настоящее время платы оснащают одним или двумя разъёмами DVI или HDMI, либо Display Port. Display Port позволяет подключать до четырёх устройств, в том числе акустические системы, USB-концентраторы и иные устройства ввода-вывода. На видеокарте также возможно размещение композитных и S-Video видеовыходов и видеовходов (обозначаются, как ViVo)

Технология CUDA

Технология CUDA (*Compute Unified Device Architecture*) — это программно-аппаратная вычислительная архитектура, разработанная фирмой NVIDIA. Основана на расширении языка Си, которая даёт возможность организации доступа к набору инструкций графического ускорителя и управления его памятью при организации параллельных вычислений. CUDA помогает реализовывать алгоритмы, выполнимые на графических процессорах видеоускорителей GeForce восьмого поколения и старше (серии GeForce 8, GeForce 9, GeForce 200), а также Quadro и Tesla.

CUDA строится на концепции, где GPU (называемый устройством, device) выступает в роли массивно – параллельного сопроцессора к CPU, называемому host. Программа на CUDA задействует как CPU, так и GPU. При этом обычный (последовательный, то есть непараллельный) код выполняется на CPU, а для массивно-параллельных вычислений соответствующий код выполняется на GPU, как набор одновременно выполняющихся нитей (поток, threads).

Сам термин GPU (*Graphics Processing Unit*) был впервые использован компанией Nvidia для обозначения того, что графический ускоритель, первоначально используемый только для ускорения трехмерной графики, стал мощным программируемым устройством (процессором), пригодным для решения широкого класса задач, никак не связанных с графикой.

Основные характеристики CUDA:

- унифицированное программно-аппаратное решение для параллельных вычислений на графических картах NVIDIA;
- большой набор поддерживаемых решений, от мобильных до мультимедийных;
- стандартный язык программирования C++;

- стандартные библиотеки численного анализа FFT (быстрое преобразование Фурье) и BLAS (линейная алгебра);
- оптимизированный обмен данными между CPU и GPU;
- взаимодействие с графическими API OpenGL и DirectX;
- поддержка 32- и 64-битных операционных систем;
- возможность разработки на низком уровне.

Различия CPU и GPU

Центральные процессоры разрабатываются для получения максимальной производительности на потоке инструкций, которые обрабатывают разные данные (как целые числа, так и числа с плавающей запятой), производят случайный доступ к памяти и т.д. До сих пор разработчики пытаются обеспечить больший параллелизм инструкций - то есть выполнять как можно большее число инструкций параллельно[9].

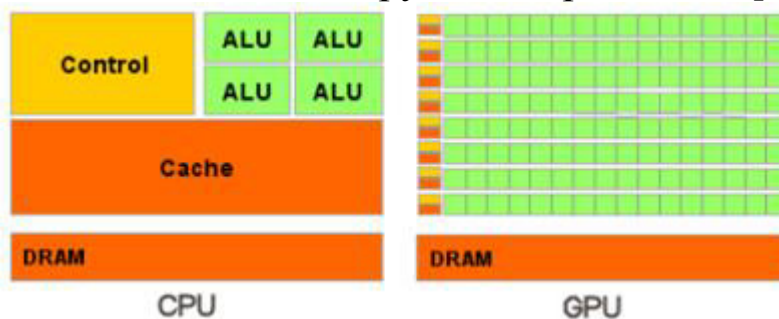


Рисунок 56. Отличия архитектуры обработки данных CPU и GPU

Так, например, с Pentium появилось суперскалярное выполнение, когда при некоторых условиях можно выполнять до 20 инструкций за такт. Проблема заключается в том, что у параллельного выполнения последовательного потока инструкций есть очевидные ограничения по обращению к ОЗУ.

Основным различием между архитектурами CPU и GPU (Рисунок 16) является то, что ядро CPU создано для исполнения одного потока последовательных инструкций с максимальной производительностью, а GPU проектируются для быстрого исполнения большого числа параллельно выполняемых потоков инструкций.

Ядра видеосистемы CUDA исполняют одни и те же инструкции одновременно, такой стиль программирования является обычным для графических алгоритмов и многих научных задач, но требует специфического программирования. Зато такой подход позволяет увеличить количество исполнительных блоков за счёт их упрощения.

GPU отличается от CPU ещё и по принципам доступа к памяти. В отличие от универсальных процессоров, GPU просто не нужна кэш-память большого размера, а для текстур требуются лишь несколько (до 128-256 в нынешних GPU) килобайт.

Да и сама по себе работа с памятью у GPU и CPU несколько отличается. Так, не все центральные процессоры имеют встроенные контроллеры памяти, а у всех GPU обычно есть по несколько контроллеров, вплоть до восьми 64-битных каналов в чипе NVIDIA GT200. Кроме того, на видеокартах применяется более быстрая память, и в результате видеочипам доступна в разы большая пропускная способность памяти, что также весьма важно для параллельных расчётов, оперирующих с огромными потоками данных.

В видеочипах системы CUDA основной блок — это мультипроцессор с восемью-десятью ядрами и сотнями ALU в целом, несколькими тысячами регистров и небольшим количеством разделяемой общей памяти. Кроме того, видеокарта содержит быструю глобальную память с доступом к ней всех мультипроцессоров, локальную память в каждом мультипроцессоре, а также специальную память для констант (Рисунок 57).

Глобальная память — самый большой объём памяти, доступный для всех мультипроцессоров на видеочипе, размер составляет от 256 мегабайт до 1.5 гигабайт на текущих решениях (и до 4 Гбайт на Tesla). Обладает высокой пропускной способностью, более 100 гигабайт/с для топовых решений NVIDIA, но очень большими задержками в несколько сот тактов.

Локальная память — это небольшой объём памяти, к которому имеет доступ только один потоковый процессор. Она относительно медленная — такая же, как и глобальная.

Разделяемая память — это 16-килобайтный блок памяти с общим доступом для всех потоковых процессоров в мультипроцессоре. Эта память весьма быстрая. Она обеспечивает взаимодействие потоков, управляется разработчиком напрямую и имеет низкие задержки.

Память констант — область памяти объемом 64 килобайта, доступная только для чтения всеми мультипроцессорами. Она кэшируется по 8 килобайт на каждый мультипроцессор. Задержка в несколько сот тактов при отсутствии нужных данных в кэше.

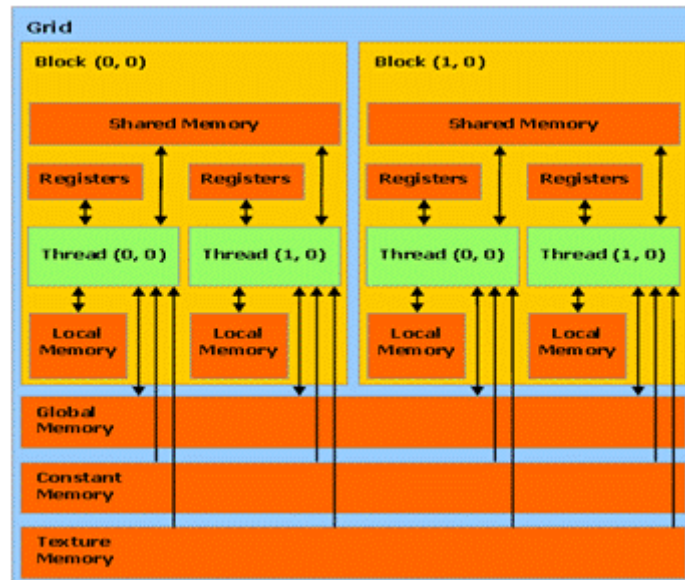


Рис. 57. Структура видеосистемы CUDA

Текстурная память — блок памяти, доступный для чтения всеми мультипроцессорами. Выборка данных осуществляется при помощи текстурных блоков видеочипа, поэтому предоставляются возможности линейной интерполяции данных без дополнительных затрат. Кэшируется по 8 килобайт на каждый мультипроцессор. Сотни тактов задержки при отсутствии данных в кэше.

Применение GPU. Работа с графикой

У видеочипов работа простая и распараллеленная изначально. Видеочип принимает на входе группу полигонов, проводит все необходимые операции, и на выходе выдаёт пиксели.

Пиксель — наименьший логический элемент двумерного цифрового изображения в растровой графике, обладающий особыми цветовыми и/или яркостными характеристиками.

Полигон — минимальная поверхность для визуализации. Поскольку во многих задачах компьютерной графики требуется, чтобы объект являлся выпуклым многоугольником, в качестве полигонов обычно применяют треугольники.

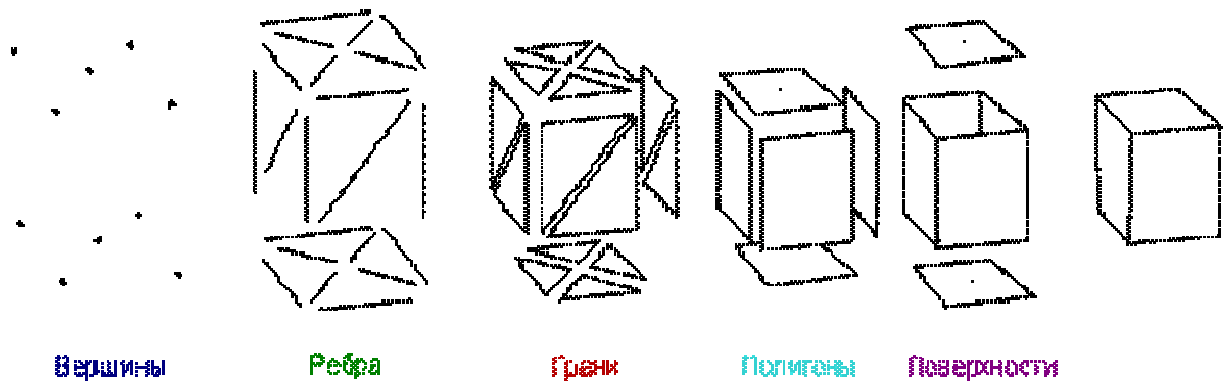


Рис. 58. Последовательность действий при выводе изображения в 3-х мерной графике

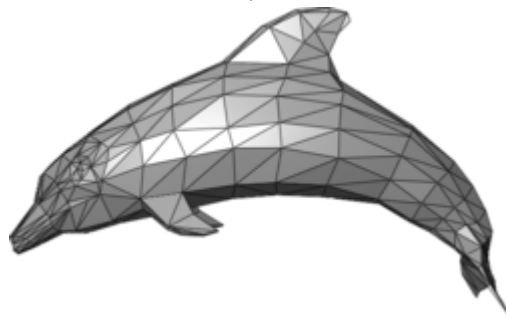


Рис. 59. Пример полигональной модели 3D графики

Вычисления на GPU

Основные направления применения вычислений на GPU:

- анализ и обработка изображений и сигналов;
- симуляция физики, физика частиц, электромагнитные симуляции, динамика газов и жидкостей;
- вычислительная математика, вычислительная биология;
- финансовые расчёты, базы данных;
- криптография;
- астрономия;
- обработка звука, цифровое кино и телевидение, компьютерное зрение;
- биоинформатика, биологические симуляции, симуляция свёртывания молекул белка;
- геоинформационные системы, океанографические исследования;
- магнитно-резонансная томография (MRI), адаптивная лучевая терапия;
- нейронные сети, и т.д.

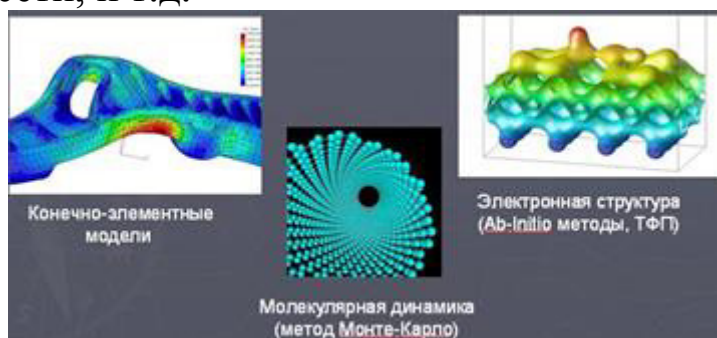


Рис. 60. Основные области применения GPU вычислений

Компании, подобные OptiTex, используют GPU для разработки одежды для потребительского рынка. Автомобильные компании создают дизайн машин следующего поколения с помощью трассировки лучей на GPU, используя CUDA.

Компании производители чистящих средств и средств гигиены применяют GPU для моделирования молекул своих продуктов. Так, промышленный гигант Procter Gamble совместно с университетом Темпл работают над моделированием взаимодействия молекул поверхностно-

активных веществ с грязью, водой и другими материалами

Поколения 3D-ускорителей

Поколения ускорителей в видеокартах можно считать по версии DirectX, которую они поддерживают. Различают следующие поколения:

DirectX 7 - карта не поддерживает шейдеры;

DirectX 8 - поддержка пиксельных шейдеров версий 1.0, 1.1 и 1.2, в DX 8.1 и версию 1.4, поддержка вершинных шейдеров версии 1.0;

DirectX 9 - поддержка пиксельных шейдеров версий 2.0, 2.0a и 2.0b, 3.0;

DirectX 10 - поддержка унифицированных шейдеров версии 4.0;

DirectX 10.1, 11 - поддержка унифицированных шейдеров версии 4.1.

Контрольные вопросы

1. Из каких компонентов функционально состоит видеоадаптер?
2. Что хранится в микросхеме BIOS, установленной на плате видеоадаптера?
3. Чем определяются характеристики видеопамяти?
4. Как обрабатывает информацию графический процессор и куда ее передает?
5. Перечислите характеристики видеоадаптера?
6. Какие поколения 3D-ускорителей вы знаете?
7. Дайте определение графического процессора?
8. За что отвечает видеоконтроллер?
9. Какую роль выполняет видеопамять?
10. Для чего служит цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП, RAMDAC-Digital-to-Analog Converter)?
11. Какие вы знаете выводы видеокарты?
12. Объясните, что такое FPM DRAM (Fast Page Mode Dynamic RAM)?
13. Объясните, что такое VRAM (Video RAM)?
14. Что такое WRAM (Window RAM) EDO DRAM (Extended Data Out DRAM)?
15. Объясните, что такое SDRAM (Synchronous Dynamic RAM)?
16. Объясните, что такое DDR SDRAM (Double Data Rate), SGRAM (Synchronous Graphics RAM)
17. Объясните, что такое MDRAM (Multibank DRAM), RDRAM (RAMBus DRAM)?
18. Разрядность RAMDAC говорит о том, какое
19. Охарактеризуйте и объясните, что такое AGP?
20. Охарактеризуйте и объясните, что такое PCI Express?

10. Устройство жесткого диска (НЖМД, винчестер, HDD).

По-прежнему самым распространенным носителем информации в компьютерах и ноутбуках остается жесткий диск (HDD). Он хоть и значительно проигрывает по скорости твердотельным накопителям (SSD), пришедшим ему на смену, но в плане стоимости жесткие диски пока вне конкуренции, что и делает их такими популярными.

Накопитель на жёстких магнитных дисках, НЖМД, жёсткий диск, винчестер (англ. Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD; в просторечии винт, хард, харддиск) - перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство. Является основным накопителем данных практически во всех компьютерах.

Жесткий диск — это, пожалуй, самая уязвимая часть современного компьютера. Связано это с тем, что это единственное механическое устройство в компьютере (не считая привода оптических дисков, если вы им еще пользуетесь). Ну а механика есть механика.

По сути, жесткий диск состоит из двух частей — электрической и механической. Механика приводит устройство в действие, а электроника управляет им.

Принцип работы жесткого диска достаточно прост и очень похож на граммофон или проигрыватель. Возможно вы помните устройства, в которые устанавливалась пластинка с аудиоинформацией (музыка, сказки, рассказы и прочие звукозаписи).

Информация в НЖМД записывается на жёсткие (алюминиевые или керамические) пластины, покрытые слоем ферромагнитного материала, чаще всего двуокиси хрома. В НЖМД используется от одной до нескольких пластин на одной оси. Считывающие головки в рабочем режиме не касаются поверхности пластин благодаря прослойке набегающего потока воздуха, образуемого у поверхности при быстром вращении. Расстояние между головкой и диском составляет несколько нанометров (в современных дисках около 10 нм), а отсутствие механического контакта обеспечивает долгий срок службы устройства. При отсутствии вращения дисков, головки находятся у шпинделя или за пределами диска в безопасной зоне, где исключён их нештатный контакт с поверхностью дисков

Характеристики жесткого диска

Интерфейс (англ. interface) - совокупность линий связи, сигналов, посылаемых по этим линиям, технических средств, поддерживающих эти линии, и правил (протокола) обмена. Серийно выпускаемые жесткие диски могут использовать интерфейсы ATA (он же IDE), SATA, SCSI, SAS, FireWire, USB, SDIO и Fibre Channel.

Ёмкость (англ. capacity) - количество данных, которые могут храниться накопителем. Ёмкость современных устройств достигает 2000 ГБ

(2 ТБ). В отличие от принятой в информатике системе приставок, обозначающих кратную 1024 величину, производителями при обозначении ёмкости жёстких дисков используются величины, кратные 1000. Так, ёмкость жёсткого диска, маркированного как «200 ГБ», составляет 186,2 ГБ.

Физический размер (форм-фактор) (англ. dimension). Почти все современные накопители для персональных компьютеров и серверов имеют ширину либо 3,5, либо 2,5 дюйма - под размер стандартных креплений для них соответственно в настольных компьютерах и ноутбуках. Также получили распространение форматы 1,8 дюйма, 1,3 дюйма, 1 дюйм и 0,85 дюйма. Прекращено производство накопителей в форм-факторах 8 и 5,25 дюймов.

Время произвольного доступа (англ. random access time) - время, за которое винчестер выполнит операцию чтения или записи на любом участке магнитного диска. Диапазон этого параметра невелик — от 2,5 до 16 мс. Как правило, минимальным временем обладают серверные диски (например, у Hitachi Ultrastar 15K147 - 3,7 мс).

Скорость вращения шпинделя (англ. spindle speed) - количество оборотов шпинделя в минуту. От этого параметра зависят время доступа и средняя скорость передачи данных. Выпускаются винчестеры со следующими скоростями вращения: 4200, 5400 и 7200 (ноутбуки), 5400, 7200 и 10 000 (персональные компьютеры), 10 000 и 15 000 об/мин (серверы и высокопроизводительные рабочие станции).

Надёжность (англ. reliability) - определяется как среднее время наработки на отказ (MTBF). Также подавляющее большинство современных дисков поддерживают технологию S.M.A.R.T..

Количество операций ввода-вывода в секунду - у современных дисков это около 50 оп./с при произвольном доступе к накопителю и около 100 оп./сек при последовательном доступе.

Потребление энергии - важный фактор для мобильных устройств.

Уровень шума - шум, который производит механика накопителя при его работе. Указывается в децибелах. Тихими накопителями считаются устройства с уровнем шума около 26 дБ и ниже. Шум состоит из шума вращения шпинделя (в том числе аэродинамического) и шума позиционирования.

Сопrotивляемость ударам (англ. G-shock rating) - сопротивляемость накопителя резким скачкам давления или ударам, измеряется в единицах допустимой перегрузки во включённом и выключенном состоянии.

Скорость передачи данных (англ. Transfer Rate) при последовательном доступе:

1. внутренняя зона диска: от 44,2 до 74,5 МБ/с;

2. внешняя зона диска: от 60,0 до 111,4 МБ/с.

Объём буфера - буфером называется промежуточная память, предназначенная для сглаживания различий скорости чтения/записи и передачи по интерфейсу. В современных (2009 год) HDD он обычно варьируется от 8 до 64 МБ.

Производители

Большая часть всех винчестеров производится всего несколькими компаниями: Seagate, Western Digital, Samsung, а также ранее принадлежавшим IBM подразделением по производству дисков фирмы Hitachi. Fujitsu продолжает выпускать жёсткие диски для ноутбуков и SCSI-диски. Toshiba является основным производителем 2,5- и 1,8-дюймовых ЖД для ноутбуков. Одним из лидеров в производстве дисков являлась компания Maxtor. В 2006 году состоялось слияние Seagate и Maxtor.

Внутреннее устройство жесткого диска

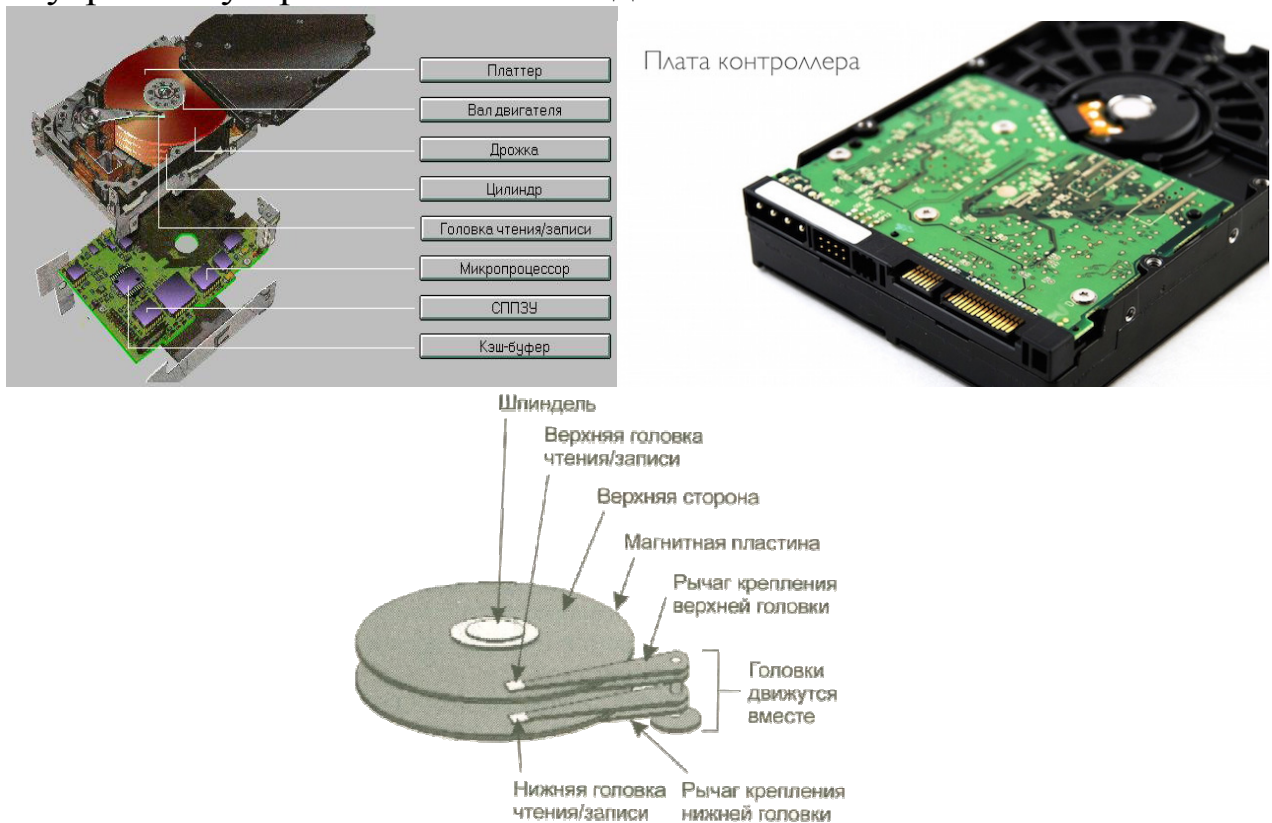


Рис. 61. Схема устройства накопителя на жёстких магнитных дисках. Жёсткий диск состоит из гермозоны и блока электроники.

Гермозона включает в себя корпус из прочного сплава, собственно диски (пластины) с магнитным покрытием, блок головок с устройством позиционирования, электропривод шпинделя.

Блок головок - пакет рычагов из пружинистой стали (по паре на каждый диск). Одним концом они закреплены на оси рядом с краем диска. На других концах (над дисками) закреплены головки.

Диски (пластины), как правило, изготовлены из металлического

сплава. Хотя были попытки делать их из пластика и даже стекла, но такие пластины оказались хрупкими и недолговечными. Обе плоскости пластин, подобно магнитофонной ленте, покрыты тончайшей пылью ферромагнетика — окислов железа, марганца и других металлов. Точный состав и технология нанесения держатся в секрете. Большинство бюджетных устройств содержит 1 или 2 пластины, но существуют модели с большим числом пластин.

Диски жёстко закреплены на шпинделе. Во время работы шпиндель вращается со скоростью несколько тысяч оборотов в минуту (4200, 5400, 7200, 10000, 15000). При такой скорости вблизи поверхности пластины создаётся мощный воздушный поток, который приподнимает головки и заставляет их парить над поверхностью пластины. Форма головок рассчитывается так, чтобы при работе обеспечить оптимальное расстояние от пластины. Пока диски не разогнались до скорости, необходимой для «взлёта» головок, парковочное устройство удерживает головки в зоне парковки. Это предотвращает повреждение головок и рабочей поверхности пластин.

Устройство позиционирования головок состоит из неподвижной пары сильных, как правило неодимовых, постоянных магнитов и катушки на подвижном блоке головок.

Вопреки расхожему мнению, внутри гермозоны нет вакуума. Одни производители делают её герметичной (отсюда и название) и заполняют очищенным и осушенным воздухом или нейтральными газами, в частности, азотом; а для выравнивания давления устанавливают тонкую металлическую или пластиковую мембрану. (В таком случае внутри корпуса жёсткого диска предусматривается маленький карман для пакетика силикагеля, который абсорбирует водяные пары, оставшиеся внутри корпуса после его герметизации). Другие производители выравнивают давление через небольшое отверстие с фильтром, способным задерживать очень мелкие (несколько микрометров) частицы. Выравнивание давления необходимо, чтобы предотвратить деформацию корпуса гермозоны при перепадах атмосферного давления и температуры, а так же при прогреве устройства во время работы. Пылинки, оказавшиеся при сборке в гермозоне и попавшие на поверхность диска, при вращении сносятся на ещё один фильтр — пылеуловитель.

Блок электроники

Для подключения жесткого диска к компьютеру сегодня может использоваться один из трех интерфейсов:

- IDE (Integrated Device Electronics) – разработан в 1986 году и используется до сих пор;

- SCSI (Small Computer Systems Interface) – тоже разработан в 1986 году и тоже используется до сих пор;
- Serial ATA (Advanced Technology Attachment) – разработан в 2003 году, уверенно набирает обороты.

Изначально IDE разрабатывался только как интерфейс подключения жестких дисков. Позже он был модифицирован и получил официальное название ATA – расширенный интерфейс подключения накопителей.

В современных жёстких дисках блок электроники обычно содержит:

1. интерфейсный блок
2. управляющий блок
3. постоянное запоминающее устройство (ПЗУ)
4. буферную память
5. блок цифровой обработки сигнала.

Интерфейсный блок обеспечивает сопряжение электроники жёсткого диска с остальной системой.

Блок управления представляет собой систему управления, принимающую электрические сигналы позиционирования головок, и вырабатывающую управляющие воздействия приводом типа «звуковая катушка», коммутации информационных потоков с различных головок, управления работой всех остальных узлов.

Блок ПЗУ хранит управляющие программы для блоков управления и цифровой обработки сигнала, а также служебную информацию винчестера.

Буферная память сглаживает разницу скоростей интерфейсной части и накопителя (используется быстродействующая статическая память). Увеличение размера буферной памяти в некоторых случаях позволяет увеличить скорость работы накопителя.

Блок цифровой обработки сигнала осуществляет очистку считанного аналогового сигнала и его декодирование (извлечение цифровой информации). Для цифровой обработки применяются различные методы, например метод PRML (Partial Response Maximum Likelihood - максимальное правдоподобие при неполном отклике). Осуществляется сравнение принятого сигнала с образцами. При этом выбирается образец наиболее похожий по форме и временным характеристикам с декодируемым сигналом.

Геометрия магнитного диска

С целью адресации пространства поверхности пластин диска делятся на дорожки - концентрические кольцевые области. Каждая дорожка делится на равные отрезки - сектора. Адресация CHS предполагает, что все дорожки в заданной зоне диска имеют одинаковое число секторов.

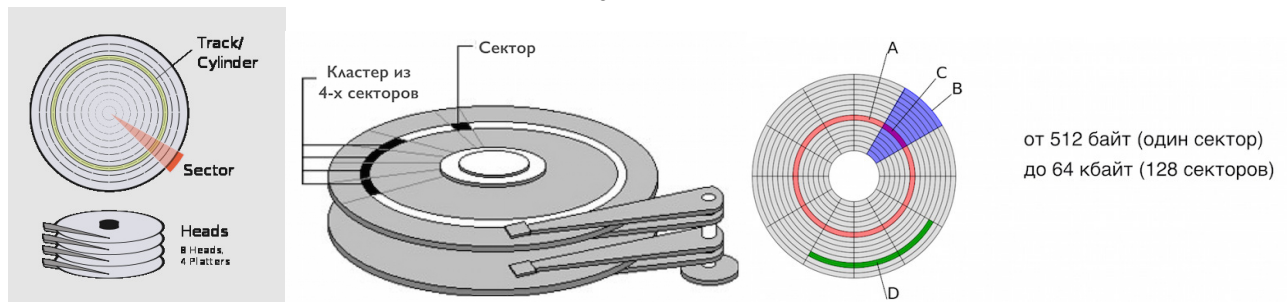


Рис. 62. Цилиндры, сектора и дорожки жесткого диска

Цилиндр - совокупность дорожек, равноотстоящих от центра, на всех рабочих поверхностях пластин жесткого диска. Номер головки задает используемую рабочую поверхность (то есть конкретную дорожку из цилиндра), а номер сектора - конкретный сектор на дорожке.

Чтобы использовать адресацию CHS, необходимо знать геометрию используемого диска: общее к-во цилиндров, головок и секторов в нем. Первоначально эту информацию требовалось задавать вручную; в стандарте ATA-1 была введена функция автоопределения геометрии (команда Identify Drive).

Особенности геометрии жестких дисков со встроенными контроллерами

Зонирование

На пластинах современных «винчестеров» дорожки сгруппированы в несколько зон (англ. Zoned Recording). Все дорожки одной зоны имеют одинаковое количество секторов. Однако, на дорожках внешних зон секторов больше, чем на дорожках внутренних. Это позволяет, используя большую длину внешних дорожек, добиться более равномерной плотности записи, увеличивая ёмкость пластины при той же технологии производства.

Резервные секторы

Для увеличения срока службы диска на каждой дорожке могут присутствовать дополнительные резервные секторы. Если в каком-либо секторе возникает неисправимая ошибка, то этот сектор может быть подменён резервным (англ. remapping). Данные, хранившиеся в нём, при этом могут быть потеряны или восстановлены при помощи ECC, а ёмкость диска останется прежней. Существует две таблицы переназначения: одна заполняется на заводе, другая в процессе эксплуатации. Границы зон, количество секторов на дорожку для каждой зоны и таблицы переназначения секторов хранятся в ЗУ блока электроники.

Логическая геометрия

По мере роста емкости выпускаемых жестких дисков их физическая геометрия перестала вписываться в ограничения, накладываемые программными и аппаратными интерфейсами (см. Барьеры размеров жёстких

дисков). Кроме того, дорожки с различным количеством секторов несовместимы со способом адресации CHS. В результате контроллеры дисков стали сообщать не реальную, а фиктивную, логическую геометрию, вписывающуюся в ограничения, но не соответствующую реальности. Так, максимальные номера секторов и головок для большинства моделей берутся 63 и 255 (максимально возможные значения в функциях прерывания BIOS int 13h), а число цилиндров подбирается соответственно емкости диска. Сама же физическая геометрия диска не может быть получена в штатном режиме работы [10] и другим частям системы неизвестна.

Адресация данных

Минимальной адресуемой областью данных на жестком диске является сектор. Размер сектора традиционноравен 512 байт. В 2006 г. IDEMA объявила о переходе на размер сектора 4096 байт, который планируется завершить к 2010 году. В окончательной версии Windows Vista, вышедшей в 2007 г., присутствует ограниченная поддержка дисков с таким размером сектора.

Существует 2 основных способа адресации секторов на диске:

1. цилиндр-головка-сектор (англ. cylinder-head-sector, CHS)
2. линейная адресация блоков (англ. linear block addressing, LBA).

CHS

При этом способе сектор адресуется по его физическому положению на диске 3 координатами — номером цилиндра, номером головки и номером сектора. В современных дисках со встроенными контроллерами эти координаты уже не соответствуют физическому положению сектора на диске и являются «логическими координатами».

LBA

При этом способе сектор задается единственным числом - своим абсолютным номером на диске. Стандарты ATA-1 требуют однозначного соответствия между режимами CHS и LBA:

$$LBA = [(Cylinder * no\ of\ heads + heads) * sectors/track] + (Sector-1)$$

Технологии записи данных

Принцип работы жёстких дисков похож на работу магнитофонов. Рабочая поверхность диска движется относительно считывающей головки. При подаче переменного электрического тока (при записи) на катушку головки, возникающее переменное магнитное поле из зазора головки воздействует на ферромагнетик поверхности диска и изменяет направление вектора намагниченности доменов в зависимости от величины сигнала. При считывании перемещение доменов у зазора головки приводит к изменению магнитного потока в магнитопроводе головки, что приводит к возникновению переменного электрического сигнала в катушке из-за эф-

фекта электромагнитной индукции.

В последнее время для считывания применяют магниторезистивный эффект и используют в дисках магниторезистивные головки. В них изменение магнитного поля приводит к изменению сопротивления, в зависимости от изменения напряженности магнитного поля. Подобные головки позволяют увеличить вероятность достоверности считывания информации (особенно при больших плотностях записи информации).

Метод параллельной записи

На данный момент это всё ещё самая распространенная технология записи информации на НЖМД. Биты информации записываются с помощью маленькой головки, которая, проходя над поверхностью вращающегося диска, намагничивает миллиарды горизонтальных дискретных областей - доменов. Каждая из этих областей является логическим нулём или единицей, в зависимости от намагниченности.

Максимально достижимая при использовании данного метода плотность записи составляет около 23 Гбит/см². В настоящее время происходит постепенное вытеснение данного метода методом перпендикулярной записи.

Метод перпендикулярной записи

Метод перпендикулярной записи - это технология, при которой биты информации сохраняются в вертикальных доменах. Это позволяет использовать более сильные магнитные поля и снизить площадь материала, необходимую для записи 1 бита. Плотность записи у современных образцов — 15-23 Гбит/см², в дальнейшем планируется довести плотность до 60—75 Гбит/см².

Термоассистируемая магнитная запись

Метод тепловой магнитной записи (англ. Heat-assisted magnetic recording, HAMR) на данный момент самый перспективный из существующих, сейчас он активно разрабатывается. При использовании этого метода используется точечный подогрев диска, который позволяет головке намагничивать очень мелкие области его поверхности. После того, как диск охлаждается, намагниченность «закрепляется». На рынке ЖД данного типа пока не представлены (на 2009 год), есть лишь экспериментальные образцы, но их плотность уже превышает 150 Гбит/см². Разработка HAMR-технологий ведется уже довольно давно, однако эксперты до сих пор расходятся в оценках максимальной плотности записи. Так, компания Hitachi называет предел в 2,3–3,1 Тбит/см², а представители Seagate Technology предполагают, что они смогут довести плотность записи HAMR-носители до 7,75 Тбит/см². Широкого распространения данной технологии следует ожидать после 2010 года.

Физическое подключение жесткого диска

Жесткие диски бывают двух типов: АТА (IDE) и SATA (Serial АТА). Однозначно – будущее за SATA.

Внимание! Любое изменение физической конфигурации жестких дисков и других дисковых накопителей требует выключения питания компьютера!

Подключение АТА-диска (IDE)

Как правило, на материнской плате есть два контроллера для подключения IDE-дисков – первичный и вторичный. К каждому контроллеру можно подключить два IDE-устройства. Я специально не говорю «два жестких диска», потому что к IDE-контроллеру могут подключаться накопители CD/DVD.

Первое устройство, подключенное к контроллеру, называется мастером (master). На роль мастера нужно выбирать более быстрое устройство. Второе устройство называется подчиненным (slave).

Итак, в системе может быть четыре (максимум) IDE-устройства:

- первичный мастер (primary master);
- первичный подчиненный (primary slave);
- вторичный мастер (secondary master) – второй контроллер;
- вторичный подчиненный (secondary slave) – второй контроллер.

Откройте крышку корпуса компьютера. Обычно первый контроллер помечается IDE 0, а второй – IDE 1 (то есть нумерация начинается с нуля). Если у вас уже установлен IDE-диск (вы могли купить компьютер с SATA-диском), то он будет подключен к первому контроллеру. Как отличить разъем IDE от SATA-разъема? Очень просто: разъем IDE большой, а SATA – маленький.

Обратите внимание на цвет IDE-шлейфа, которым соединяются материнская плата и жесткий диск. Если он серый (старый, 40-контактный), то лучше заменить его на желтый (новый, 80-контактный): желтые шлейфы обладают большей производительностью (ваш жесткий диск будет быстрее работать, если вы подключите его желтым шлейфом). При подключении накопителя с помощью старого кабеля BIOS выдает предупреждение о том, что используется 40-контактный кабель (40 pin) вме сто 80-контактного (80 pin).

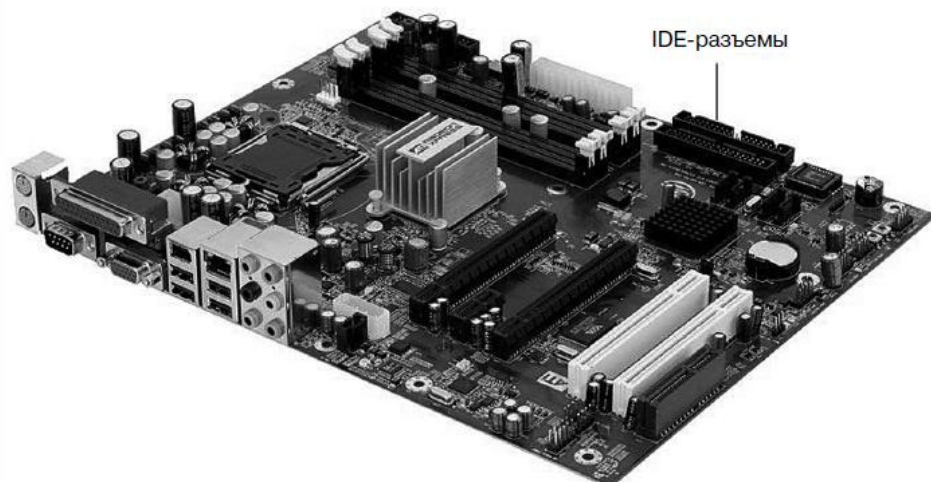


Рис. 63. IDE-разъемы на материнской плате

Один конец IDE-шлейфа соедините с IDE-разъемом на материнской плате (не беспокойтесь, неправильно вы его не воткнете – не позволит ключ), а другой – с жестким диском. А вот тут начинается самое интересное. Вы подключили жесткий диск к одному из контроллеров, но теперь нужно выбрать его режим – master или slave.

Рядом с разъемом для подключения IDE-шлейфа на жестком диске будет разъем выбора режима работы. Режим работы выбирается с помощью джампера, который нужно установить в одно из положений, соответствующее тому или иному режиму работы.

Карта режимов работы жесткого диска нарисована на самом жестком диске – на наклейке сверху. Иногда главное устройство (master) называется DEVICE 0 (рис. 63), а подчиненное (slave) – DEVICE 1. Пусть это вас не сбивает с толку.

Имейте в виду: к одному контроллеру не может быть подключено два главных или два подчиненных устройства. Если к контроллеру подключено устройство, нужно его отключить и проверить режим работы – если master, то второе устройство подключайте как slave, и наоборот.

Изменять режим работы уже установленных устройств нежелательно. Предположим, к первому контроллеру подключен жесткий диск как master – с него загружается Windows. Если вы установите новый жесткий диск как master, а старый сделаете подчиненным, то компьютер будет пытаться загрузить Windows с нового жесткого диска и у него, понятное дело, ничего не получится.



Рис. 64. Карта режимов работы жесткого диска

Обычно существует и третий режим работы IDE-устройства – по выбору кабеля (CABLE SELECT). В этом режиме устройство будет главным или подчиненным в зависимости от того, как оно подключено – к середине или к концу шлейфа. Не нужно выбирать такой режим, иначе на контроллере может оказаться два мастера или два подчиненных устройства (если вы неправильно их подключите).

Итак, мы подключили IDE-шлейф, выбрали режим работы, осталось подключить питание. С этим все просто: от блока питания выходит много кабелей питания, подключите один из них к жесткому диску – не бойтесь, неправильно вы его не подключите. Обычно питание подключается так, что желтый провод обращен к вам.

Общая схема подключения IDE-устройства (да, именно устройства, поскольку приводы CD/DVD подключаются аналогично) изображена на рис. 65.

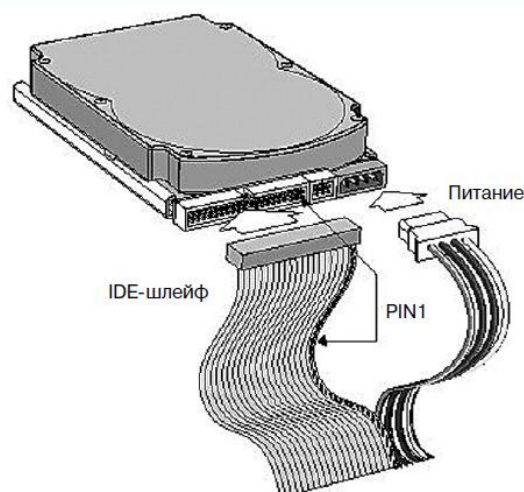


Рис. 65. Подключение IDE-устройства

Подключение SATA-диска

Подключить SATA-диск проще простого. На борту вашей материнской платы должен быть SATA-разъем (рис. 66). На всех современных мате-

ринских платах он есть. Не бойтесь, вы не перепутаете: SATA-кабель нельзя подключить к какому-либо другому разъему материнской платы.

Разъемы SATA



Рис. 66. SATA-разъем

Подключить SATA-диск проще, чем IDE:

- SATA-кабель имеет два одинаковых разъема – на концах. Один конец подключается к материнской плате, второй – к жесткому диску. Подключить разъем SATA неправильно невозможно – не позволит ключ;
- у SATA-диска нет перемычек (джамперов), поэтому вам не нужно выбирать режим работы устройства;
- к одному SATA-разъему можно подключить только один диск;
- перемычки на имеющихся IDE-устройствах никак не влияют на SATA-диски;
- после подключения SATA-кабеля не забудьте подключить питание к SATA-диску. Обратите внимание: вам нужен специальный кабель питания (3,3 В), который поставляется вместе с жестким диском. Иногда поставляется переходник, позволяющий подключить обычный кабель питания к SATA-диску (рис. 67).

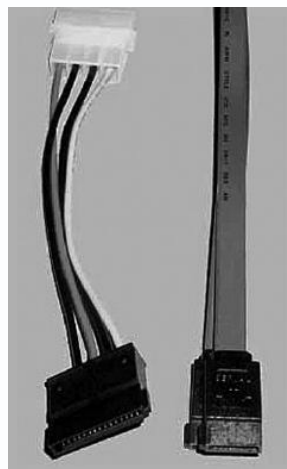


Рис.67. Кабель питания SATA с переходником (слева) и интерфейсный кабель sata (справа)

Если вы хотите установить Windows на SATA-диск, то его нужно

сделать загрузочным. Как? При загрузке компьютера, когда увидите надпись «Нажмите DEL для входа в SETUP», нажмите DEL, затем среди настроек программы SETUP найдите одну с названием Boot Sequence или Boot Device Priority. Ее найти поможет руководство по материнской плате, в котором все описано. Цель этой опции – выбрать загрузочное устройство, с которого будет загружаться операционная система. Но и это еще не все. При установке Windows нужно предоставить программе установки Windows драйверы для SATA-диска (они поставляются вместе с ним). Об этом мы поговорим в следующей главе.

Если же Windows уже у вас установлена и вы просто хотите подключить второй жесткий диск, то драйверы нужно установить после установки жесткого диска: подключаем жесткий диск, включаем питание компьютера, запускаем Windows, устанавливаем драйверы.

Что делать, если на вашей материнской плате нет SATA-разъема, а SATA-диск уже куплен? Тогда вам нужно приобрести SATA-контроллер (рис. 68) и подключить SATA-диск к этому контроллеру (SATA-контроллер подключается к шине PCI). Лучше покупать контроллер SATA-2 – и производительность будет выше, и его со временем не придется менять (контроллер SATA-2 стоит ненамного дороже).

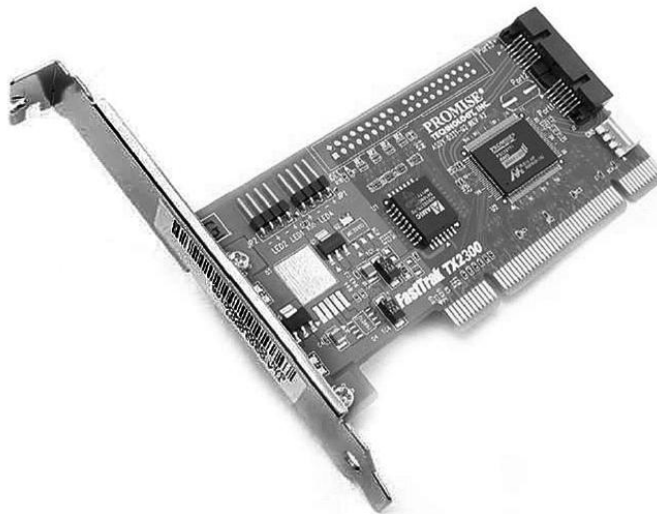


Рис. 68. SATA-контроллер

Разметка диска

Одной из самых хороших программ для разметки диска является Partition Magic. Где ее достать? Можно найти в Интернете (особой проблемы не составит), но лучше взять уже проверенную версию в том магазине, где вы покупали компьютер. Думаю, там она обязательно найдется.

Функции Partition Magic:

- создание новых разделов;
- удаление разделов;
- изменение размера разделов без потери данных;

- конвертирование файловых систем без потери данных;
- изменение размера кластера файловой системы без потери данных;
- форматирование дисков.

Запустите Partition Magic. Как видите, на рисунке два жестких диска – один рабочий, а второй только что подключенный. Он новый, поэтому нужно создать таблицу разделов (рис. 69).

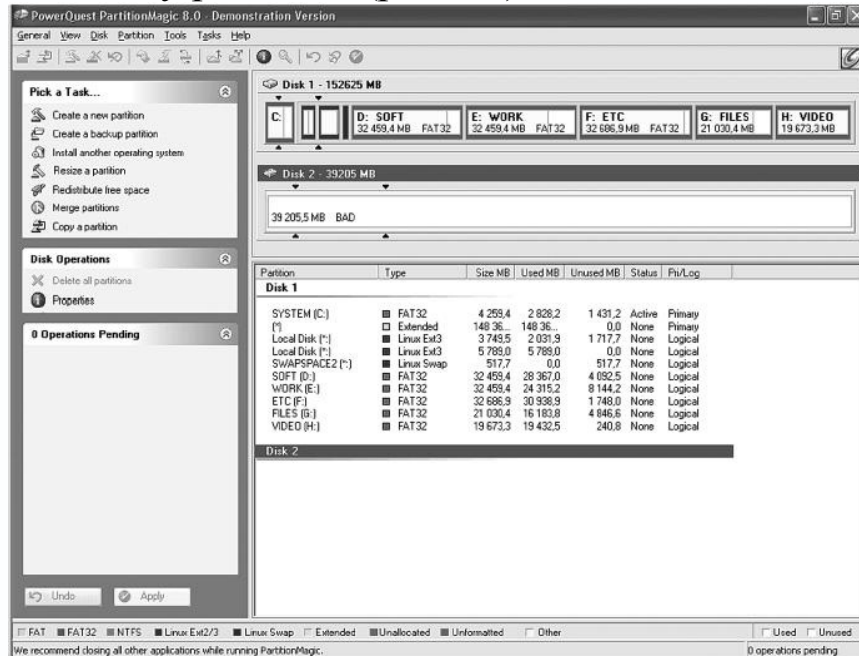


Рис. 69. Partition Magic

В левой части окна вы увидите команды для работы с разделами. Вот наиболее полезные:

- Create a new partition – создать новый раздел;
- Resize a partition – используется для изменения размера уже существующих разделов;
- Merge partitions – позволяет создать из двух разделов один.

Рассмотрим, как создать раздел. Выбираем команду Create a new partition. Откроется мастер, позволяющий выбрать диск, на котором вы хотите создать новый раздел (рис. 70).

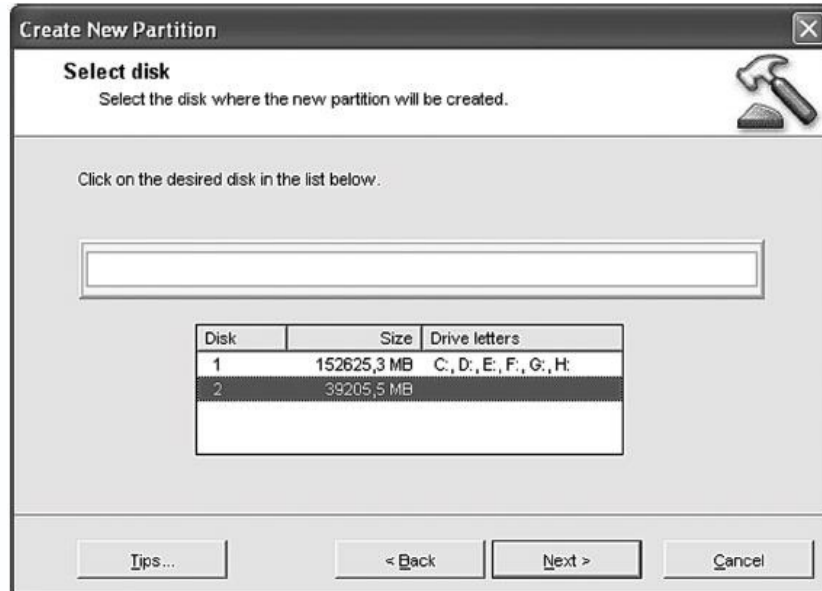


Рис. 70. Создание раздела

После этого нужно указать физическое местоположение раздела. Тут ничего страшного нет – предлагаемые программой параметры вполне приемлемы, поэтому можно просто нажать кнопку **Next**.

Следующий шаг – установка параметров раздела (рис. 71):

- Size – размер в мегабайтах;
- Label – метка раздела (она будет отображаться в окне проводника, хотя вы сможете изменить ее в любой момент);
- Create as – тип раздела (обычно можно выбрать логический (logical) – как предлагает программа);
- File system – файловая система (fat32 или ntfs);
- Drive letter – обычно не нужно изменять, буква диска присваивается автоматически.

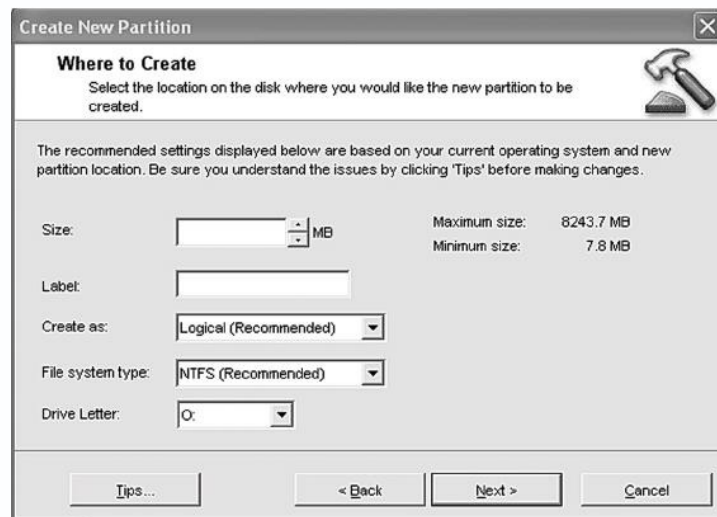


Рис. 71. Параметры нового раздела

Самое главное – решить, какая будет использоваться файловая система и какой размер будет у создаваемого раздела. Начнем с размера. Предположим, у нас есть диск на 200 Гб. Если создать один размер на весь жест-

кий диск, то для этого и не нужен Partition Magic – можно просто щелкнуть на букве нового диска в окне **Мой компьютер**, а windows сама предложит его отформатировать. Но у вас будет один раздел на 200 Гб. Он будет большой и неповоротливый, а его дефрагментация может занять всю ночь. Поэтому нужно создать несколько разделов. Допустим, вы хотите создать четыре раздела по 50 Гб. У вас может ничего не получиться! Почему? А сейчас самое время перейти к выбору файловой системы.

FAT32 или NTFS? Если у вас мало оперативной памяти (меньше 512 Мб), то лучше выбрать FAT32. Ваш компьютер будет работать быстрее. Но FAT32 – далеко не идеальная файловая система. Больше всего мне не нравится то, что максимальный размер файла ограничен 4 Гб. Всего-то! Вы не будете создавать такие большие файлы? Сомневаюсь! Для копирования DVD нужно сначала создать образ оригинального диска, а затем записать его на болванку. Если оригинальный диск записан полностью (4,5 Гб), то файл образа будет больше 4–4,5 Гб. Поэтому если у вас FAT32, то DVD вы уже не скопируете.

Итак, размер и файловая система выбраны, нажмите кнопку **Next** для создания раздела. Аналогичным образом нужно создать остальные разделы на жестком диске. После этого для применения операций нужно нажать кнопку **Apply** в основном окне.

После перезагрузки компьютера будут созданы ваши разделы.

Чуть выше было отмечено, что Partition Magic умеет преобразовывать разделы в другую файловую систему и форматировать их. Все правильно, для этого используются следующие команды меню:

- Partition, Convert – конвертирование файловой системы раздела (позволяет преобразовать FAT32 в NTFS, и наоборот, если это возможно);
- Partition, Format – форматирование раздела.

Форматирование – это процесс разметки раздела на блоки в соответствии с выбранной файловой системой. Грубо говоря, форматирование – это и есть создание файловой системы. В результате форматирования удаляется вся информация на разделе. Форматирование бывает быстрое и полное. Быстрое форматирование – это просто очистка оглавления диска, данные на диске сохраняются, и их можно восстановить (хотя бы частично). Полное форматирование подразумевает полное стирание информации с диска – после него информацию восстановить невозможно.

Контрольные вопросы

1. Из каких основных элементов состоит жесткий диск?
2. Какие интерфейсы подключения жестких дисков Вы знаете?
3. Как записывается информация на жёсткие диски?
4. Объясните что такое интерфейс (англ. interface)?

5. Охарактеризуйте понятия емкость (capacity), форм-фактор (размер - dimension)?
6. Охарактеризуйте понятие время произвольного доступа (random access time)?
7. Охарактеризуйте понятия надёжность (reliability), количество операций ввода-вывода в секунду?
8. Какова скорость передачи данных (англ. Transfer Rate) и объём буфера HDD?
9. Расскажите о внутренней конструкции жесткого диска?
10. Что включает в себя гермозона?
11. Дайте определение блока головок и из чего он состоит?
12. Из чего изготовлены диски (пластины)?
13. Из чего состоит устройство позиционирования головок?
14. Что содержит блок электроники?
15. Объясните понятие геометрия магнитного диска?
16. Что такое цилиндр, где он находится?
17. Какие особенности геометрии жестких дисков Вы знаете?
18. Расскажите о логической геометрии диска?
19. Что понимается под адресацией данных?
20. Объясните понятие CHS, LBA?
21. Расскажите технологию записи данных на жесткий диск?
22. Какие методы записи Вы знаете, расскажите о них?
23. Объясните что такое Термоассистируемая магнитная запись?
24. Каким образом данные записываются и считываются на жестких дисках?
25. Расскажите о методе параллельной записи?

11. Блоки питания ПК и защитные устройства в сети питания.

Назначение и принципы работы блоков питания

Главное назначение блоков питания— преобразование электрической энергии, поступающей из сети переменного тока, в энергию, пригодную для питания узлов компьютера. Блок питания преобразует сетевое переменное напряжение 220 В, 50 Гц (120 В, 60 Гц) в постоянные напряжения +5 и +12 В, а в некоторых системах и в 3,3 В. Как правило, для питания цифровых схем (системной платы, плат адаптеров и дисковых накопителей) используется напряжение 3,3 или +5 В, а для двигателей (дисководов и различных вентиляторов) — +12 В. Компьютер работает надежно только в том случае, если значения напряжения в этих цепях не выходят за установленные пределы.

Если вы заглянете в паспорт типичного блока питания, то увидите,

что блок вырабатывает не только положительные напряжения +5 и +12 В, но и отрицательные--- -5 и -12 В. Поскольку на практике выясняется, что для питания всех компонентов системы (электронных схем и двигателей) достаточно +5 и +12 В, возникает вопрос, для чего же используются отрицательные напряжения питания? Ответ прост: в большинстве современных компьютеров они не используются.

Сигнальные функции

Когда Intel начала выпускать процессоры, для которых требовалось напряжение 3,3В, источников питания с таким выходным напряжением еще не было. Поэтому изготовители системных плат начали встраивать трансформаторы, преобразующие напряжение +5 в 3,3В. Такие преобразователи генерируют большое количество теплоты, что нежелательно для персонального компьютера.

В компьютерах с более новыми формфакторами системной платы (типа ATX, micro-ATX и NLX) предусмотрен специальный сигнал. Этот сигнал, называемый PS_ON, может использоваться программой для отключения источника питания. Сигнал PS_ON используется операционной системой которая поддерживает расширенное управление питанием (Advanced Power Management — АРМ).

Конструктивные размеры блоков питания

Габариты блока питания и расположение его элементов характеризуются конструктивными размерами, или формфакторами. Узлы одинаковых размеров взаимозаменяемы.

Практически все новые блоки питания несовместимы с прежними моделями. Например, в блоках питания для систем ATX используются абсолютно новые сигналы PS_ON.

Даже если два источника питания имеют один и тот же формфактор, они могут значительно отличаться качеством и эффективностью (КПД). Размер блока питания определяется конструкцией корпуса. Промышленные стандарты корпусов и блоков питания.

Устаревшие: PC/XT, LPX, AT/Desktop, AT/Tower, Baby-AT

Современные: ATX, SFX



Рис. 72. Внешний и внутренний вид блока питания

Существует множество модификаций блоков питания каждого типа,

которые различаются выходными мощностями. Во всех новых компьютерах используется формфактор АТХ (или же SFX).

Стандарт АТХ

В его основе лежит стандарт LPX (Slimline).

Главная особенность состоит в том, что вентилятор теперь расположен на стенке корпуса блока питания, которая обращена внутрь компьютера, и поток воздуха прогоняется вдоль системной платы, поступая извне.

Другим преимуществом обратного направления воздуха является уменьшение загрязнения внутренних узлов компьютера. В корпусе создается избыточное давление, и воздух выходит через щели в корпусе, в отличие от систем другой конструкции.

Стандарт АТХ был разработан фирмой Intel в 1995 году. Конструкция АТХ выполняет такие же функции, как Baby-AT и Slimline. В модели АТХ предусмотрен новый разъем питания для системной платы. Он содержит 20 контактов и является одиночным разъемом с ключом. Его невозможно подключить неправильно, поскольку вместо двух разъемов используется один. В разъеме предусмотрена цепь питания на 3,3В. Для напряжения 3,3 В блок АТХ обеспечивает другой набор управляющих сигналов, отличающийся от обычных сигналов для стандартных блоков.

Это сигналы Power_On и 5v_Standby (5VSB). Первый из них - это сигнал системной платы, который может использоваться такими операционными системами, как Windows 9x (они поддерживают возможность выключения и запуска системы программным путем). Сигнал 5v_Standby всегда активен и подает на системную плату питание ограниченной мощности, даже если компьютер выключен. Параметры описанных свойств определяются с помощью программы установки параметров BIOS.

В системах модели АТХ для дополнительного охлаждения процессора используется заслонка рядом с блоком питания, которая направляет воздушный поток от вентилятора к процессору. Блок питания модели АТХ берет воздух извне и создает в корпусе избыточное давление. Направление воздушного потока в обратную сторону позволило значительно улучшить охлаждение процессора и других компонентов системы.

Стандарт NLX

Технические требования NLX, также разработанные Intel, определяют низкопрофильную системную плату, во многом похожую на АТХ. Однако в этом стандарте используется меньший формфактор. Системная плата NLX использует выносную плату для разъемов расширения. Системная плата NLX также разработана для упрощения доступа и обслуживания; системную плату легко выдвинуть из блока. Формфактор NLX

предназначен для замены LPX (как формфактор ATX функционально заменил Baby-AT).

Технические требования NLX не определяют новый формфактор источника питания, но существует отдельный документ, в котором приведены рекомендации для источника питания NLX. Чтобы источник питания поместился в корпус NLX, он должен соответствовать размерам формфактора LPX, но в нем должны использоваться разъем с 20 контактами, сигналы напряжения, в соответствии со спецификацией ATX (и даже вентилятор должен быть расположен как в блоке питания ATX). Хотя иногда можно приспособить источник питания для LPX, некоторые изготовители начали производить источники питания, специально созданные для использования в системах NLX.

Стандарт SFX (системные платы micro-ATX)

Intel разработала новые технические требования для системных плат, названных micro-ATX. Источник питания SFX специально разработан для использования в малых системах, содержащих ограниченное количество аппаратных средств. Блок питания может в течение длительного времени обеспечивать питание при мощности 90 Вт (135 Вт пиковой мощности) в четырех напряжениях (+5, +12, -12 и +3,3 В). Этой мощности достаточно для малой системы с процессором Pentium II, интерфейсом AGP, тремя разъемами расширения и тремя периферийными устройствами типа жестких дисков и CD-ROM.

Разъемы блоков питания

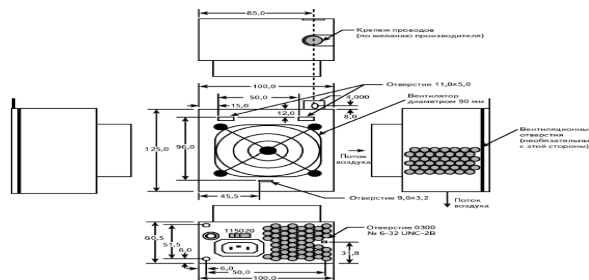


Рис. 21.4. Блок питания стандарта SFX с вентилятором диаметром 90 мм (размеры в мм)



Рис. 21.5. Блок питания стандарта SFX с вентилятором диаметром 90 мм

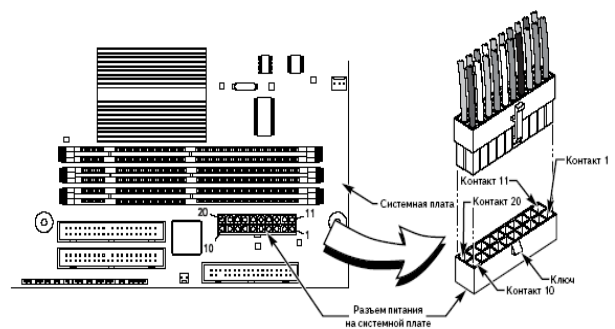


Рис. 32. Внешний вид блока питания и разъемы стандарта SFX

Параметры блоков питания

В соответствии с цветом каждый из проводов питания имеет определенное назначение.

Коричневый и *голубой* провода - это фаза и нуль сетевого шнура, по которому напряжение поступает из блока питания.

По *черному* и *белому* проводам переменный ток возвращается через выключатель в блок питания.

Зеленый провод или *зеленый провод с желтой полосой* (если он име-

ется в кабеле) должен соединяться с корпусом компьютера и обеспечивать его заземление.

Отверстия для контактов на выключателе обычно окрашены. Если же они не окрашены, вставьте голубой и коричневый провода в параллельные друг другу гнезда, а черный и белый — в гнезда, расположенные под углом.

Если голубой и коричневый провода были вставлены по одну сторону розетки, а черный и белый находятся по другую, то и выключатель, и блок питания будут работать нормально.

Дистанционный переключатель в системе АТХ находится под напряжением всего лишь +5 В постоянного тока, а не 220 или 110 В.

Качество блоков питания определяется не только выходной мощностью. Системы с мощными блоками питания работают гораздо лучше систем с дешевыми блоками, устанавливаемыми в некоторых моделях невысокого класса. Обратите внимание, гарантирует ли фирма-производитель исправность блока питания (и подключенных к нему систем) при следующих обстоятельствах:

1. полном отключении сети на любое время;
2. любом понижении сетевого напряжения;
3. кратковременных выбросах.

Хорошие блоки питания отличаются высоким качеством изоляции: ток утечки — не более 500 мкА, что бывает важно в том случае, если сетевая розетка плохо заземлена или вовсе не заземлена.

Для оценки качества блока питания используются различные критерии. При покупке или замене блока питания необходимо учитывать следующие параметры блока питания:

Среднее время наработки на отказ (среднее время безотказной работы), или среднее время работы до первого отказа (параметр МТВФ (Mean Time Between Failures) либо МТТФ (Mean Time To Failure). Это расчетный средний интервал времени в часах, в течение которого ожидается, что источник питания будет функционировать корректно.

Диапазон изменения входного напряжения (или рабочий диапазон), при котором может работать источник питания. Для напряжения 110 В диапазон изменения входного напряжения обычно составляют значения от 90 до 135 В; для входного напряжения 220 В — от 180 до 270 В.

Пиковый ток включения. Это самое большое значение тока, обеспечиваемое источником питания в момент его включения; выражается в амперах (А). Чем меньше ток, тем меньший тепловой удар испытывает система.

Время (в миллисекундах) удержания выходного напряжения в

пределах точно установленных диапазонов напряжений после отключения входного напряжения. Обычно 15-25 мс для современных блоков питания.

Переходная характеристика. Количество времени (в микросекундах) требуемое для стабилизации уровней выходных напряжений после включения или выключения системы. Когда устройство прекращает потребление мощности, блок питания может подать слишком высокое выходное напряжение в течение короткого времени. Это явление называется выбросом; переходная характеристика — это время, которое источник питания затрачивает на то, чтобы значение напряжения возвратилось к точно установленному уровню.

Защита от перенапряжений. Это значения (для каждого вывода), при которых срабатывают схемы защиты и источник питания отключает подачу напряжения на конкретный вывод. Значения могут быть выражены в процентах (например, 120% для +3,3 и +5 В) или так же, как и напряжения (например, +4,6 В для вывода +3,3 В; 7,0 В для вывода +5 В).

Максимальный ток нагрузки. Это самое большое значение тока (в амперах), который может быть подан на конкретный вывод (без нанесения ущерба системе). Этот параметр указывает конкретное значение силы тока для каждого выходного напряжения. По этим данным вычисляется не только общая мощность, которую может выдать блок питания, но и количество устройств, которые можно подключить к нему.

Минимальный ток нагрузки. Самое меньшее значение тока (в амперах), который может быть подан на конкретный вывод (без нанесения ущерба системе). Если ток, потребляемый устройствами на конкретном выводе, меньше указанного значения, то источник питания может быть поврежден или может автоматически отключиться.

Стабилизация по нагрузке (или стабилизация напряжения по нагрузке). Когда ток на конкретном выводе увеличивается или уменьшается, слегка изменяется и напряжение. Значения выражаются в процентах, причем обычно они находятся в пределах от ± 1 до $\pm 5\%$ для выводов +3,3, +5 и +12 В.

Стабилизация линейного напряжения. Это характеристика, описывающая изменение выходного напряжения в зависимости от изменения входного напряжения (от самого низкого до самого высокого значения). Источник питания должен корректно работать при любом переменном напряжении в диапазоне изменения входного напряжения, причем на выходе оно может изменяться на 1% или меньше.

Эффективность (КПД). Отношение мощности, подводимой к блоку питания, к выходной мощности; выражается в процентах. Для современ-

ных источников питания значение эффективности обычно равно 65-85%. Оставшиеся 15-35% подводимой мощности преобразуются в тепло в процессе превращения переменного тока в постоянный. Эффективности (КПД) означает уменьшение количества теплоты внутри компьютера (это всегда хорошо).

Пульсация (Ripple) (или пульсация и шум (Ripple and Noise), или пульсация напряжения (AC Ripple), или PARD (Periodic and Random Deviation — периодическая и случайная девиация), или шум, уровень шума). Среднее значение пиковых (максимальных) отклонений напряжения на выводах источника питания; измеряется в милливольтгах (средне-квадратичное значение). Эти колебания напряжения могут быть вызваны переходными процессами внутри источника питания, колебаниями частоты подводимого напряжения и другими случайными помехами.

Сетевые фильтры-стабилизаторы

Кроме повышенного напряжения и токовых перегрузок, в линиях электропитания могут происходить другие инциденты. Например, напряжение в сети может упасть ниже допустимого предела. Помимо уже упоминавшихся выбросов, в линиях питания могут возникать, например, радиочастотные наводки или импульсные помехи, создаваемые электродвигателями и другими индуктивными нагрузками. Каждый провод, подключенный к компьютеру представляет собой антенну. При воздействии внешних электромагнитных полей на него наводятся электрические напряжения. Источниками таких полей могут стать другие провода, телефонные аппараты, электронно-лучевые трубки, электродвигатели, люминесцентные лампы и индикаторы, электростатические разряды и, естественно, радиопередатчики. Цифровые схемы, в свою очередь, весьма чувствительны к помехам амплитудой всего 1-2 В. Избавиться от помех и колебаний сетевого напряжения можно с помощью сетевых фильтров-стабилизаторов.

В устройствах этого типа выполняется фильтрация и стабилизация напряжения питания, подавляются перепады тока и напряжения - одним словом, они представляют собой буферные каскады между компьютерами и линиями питания. Фильтры-стабилизаторы полностью заменяют описанные выше ограничители выбросов и выполняют множество других функций. Будучи включенными, они постоянно находятся в активном состоянии (в отличие от ограничителей, которые срабатывают только при выбросах напряжения). Устройство этих приборов довольно сложное: в их состав входят трансформаторы, конденсаторы и другие элементы, назначение которых - поддерживать постоянный уровень выходного напряжения.

Источники аварийного питания

Для защиты оборудования используются приборы, с помощью которых можно в течение некоторого времени поддерживать работоспособность системы при исчезновении напряжения в сети.

Существует два вида устройств такого типа:

- источники резервного питания (Standby Power Supply - SPS)
- источники бесперебойного питания (Uninterruptible Power Supply - UPS).

Лучшие из всех сетевых буферных устройств, блоки UPS, поскольку они не только обеспечивают работу компьютера в аварийных ситуациях, но и стабилизируют напряжение и очищают его от помех.

Источник резервного питания (SPS)

SPS включается только тогда, когда исчезает или сильно понижается сетевое напряжение.



Рис. 33. SPS-1230 импульсный источник питания

В этом случае срабатывает соответствующий датчик, и к установленному в блоке преобразователю постоянного напряжения в переменное подключается аккумуляторная батарея. Начинает вырабатываться переменное напряжение, которое, в свою очередь, поступает на выход устройства вместо сетевого.

В высококачественных SPS устанавливаются феррорезонансные стабилизаторы. Это довольно громоздкие устройства, позволяющие запасать некоторое количество энергии, используемой для питания компьютера во время переключения схемы.

В блоках могут устанавливаться фильтры-стабилизаторы, но в дешевых моделях их как правило не бывает, и напряжение в нормальных условиях поступает на компьютер непосредственно из сети, без всякой фильтрации и стабилизации. В SPS с феррорезонансными стабилизаторами выходное напряжение поддерживается постоянным, к остальным же для большей надежности следует дополнительно подключать фильтр-стабилизатор.

Источник бесперебойного питания (UPS)

Лучшим решением всех проблем, возникающих в цепях питания, является установка источника бесперебойного питания, который одновре-

менно выполняет функции фильтра-стабилизатора и источника аварийного питания. Источники бесперебойного питания работают постоянно, и напряжение на компьютер поступает только от них. Иногда их называют "истинными источниками бесперебойного питания" (True UPS). Главное различие от SPS заключается в том, что в настоящем UPS отсутствует переключатель - питание компьютера всегда осуществляется от аккумулятора. В UPS постоянное напряжение 12 В от аккумуляторной батареи преобразуется в переменное.



Рис. 34. Блок бесперебойного питания Eaton Powerware 5115

Даже если напряжение в сети пропадает, UPS продолжает работать, поскольку при этом лишь прекращается процесс подзарядки батареи. Никаких переключений в схеме не происходит, а потому не возникает даже кратковременных провалов питающего напряжения. Батарея в этом режиме, конечно, разряжается, и интенсивность разряда зависит от мощности, потребляемой компьютером. Но практически в любом случае вы успеете спокойно завершить работу и подготовить компьютер к нормальному выключению питания. UPS функционирует непрерывно, используя заряженный аккумулятор. После восстановления сетевого напряжения аккумулятор сразу, без дополнительных переключений, начинает подзарядаться.

Источники бесперебойного питания продаются вместе с кабелем и программным обеспечением, которое дает возможность защищенному компьютеру корректно завершить работу, получив сигнал от источника бесперебойного питания. При этом операционная система может завершить работу должным образом, даже если компьютер необслуживаемый.

В самых высококачественных моделях для улучшения показателей выходного напряжения устанавливаются феррорезонансные стабилизаторы. UPS такого типа являются не только самыми лучшими защитными устройствами в цепях питания, но и самыми дорогими. Например, в документации указано, что напряжение питания равно 110 В, а максимальный потребляемый ток — 5 А. Таким образом, максимальная мощность потребления составит 550 Вт, что соответствует случаю, когда во все разъемы расширения установлены платы адаптеров, а в компьютере —

два жестких диска и один накопитель на гибких дисках (т.е. выполнено максимальное расширение системы). Но в любой ситуации потребляемая мощность не превысит указанной величины, поскольку, если это произойдет, установленный в блоке питания предохранитель на 5А перегорит.

Помимо выходной мощности, UPS различаются и некоторыми другими параметрами. Выше уже упоминалось о встроенных феррорезонансных стабилизаторах, которые позволяют улучшить качество выходного напряжения. В хороших блоках импульсы имеют синусоидальную форму, а в более дешевых устройствах — прямоугольную. Большинство UPS не рассчитаны на то, чтобы часами просиживать за компьютером после исчезновения напряжения в сети. Они предназначены только для того, чтобы можно было закончить работу и выключить систему, способны работать более 15 мин в автономном режиме

Защитные устройства для цепей питания выпускают многие фирмы, например хорошими считаются изделия компаний American Power Conversion (APC), Tripp Lite и Best Power. Эти фирмы выпускают множество разновидностей UPS, SPS и устройств подавления всплесков для электрических и телефонных сетей.



Рис. 35. Защитные устройства APC

Не подключайте к UPS/SPS лазерный принтер, поскольку он потребляет много энергии, в результате чего может быть превышена допустимая мощность UPS/SPS. Это часто является причиной их поломки или выключения.

Контрольные вопросы

1. Назначение и принципы работы блоков питания?
2. Какой ток необходим для питания цифровых схем (системной платы, плат адаптеров и накопителей)?
3. Какой ток необходим для питания двигателей (дисководов и вентиляторов)?
4. Что посылается после проверки и тестирования выходного напряжения?
5. Какие сигналы используются в блоках питания?
6. Для чего предназначен сигнал Power_On?
7. Для чего предназначен сигнал 5v_Standby?

8. Для чего предназначен сигнал FanM?
9. Расскажите какие основные параметры источника питания?
10. Что такое пиковый ток?
11. Назначение источников защиты?
12. Для чего предназначены ограничители выбросов?
13. Какие устройства аварийного питания Вы знаете?
14. Для чего предназначены SPS?
15. Какие функции выполняет источник бесперебойного питания?
16. Что необходимо учитывать при покупке UPS?
17. Что такое инвертор?
18. Какие конструктивные размеры блоков питания Вы знаете?
19. Расскажите какие стандарты блоков питания Вы знаете?
20. Параметры блоков питания?
21. Объясните что такое среднее время наработки?
22. Объясните что такое пиковый ток?
23. Объясните что такое переходная характеристика?
24. Расскажите что такое эффективность (КПД) блока питания?
25. Расскажите что такое пульсация (Ripple)

12. Устройство для считывания и записи информации на DVD-RW.

DVD (Digital Video Disk)-RW - это оптический носитель предназначенный для чтения/записи информации, на котором может храниться 4,7 Гб и более.

Структурные типы DVD:

Single Side/Single Layer (односторонний/однослойный): самая простая структура DVD диска. до 4.7 Гб данных.

Single Side/Dual Layer (односторонний/двуслойный): имеет два слоя данных, один из которых полупрозрачный. Оба слоя считываются с одной стороны можно разместить 8.5 Гб данных.

Double Side/Single Layer (двусторонний/однослойный): помещается 9.4 Гб данных (по 4.7 Гб на каждой стороне).

Double Side/Double Layer (двусторонний/двуслойный): структура этого диска обеспечивает возможность разместить на нем до 17 Гб данных (по 8.5 Гб на каждой стороне).

Параметры накопителей

Распространёнными являются внутренние приводы, которые устанавливаются в 5,25-дюймовый отсек десктопного корпуса. Внутренние приводы оснащаются двумя интерфейсами: Parallel ATA и Serial ATA.

Устройство для считывания и записи информации на оптических но-

сителях рассмотрим на конкретном примере чипсетов компании NEC для оптических приводов.



Рис. 36. DVD привод NEC D63641GM

В чипсет NEC D63641GM введена поддержка записи двухслойных DVD-R DL носителей.

Новый чипсет – это не только поддержка новых функций, но и улучшение эксплуатационных характеристик в уже существующих режимах работы.

Устройство накопителей DVD-RW NEC ND-3520A

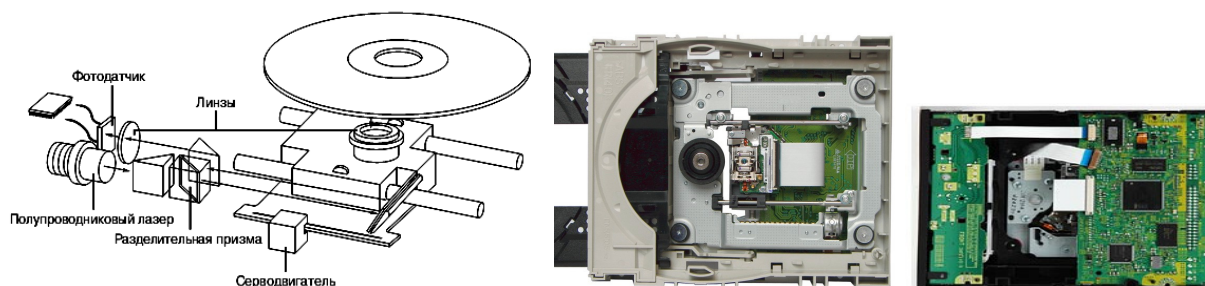


Рис. 37. Внутреннее устройство DVD-RW

Алгоритм работы накопителя CD/DVD-RW:

1. Полупроводниковый лазер генерирует маломощный инфракрасный луч, который попадает на отражающее зеркало.
2. Серводвигатель по командам, поступающим от встроенного микропроцессора, смещает подвижную каретку с отражающим зеркалом к нужной дорожке на компакт-диске.
3. Отраженный от диска луч фокусируется линзой, расположенной под диском, отражается от зеркала и попадает на разделительную призму.
4. Разделительная призма направляет отраженный луч на другую фокусирующую линзу.
5. Эта линза направляет отраженный луч на фотодатчик, который преобразует световую энергию в электрические импульсы.
6. Сигналы с фотодатчика декодируются встроенным микропроцессором и передаются в компьютер в виде данных.

Технология записи компакт-дисков

Считывание информации с диска происходит за счет регистрации изменений интенсивности отраженного от алюминиевого слоя излучения маломощного лазера. Приемник или фотодатчик определяет, отразился ли

луч от гладкой поверхности, был он рассеян или поглощен. Рассеивание или поглощение луча происходит в местах, где в процессе записи были нанесены углубления (штрихи). Сильное отражение луча происходит там, где этих углублений нет. Фотодатчик, размещенный в накопителе воспринимает рассеянный луч, отраженный от поверхности диска. Затем эта информация в виде электрических сигналов поступает на микропроцессор, который преобразует эти сигналы в двоичные данные или в звук

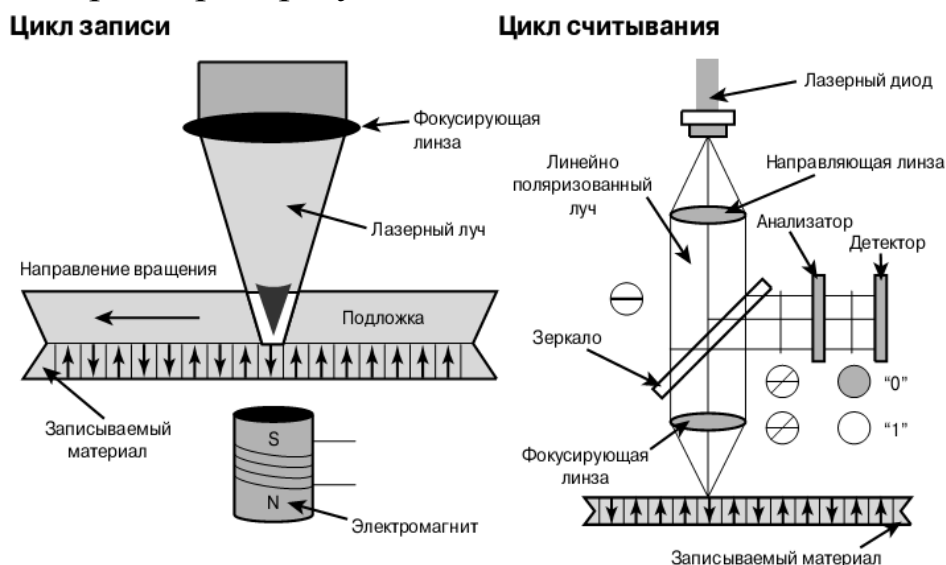


Рис. 38. Циклы записи/считывания данных

Использование новых чипсетов потребовало некоторых изменений в дизайне печатных плат. Практически все элементы на внешней части печатной платы снабжены специальными прокладками.

Выполняют они две функции – первая и основная, это отвод тепла от микросхем и стабилизация температурного режима устройства, т.к. нижняя металлическая крышка является гораздо более эффективным тепло-рассеивателем, чем корпус самой микросхемы, заключенный в очень ограниченное пространство внутри шасси накопителя.

И вторая – демпфирующая. Высокие скорости вращения диска внутри привода при неточной балансировке приводят к перекосам носителя. Данная технология позволяет более точно сфокусировать световой пучок точно по центру дна канавки, что обеспечивает более высокое качество записи/чтения. Основа ее состоит в размещении перед линзой на пути лазерного луча пластины с жидкокристаллическим слоем. Она играет роль своеобразного оптического клина и повышает точность фокусировки.

Работает данный механизм на 2 уровнях.

Первый – механическая система.

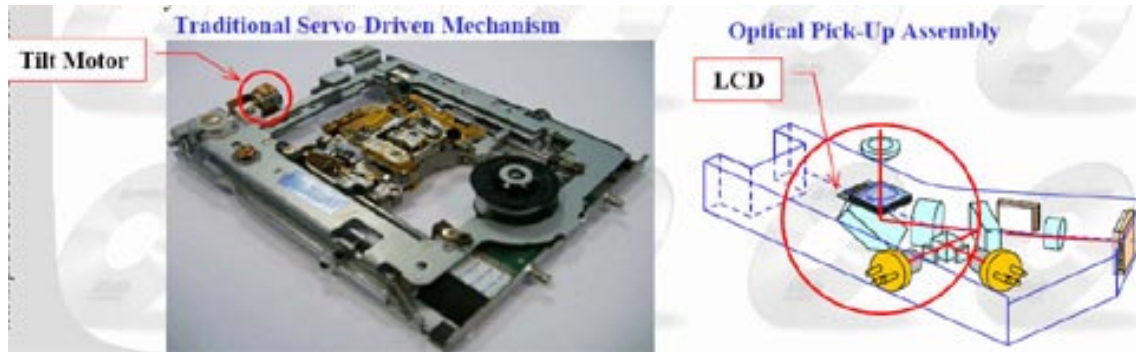


Рис. 39. Механическая и оптическая системы DVD-RW

Штрихи, нанесенные на поверхность диска, имеют разную длину. Интенсивность отраженного луча изменяется, соответствующим образом изменяя электрический сигнал, поступающий на фотодатчик. Биты данных считываются как переходы между высокими и низкими уровнями сигналов, которые физически записываются как начало и конец каждого штриха.

Отличие механической системы, заключается в том, что она способна самостоятельно определить диск с переменной толщиной, либо носитель, "перекошенный" в процессе раскрутки из-за вибраций или неравномерности самого диска.

Коэффициента преломления" Liquid Crystal Element. Сам Liquid Crystal Element состоит из двух частей – верхней, отвечающей за компенсацию неравномерности носителя, и нижней, используемой при работе с перекошенными носителями. Ниже приведена иллюстрация, поясняющая принцип работы Liquid Crystal Element в различных ситуациях.

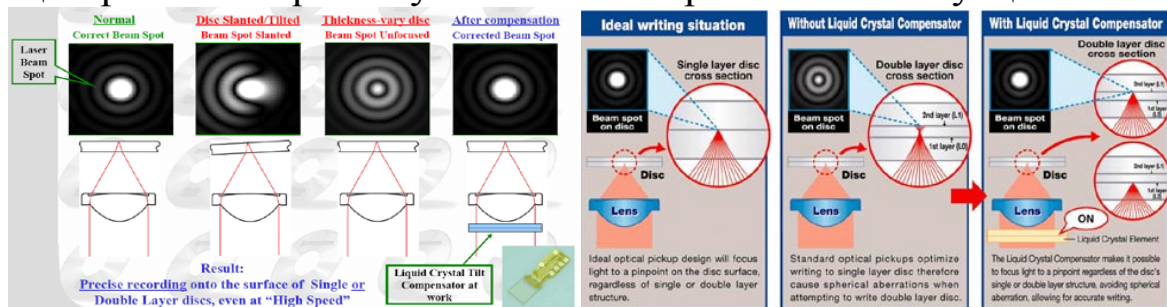


Рис. 40. Принцип работы Liquid Crystal Element

В случае диска с переменной толщиной, без использования LCE лазерный пучок расфокусируется, что приводит к снижению качества записи. Если же носитель при записи по каким-либо причинам отклонился от горизонтального положения на шпинделе привода, то световое пятно смазывается, что также не добавляет качества записанному диску. LCE способен удерживать фокусировку и форму пучка во всех описанных ситуациях.

В случае работы с двухслойными дисками, без использования LCE, ввиду изначальной ориентации OPU на работу с однослойными дисками при записи возникают сферические aberrации, что снижает качество за-

писи. LCE помогает избежать этого. Компенсация с помощью LCE "бие-ний" диска в носителе при работе на высоких скоростях, помогающая со-хранить фокусировку луча

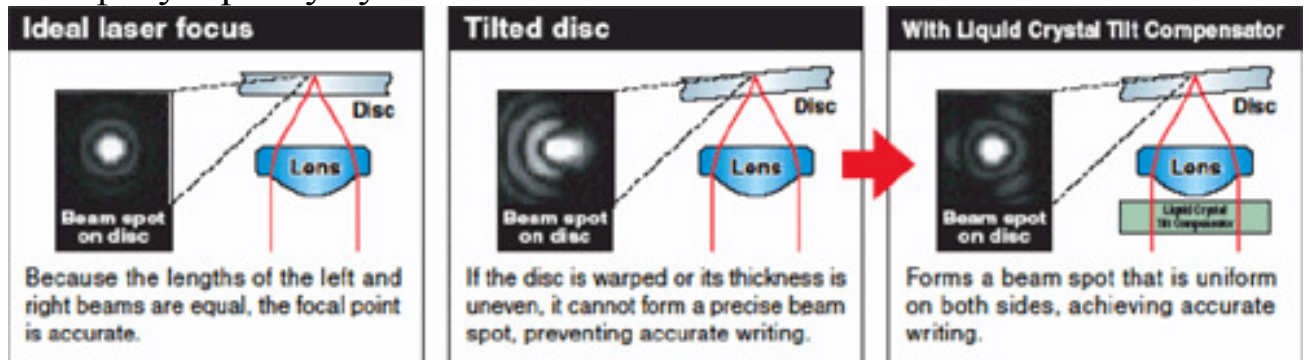


Рис. 41. Компенсация с помощью LCE "бие-ний" диска в носителе

Ultra Dynamic Resonance Absorber (Low Vibration Mechanism) состоит из системы шумоподавления и механического привода с пониженной вибрацией, что также сказывается на общем уровне рабочего шума. В данной модели применяется технология QuietDrive, также направленная на уменьшение шума в рабочем состоянии. Представляет собой специальную "ячеистую" конструкцию верхней крышки внешнего корпуса накопителя, которая позволяет играть ей роль своеобразного "шумоуловителя" (используется только в Retail-версиях приводов Pioneer). Основной "раздражающий" фактор, присутствовавший в Pioneer DVR-108 – свистящий шум при начальном позиционировании головки и раскрутке диска, в новой модели устранен.

Контрольные вопросы

1. Из чего состоит Ultra Dynamic Resonance Absorber (Low Vibration Mechanism)?
2. Из каких частей состоит Liquid Crystal Element?
3. Какова роль механической системы?
4. Основные технические характеристики привода?
5. Какие вам известны структурные типы DVD?
6. Какие поддерживаемые режимы записи DVD Вы знаете?
7. Расскажите о внутреннем накопителе DVD-RW?
8. Каков алгоритм работы накопителя CD/DVD-RW?
9. Технология записи компакт-дисков?
10. Принцип работы Liquid Crystal Element?
11. Расскажите что такое Ultra Dynamic Resonance Absorber (Low Vibration Mechanism)?
12. Какие интерфейсы накопителей Вы знаете. В чем их разница?

Список используемой литературы

1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: методические указания / сост.: И.П. Рак, А.В. Терехов. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. - 16 с.
2. Комагоров В.П. Архитектура сетей и систем телекоммуникации: учебное пособие / В.П. Комагоров; Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 154
3. Устройство персонального компьютера: Методические рекомендации (для преподавателей и студентов I и II курсов колледжа) / Сост. Л.И. Юдина; ГАУ СПО Калининградской области "Колледж сервиса и туризма". - Калининград, 2012. - 34 с.
4. Антон Трасковский. BIOS. Наиболее полное руководство: Издательство: БХВ-Петербург: 2007
5. Пестриков В.М., Петров Г.А., Подобед Д.Г. Информатика. Персональные компьютеры: учебное пособие. - СПб.: СПбГТУРП, 2011. - 100 с.
6. Устройство персонального компьютера: Методические рекомендации (для преподавателей и студентов I и II курсов колледжа) / Сост. Л.И. Юдина; ГАУ СПО Калининградской области "Колледж сервиса и туризма". - Калининград, 2012. - 34 с.
7. Мураховский В.И. Сборка, настройка, апгрейд современного компьютера. / В. И. Мураховский. - Изд. доп. и перераб. - М.: "ДЕСС КОМ", 2007. - 288 с.: ил.
8. Мюллер Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 17-е издание.: Пер. с англ. – М. Издательский дом “Вильямс”, 2007. – 1328 с.
9. Щемелёв В. А. Модернизация и обслуживание ПК. Базовый курс.:Издательство: КОРОНА принт с. 384.: 2005
10. Устройство персонального компьютера: Методические рекомендации (для преподавателей и студентов I и II курсов) / Сост. Л.И. Юдина; ГАУ СПО Калининградской области "Колледж сервиса и туризма". - Калининград, 2012. - 34 с.
11. Конструкция персональных компьютеров и основные принципы работы в среде операционных систем семейства Windows: методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу "Информатика" для студентов очной и заочной форм обучения всех специальностей / Сост.: Е.Б. Любимов, М.В. Шацкова. - СПб.: СПбГАСУ, 2010. - 30 с
12. Сайт цифровых учебно-методических материалов Центра Образования ВГУЭС // [Электронный ресурс] Видео-системы персональных компьютеров. // Режим доступа: http://abc.vvsu.ru/Books/ebooks_iskt//videosystem.html (Дата обращения: 25.01.18)

13. Внутренние и внешние устройства ПК. [Электронный ресурс] Мониторы // Режим доступа: <http://ab-0v0-usque-ad-mala.narod.ru/Displays.htm> (Дата обращения: 25.01.18)
14. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" [Электронный ресурс] // Догадин Н.Б. Архитектура компьютера: учебное пособие // Н.Б. Догадин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 271 с.: ил. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/116176/read>, ограниченный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
15. Подбери TV [Электронный ресурс] Более подробно про устройство плазменных телевизоров Режим доступа: <http://www.podberi.tv/review/461/> (Дата обращения: 25.01.18)
16. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" [Электронный ресурс] // Росс Д. Телевизоры и мониторы. Ремонт, устройство и техническое обслуживание // Джон Росс; Пер. с англ. Карелина А.В. – М.: ДМК Пресс. – 732 с.: ил. Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/106212/read>, ограниченный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.
17. Свободная интернет энциклопедия "Википедия". [Электронный ресурс] // Органический светодиод // Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/Органический_светодиод (Дата обращения: 27.01.2018)
18. Свободная интернет энциклопедия "Википедия". [Электронный ресурс] // Видеокарта // Режим доступа: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Видеокарта> (Дата обращения: 27.01.2018)
19. Компьютерный Ликбез [Электронный ресурс] // История видеокарт — Часть 1 // Режим доступа: <http://antonkozlov.ru/istoriya/istoriya-videokart-1.html> (Дата обращения: 28.02.2018)
20. 9. Tom's Hardware Guide [Электронный ресурс] // nVidia CUDA: вычисления на видеокарте или смерть CPU? // Режим доступа: http://www.thg.ru/graphic/nvidia_cuda/print.html (Дата обращения: 01.03.2018)
21. Журнал iXBT.com [Электронный ресурс] // NVIDIA CUDA — неграфические вычисления на графических процессорах // Режим доступа: <http://www.ixbt.com/video3/cuda-1.shtml> (Дата обращения: 01.03.2018)
22. 11. Журнал iXBT.com [Электронный ресурс] // NVIDIA CUDA — неграфические вычисления на графических процессорах // Режим доступа: <http://edu.chpc.ru/cuda/mainse4.html> (Дата обращения: 01.03.2018)
23. <http://www.piter.com/theme/samouchitel.html>
24. <http://www.bookline.ru/book2163219.htm>
25. http://www.evro-kniga.com/item_42666.php
26. <http://www.goodreads.ru/books/1794761/default.aspx>

27. <http://www.ixbt.com/video3/giga-5.shtml>

Глоссарий

1. **Программная часть (ПО)** - это те программы, которые в компьютере работают.
2. **Аппаратная конфигурация** - это устройства, которые входят в состав компьютера.
3. **Программная конфигурация** - это те программы, которые Вы установили на ПК.
4. **Модуль** – это функционально и конструктивно законченное устройство или блок ЭВМ.
5. **Магистраль** - это общая линия кабелей (шин), к которой параллельно подсоединяются модули.
6. **ЦП** – функциональная часть компьютера, выполняющая основные операции по обработке данных и управлению работой других блоков.
7. **АЛУ** - арифметико-логическое устройство - предназначенное для выполнения арифметических и логических операций.
8. **УУ** - устройство управления - обеспечивающее общее управление логическим процессом по программе, хранящейся в основной памяти, и координацию работы всех устройств ПЭВМ.
9. **Регистр данных** – служит для временного хранения промежуточных результатов при выполнении операции.
10. **Быстродействие** - скорость обработки информации.
11. **Разрядность** - называют максимальное количество разрядов двоичного кода, которые могут передаваться или обрабатываться одновременно.
12. **Память** – устройство, предназначенное для приема, хранения и выдачи информации.
13. **ОЗУ (память)** – оперативно - запоминающее устройство предназначено для временного хранения данных.
14. **CMOS** – полупостоянная память, предназначенная для хранения параметров конфигурации компьютера.
15. **Кэш-память** – сверхоперативная память, предназначена для компенсации разницы в скорости обработки информации процессором и ее извлечением из оперативной памяти.
16. **Видеопамять** – память для хранения изображения, выводимого на экран монитора.
17. **НГМД (дисковод)** - устройство со сменным носителем информации (дискетами) предназначено для записи на дискеты и считывания с них информации.
18. **НЖМД (винчестер)** - накопитель на жестких магнитных дисках (носи-

тель информации - несъемный).

19. **EEPROM** (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) - микросхема постоянной памяти, содержимое которой стирается с помощью специального электрического сигнала.
20. **EEPROM, или Flash ROM** - более новый тип памяти ROM - электронно-стираемая программируемая постоянная память.
21. **Системная шина (FSB)** - это интерфейс между процессором и северным мостом чипсета системной платы.
22. **Шина**— это набор соединений, по которым передаются различные сигналы. В обычном компьютере есть несколько внутренних и внешних шин, а в каждом процессоре - две основные шины для передачи данных и адресов памяти: шина данных и шина адреса.
23. **Регистр** — это ячейка памяти внутри процессора
24. **Шина адреса** - это набор проводников; по ним передается адрес ячейки памяти, в которую или из которой пересылаются данные.
25. **Форм-фактор (form factor)** представляет собой физические параметры устройства
26. **PCI-Express** - это шина с дифференциальными сигналами, которые может передавать северный или южный мост.
27. **Чипсет** (Chipset - набор чипов), или набор системной логики, представляет несколько микросхем, разработанных для обеспечения взаимодействия CPU со всеми остальными компонентами ПК.
28. **DDR (Double Data Rate)** - означает удвоенную скорость передачи данных.
29. **Частота** - это количество звуковых колебаний в секунду; она измеряется в герцах (Гц).
30. **Мертвый пиксель (dead pixel)** - это пиксель, красная, зеленая или синяя ячейка которого постоянно включена (что встречается гораздо чаще) или выключена.
31. **Разрешающая способность**, или разрешение, монитора — это размер минимальной детали изображения, которую можно различить на экране
32. **Видеоконтроллер** — отвечает за формирование изображения в видеопамяти, даёт команды RAMDAC на формирование сигналов развёртки для монитора и осуществляет обработку запросов центрального процессора.
33. **Видеопамять** — выполняет роль кадрового буфера, в котором хранится изображение, генерируемое и постоянно изменяемое графическим процессором и выводимое на экран монитора.
34. **Цифро-аналоговый преобразователь** (ЦАП, RAMDAC - Random Access Memory Digital-to-Analog Converter) - служит для преобразования изображения, формируемого видеоконтроллером, в уровни интенсивности

цвета, подаваемые на аналоговый монитор.

35. **Видео-ПЗУ (Video ROM)** — постоянное запоминающее устройство, в которое записаны видео-BIOS, экранные шрифты, служебные таблицы и т. п.
36. **SGRAM (Synchronous Graphics RAM** — синхронное графическое ОЗУ) вариант DRAM с синхронным доступом
37. **DDR SDRAM (Double Data Rate)** — вариант SDRAM с передачей данных по двум срезам сигнала, получаем в результате удвоение скорости работы
38. **НЖМД, жёсткий диск, винчестер (Hard (Magnetic) Disk Drive, HDD, HMDD** - перезаписываемое компьютерное запоминающее устройство
39. **Single Side/Single Layer** (односторонний/однослойный): самая простая структура DVD диска до 4.7 Гб данных.
40. **Single Side/Dual Layer** (односторонний/двуслойный): имеет два слоя данных, один из которых полупрозрачный. Оба слоя считываются с одной стороны можно разместить 8.5 Гб данных.
41. **Double Side/Single Layer** (двусторонний/однослойный): помещается 9.4 Гб данных (по 4.7 Гб на каждой стороне).
42. **Double Side/Double Layer** (двусторонний/двуслойный): структура этого диска обеспечивает возможность разместить на нем до 17 Гб данных (по 8.5 Гб на каждой стороне).
43. **CD/DVD RW** – устройство для считывания информации с лазерных дисков.
44. **НМЛ (стримеры)** предназначены для чтения и записи информации на магнитных лентах.
45. **Монитор (дисплей)** предназначен для вывода на экран текстовой и графической информации (без её длительной фиксации).
46. **Манипуляторы** - координатно-указательные устройства, устройства управления курсором, предназначенные для облегчения перемещения курсора на экране.
47. **Джойстик** – манипулятор в виде укрепленной на шарнире ручке с кнопкой.
48. **Трекбол** – встроенный в клавиатуру шарик с двумя кнопками по бокам.
49. **Сканеры** – предназначены для ввода изображения (графической и текстовой информации).
50. **Графические планшеты** – предназначены для ввода графического изображения.

	Содержание	Стр
	Введение	3
1.	Устройство персонального компьютера. Основные элементы системного блока ПК. Контрольные вопросы.	3
2.	Основы базовой системы ввода-вывода данных (BIOS). Контрольные вопросы.	6
3.	Характеристика и устройство центральных процессоров ПК. Контрольные вопросы.	10
4.	Характеристика и элементы материнской платы ПК. Контрольные вопросы.	17
5.	Набор микросхем системной логики и их архитектура (Чип-сет). Контрольные вопросы.	22
6.	Оперативная память и ее характеристики. Контрольные вопросы.	28
7.	Устройство и характеристика звуковых адаптеров. Контрольные вопросы	34
8.	Устройство и работа мониторов (дисплей) ПК. Контрольные вопросы.	37
9.	Устройство и характеристика видеоадаптеров (видеокарта). Контрольные вопросы	45
10	Устройство жесткого диска (НЖМД, HDD, винчестер). Контрольные вопросы.	51
11	Блоки питания ПК и защитные устройства в сети питания. Контрольные вопросы.	62
12	Устройство для считывания и записи информации на DVD-RW. Контрольные вопросы.	68
	Литература	72
	Глоссарий	73

Компьютерный набор произвел Никулин В.В.

Редактор Лебедева Е.М.

Подписано к печати Формат 60x84. 1/16. Бумага печатная
Усл.п.л. 7,06. Тираж 100 экз. Изд.№

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365, Брянская обл., Выгоничский район, п. Кокино, БГАУ