

Глава 1

Общее устройство компьютера

Прежде чем приступить к изучению параметров BIOS, следует ближе познакомиться с устройствами, находящимися в системном блоке, и с их взаимодействием между собой.

Что находится внутри системного блока

Внутри системного блока находятся устройства для обработки и хранения информации (рис. 1.1). В зависимости от конфигурации компьютера они могут быть различными, но в большинстве случаев в компьютере присутствуют следующие устройства.

- ❑ **Блок питания.** Вырабатывает стабилизированные напряжения для питания всех устройств, находящихся в системном блоке.
- ❑ **Системная, или материнская, плата.** Базовое устройство компьютера для установки процессора, оперативной памяти и плат расширения. К ней подключаются устройства ввода/вывода, дисковые накопители и др. Системная плата обеспечивает их взаимодействие, используя специальный набор микросхем системной логики, или *chipset*.
- ❑ **Процессор.** «Сердце» компьютера, служит для обработки информации по заданной программе.
- ❑ **Оперативная память.** Используется для работы операционной системы, программ и для временного хранения текущих данных. Она выполнена в виде модулей, установленных на системную плату, и может хранить информацию только при включенном питании.
- ❑ **Видеоадаптер.** Обычно выполняется в виде платы расширения и служит для формирования изображения, которое потом выводится на монитор.

- ❑ **Жесткий диск.** Основное устройство для хранения информации в компьютере.
- ❑ **Дисковод.** Хотя дискеты уже морально устарели, однако они присутствуют в большинстве компьютеров.
- ❑ **Привод для CD или DVD.** Компакт-диски широко используются для распространения информации, поэтому приводы есть почти в каждом компьютере.
- ❑ **Платы расширения.** При необходимости в системный блок можно установить дополнительные устройства, выполненные в виде плат или карт расширения. Примерами таких устройств могут быть модемы, сетевые платы, ТВ-тюнеры и многие другие.

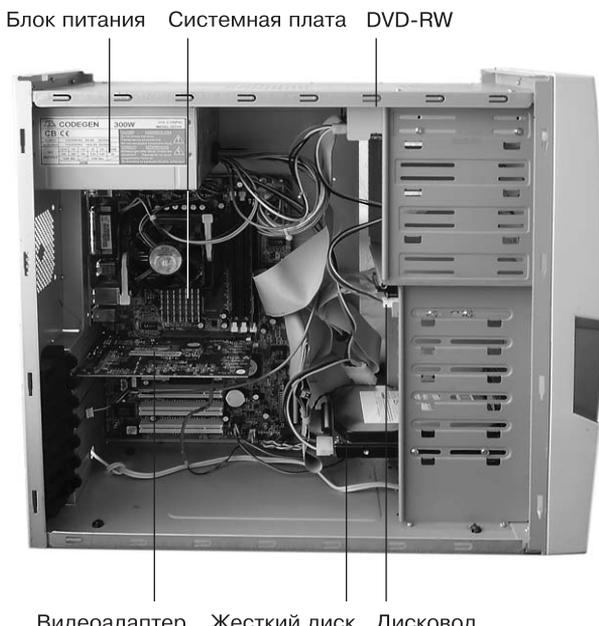


Рис. 1.1. Системный блок типичного персонального компьютера

Процессор и его параметры

Современный процессор — это микросхема с несколькими сотнями выводов, которая устанавливается в специальный разъем на системной плате; сверху на нем закрепляется радиатор с вентилятором для охлаждения.

дения (его также называют кулером). В современных компьютерах могут использоваться процессоры производства двух компаний.

- **Intel.** Компания выпускает процессоры под марками Pentium, Celeron, Core 2 и др. Современные процессоры Intel устанавливаются в специальный разъем LGA 755 на системной плате, а для моделей прежних лет выпуска использовались разъемы Socket 7, Socket 370 и Socket 478.
- **AMD.** Основные марки этой фирмы — Athlon, Sempron и Phenon. Для современных моделей используется разъем AM2, а модели прежних лет устанавливались в разъемы Socket A, Socket 754, Socket 939 и Socket 940.

Работа процессора заключается в последовательном выполнении команд из оперативной памяти, и чем быстрее процессор выполняет команды, тем выше производительность компьютера в целом. Скорость работы процессора зависит от нескольких параметров.

- **Тактовая частота.** Параметр, показывающий реальную частоту работы ядра процессора, которая может составлять 1,5–4 ГГц. Тактовая частота определяется умножением частоты внешней шины процессора на коэффициент умножения. Внешняя шина используется для обмена данными с другими устройствами и может иметь обозначение FSB (Front Side Bus). Например, для процессора Intel Core 2 Duo E6600 частота FSB — 266,6 МГц, множитель — 9, в результате тактовая частота будет равна 2400 МГц.

ПРИМЕЧАНИЕ

Во всех современных системах используются технологии, умножающие скорость обмена данными по системной шине. Поэтому частота FSB может указываться уже с учетом умножения. Например, в большинстве процессоров семейства Intel Core 2 используется четырехкратное умножение, и для уже упомянутого процессора Intel Core 2 Duo E6600 частота FSB с учетом умножения будет равна $266,6 \cdot 4 = 1066$ МГц.

- **Количество ядер.** Поскольку тактовые частоты современных процессоров приблизились к физическому пределу, для повышения их производительности применяется объединение нескольких процессоров в одном корпусе. На момент написания книги процессоры с одним ядром (одноядерные) устанавливались только в компьютеры начального уровня, в большинстве новых компьютеров использовались двухъядерные процессоры, а наиболее производительные системы собирались на основе четырехъядерных процессоров.

- ❑ **Внутренняя архитектура процессора.** Современные процессоры умеют выполнять за один такт сразу несколько команд, и этот показатель постоянно увеличивается. При одинаковых значениях тактовой частоты и количестве ядер процессоры с более современной архитектурой будут работать быстрее. Например, процессор Celeron 420 с тактовой частотой 1600 МГц работает приблизительно в 2 раза быстрее старых моделей Celeron с частотами 1700–2000 МГц.
- ❑ **Объем кэш-памяти.** Процессор работает значительно быстрее, чем оперативная память, и при обращении к ней процессору приходится некоторое время простаивать в ожидании результата. Чтобы снизить простои, непосредственно на кристалле процессора устанавливается небольшой объем очень быстрой памяти, называемой *кэш-памятью*.

Современные процессоры имеют двухуровневую организацию интегрированной кэш-памяти. У кэш-памяти первого уровня (L1) наивысшая скорость и небольшой объем (обычно 16–64 Кбайт). Кэш-память второго уровня (L2) обладает несколько меньшим быстродействием, а ее объем может составлять от 128 Кбайт до нескольких мегабайт в зависимости от модели процессора. В некоторых процессорах также встречается кэш-память третьего уровня (L3) объемом от 1 Мбайт.

При маркировке современных процессоров обычно указывают название модели, по которому можно определить принадлежность процессора к определенному семейству, количество ядер и числовой рейтинг производительности, который позволяет сравнить скорость работы процессоров. Например, маркировка AMD Athlon 64 X2 4800 обозначает процессор фирмы AMD семейства Athlon 64, который является двухъядерным (X2) и имеет рейтинг производительности 4800. При маркировке процессоров могут указываться и дополнительные параметры, например тип разъема для установки, частота FSB, объем кэш-памяти L2 и др.

В современных процессорах также используются дополнительные функции и технологии, расширяющие возможности процессоров:

- ❑ для работы с мультимедиа и большими объемами данных используются технологии 3DNow!, MMX, SSE, SSE2, SSE3, SSE4;
- ❑ для защиты от некоторых вирусов в процессорах AMD применяется технология NX-bit (No Execute), в процессорах Intel — XD (Execute Disable Bit), а в новых процессорах Intel появилась технология безопасности Intel Trusted Execution;

- ❑ для снижения энергопотребления существуют технологии Cool'n'Quiet (в AMD), TM1/TM2, C1E, EIST (в Intel);
- ❑ для выполнения 64-битных инструкций используются AMD64 или EMТ64 (Intel);
- ❑ для увеличения производительности при использовании виртуальных машин применяются специальные технологии аппаратной виртуализации.

Системная плата и чипсет

Наиболее важные компоненты компьютера располагаются на системной плате (рис. 1.2). Основа любой системной платы — *чипсет*, то есть набор микросхем, которые обеспечивают взаимодействие между процессором, памятью, накопителями и другими устройствами. В его состав входят два основных чипа, которые обычно называются *северным (Northbridge)* и *южным (Southbridge) мостами*. В чипсетах для процессоров Intel северный мост обозначается MCH (Memory Controller Hub), южный — ICH (Input/Output Controller Hub).



Рис. 1.2. Системная плата

Основная задача северного моста — обеспечить связь процессора с оперативной памятью и видеосистемой. Данные между процессором и северным мостом обмениваются с помощью шины FSB, между северным мостом и оперативной памятью — с помощью специальной шины памяти, между северным мостом и видеосистемой — с помощью шины AGP или PCI Express.

Южный мост обменивается данными с северным мостом и различными периферийными устройствами, и большинство контроллеров периферийных устройств интегрировано непосредственно в южный мост. Вот функциональный состав типичного южного моста:

- контроллер IDE;
- контроллер Serial ATA/RAID;
- контроллер дисководов;
- контроллер шин PCI и ISA;
- USB-контроллер;
- звуковой контроллер;
- сетевой интерфейс;
- контроллеры портов ввода/вывода.

Кроме того, южный мост взаимодействует с микросхемами BIOS и CMOS. Во многих современных чипсетах микросхема CMOS интегрирована в состав южного моста.

Оперативная память

Оперативная память — один из важнейших компонентов системы, она необходима для работы операционной системы и приложений, для обработки и временного хранения данных. Для оперативной памяти может использоваться обозначение ОЗУ (оперативное запоминающее устройство) или RAM (Random Access Memory — память с произвольным доступом).

Во всех современных компьютерах используется так называемая *динамическая* память, или DRAM (Dynamic RAM); подобное обозначение можно встретить в названиях некоторых параметров BIOS. Динамическая память бывает различных типов, но в последние годы применяются следующие.

- SDRAM (Synchronous DRAM)**. Этот тип памяти использовался в уже устаревших системах класса Pentium I/II/III и в аналогичных моделях с процессорами AMD.

- **DDR SDRAM (Double Data Rate SDRAM), или просто DDR.** В отличие от обычной SDRAM, в DDR за один такт передается два пакета данных, поэтому эта память работает в два раза быстрее. Она применялась в системах на базе процессоров Pentium IV (Celeron) AMD Athlon (Sempron), но с 2008 года системные платы с памятью DDR уже не выпускаются. Модули DDR могут иметь обозначения DDR266 (PC2100), DDR333 (PC2700), DDR400 (PC3200).
- **DDR2.** Эта память является дальнейшим развитием технологии DDR: в ней за счет усовершенствования внутренней архитектуры модуля достигается уже четырехкратное увеличение объема передаваемых данных за один такт в сравнении с SDRAM. Модули памяти DDR2 широко используются в современных компьютерах и выпускаются в нескольких вариантах, которые различаются тактовой частотой. Модули DDR2 могут иметь обозначения DDR2-400 (PC2-3200), DDR2-533 (PC2-4200), DDR2-677 (PC2-5300), DDR2-800 (PC2-6400), DDR2-1066 (PC2-8500).
- **DDR3.** Память этого стандарта позволяет передавать уже 8 пакетов данных за такт, и на момент написания книги она поддерживалась только некоторыми новейшими чипсетами, например Intel P35.

Оперативная память SDRAM, DDR/DDR2/DDR3 выполняется в виде модулей DIMM — небольшой платы с несколькими чипами памяти, которая устанавливается в соответствующий разъем на системной плате (рис. 1.3).

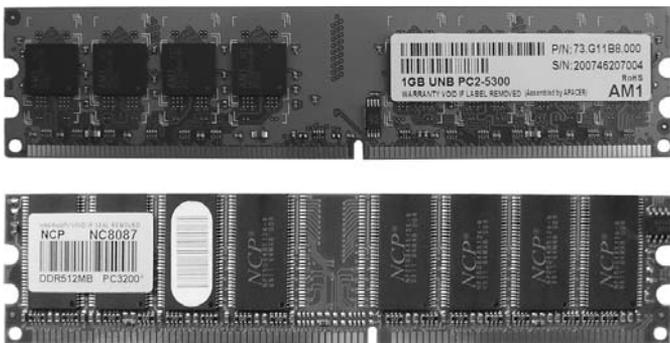


Рис. 1.3. Модуль памяти DIMM: DDR2 (сверху), DDR (снизу)

Модули различных типов несовместимы между собой, а их конструкция различается местом расположения ключевого выреза.

Шины

Несомненное преимущество ПК — открытая архитектура, позволяющая в широких пределах изменять конфигурацию компьютера, адаптируя его для решения определенных задач. Для этого на системной плате есть периферийная шина с несколькими разъемами, в которые можно вставлять необходимые платы расширения. Существует несколько основных типов шин.

- ❑ **ISA.** Была единственной периферийной шиной для компьютеров 1980-х годов, в 1990-х существовала параллельно с шиной PCI. В современных платах разъемов шины ISA уже нет.
- ❑ **PCI.** Разработана в 1992 году компанией Intel для замены медленной шины ISA. Пожалуй, ее наиболее важное преимущество — поддержка технологии Plug and Play, позволяющей автоматически настраивать все подключаемые устройства. Несмотря на почтенный возраст, несколько разъемов этой шины присутствуют и на современных платах.
- ❑ **AGP.** Скоростной вариант шины PCI, специально оптимизированный для работы видеоадаптера. В современных платах заменен на PCI Express.
- ❑ **PCI Express (PCI-E).** Новая шина, предназначенная для замены шин PCI и AGP. В современных платах шина PCI Express чаще всего используется для подключения видеоадаптеров.

Порты

К портам подключаются периферийные устройства ввода/вывода. Разъемы портов обычно устанавливаются прямо на системную плату и выносятся на заднюю стенку компьютера. Их также называют интерфейсами.

В современных компьютерах можно встретить следующие порты (интерфейсы).

- ❑ **Последовательный порт (COM).** Присутствует в компьютерах вот уже более двух десятков лет, однако в последнее время применяется не очень часто, в основном для подключения модемов.
- ❑ **Параллельный порт (LPT).** К нему подключаются некоторые устаревшие модели принтеров, сканеров и другие устройства.

- ❑ **Игровой порт.** К нему подключаются в основном устаревшие джойстики, рули и другие игровые манипуляторы. На новых компьютерах этого порта нет, а современные игровые устройства подключаются с помощью USB.
- ❑ **Порт PS/2.** В большинстве компьютеров есть два таких специализированных порта: первый для подключения клавиатуры, второй — для мыши.
- ❑ **USB.** Наиболее популярный интерфейс для самых разнообразных периферийных устройств. Позволяет подсоединять устройства при включенном питании и автоматически их настраивать.
- ❑ **IEEE 1394 (FireWire).** Высокоскоростной последовательный порт для цифровых видеоустройств.
- ❑ **HDMI (High-Definition Multimedia Interface).** Мультимедийный интерфейс для передачи высококачественного цифрового видео и звука.
- ❑ **eSATA.** Порт для подключения внешних накопителей Serial ATA.
- ❑ **Инфракрасный порт (IrDA).** Позволяет подключать периферийные устройства (мобильные телефоны и др.) без проводов, при этом информация передается с помощью инфракрасного излучения.
- ❑ **Bluetooth.** Беспроводной интерфейс с характеристиками лучшими, чем у инфракрасного порта.

На рис. 1.4 показана задняя панель типичной системной платы с разъемами портов. Подробнее о настройке портов см. гл. 8.

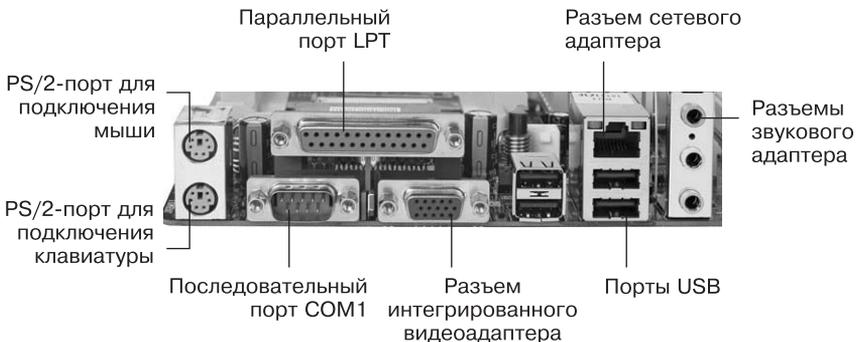


Рис. 1.4. Разъемы портов на задней панели системной платы

Жесткие диски

Жесткий диск, или *вингестер*, — основное место хранения информации в компьютере. Сейчас можно встретить жесткие диски с тремя различными интерфейсами подключения.

- ❑ **IDE, или ATA.** Согласно этому интерфейсу жесткие диски подключаются к контроллеру с помощью 40- или 80-жильного шлейфа. К одному шлейфу можно подключить сразу два устройства, но для этого нужно верно выставить переключки на накопителе и проверить параметры этого накопителя в BIOS (см. гл. 6). Интерфейс IDE (ATA) поддерживается всеми системными платами, но постепенно вытесняется более совершенным интерфейсом Serial ATA.
- ❑ **Serial ATA, или SATA.** Этот интерфейс имеет более высокую скорость, чем ATA, и поддерживается всеми современными системными платами. В отличие от IDE, данные передаются последовательно по 7-жильному кабелю, а накопители конфигурируются автоматически.
- ❑ **SCSI.** Производительный параллельный интерфейс, применяющийся в серверных системах. Системные платы со встроенной поддержкой SCSI встречаются очень редко, поэтому для подключения SCSI-дисков обычно приходится устанавливать дополнительный SCSI-контроллер.

Устройства со сменными носителями

- ❑ **Дискководы.** Устаревшее средство хранения информации, но в некоторых случаях они могут еще понадобиться, например для обновления BIOS.
- ❑ **Приводы для CD и DVD.** CD и DVD — наиболее популярное средство распространения прикладных программ, игр, фильмов, музыки и другой цифровой информации, поэтому практически каждый компьютер оснащается приводом для работы с ними. CD/DVD-приводы подключаются аналогично жестким дискам с помощью интерфейсов IDE или SATA.
- ❑ **Устройства на основе flash-памяти.** *Flash-память* — средство хранения данных, которое завоевало широкую популярность благодаря надежности, компактности и удобству использования. Накопители с интерфейсом USB на основе flash-памяти являются хорошей альтернативой CD и DVD.

Системные ресурсы

Современный компьютер состоит из большого количества разнообразных устройств; и для нормальной работы они должны поддерживаться процессором, им нужны доступ к оперативной памяти и возможность обмена данными с периферией. Необходимо также, чтобы устройства не мешали друг другу, что достигается распределением между ними системных ресурсов. Их несколько.

- ❑ **Прерывания.** С их помощью устройства используют процессор, чтобы обработать возникшие в этих устройствах события. Далее мы рассмотрим распределение прерываний более подробно.
- ❑ **Каналы прямого доступа к памяти (DMA).** Используются для обмена данными между устройством и оперативной памятью без участия процессора, для чего на системной плате есть специальный контроллер DMA.
- ❑ **Порты ввода/вывода.** Служат для обмена данными между устройством и процессором. Для этих портов выделен диапазон в 64 Кбайт, большая часть которого свободна, поэтому конфликты с их использованием очень редки.
- ❑ **Области оперативной памяти,** специально выделенные для определенного устройства. Как и в случае с портами ввода/вывода, конфликты с областями памяти встречаются редко.

Прерывания

В работе компьютера часто возникают ситуации, когда процессору необходимо отложить на время выполнение основной программы и обработать нажатие клавиши на клавиатуре, щелчок мыши или другое событие, произошедшее в одном из устройств. Для реализации этой задачи во всех компьютерах используется механизм прерываний. *Прерывание (INT)* — приостановка процессором выполнения основной программы для обработки события, поступившего от внешнего устройства. В стандартном компьютере обычно доступны 16 прерываний, которые распределяются следующим образом:

- ❑ **0** — системный таймер;
- ❑ **1** — клавиатура;
- ❑ **2** — контроллер прерываний;
- ❑ **3 и 4** — последовательные порты COM 2 и COM 1;

- **6** — контроллер дисководов;
- **7** — параллельный порт;
- **8** — часы реального времени (RTC);
- **12** — PS/2-мышь;
- **13** — математический сопроцессор;
- **14 и 15** — первичный и вторичный каналы IDE-контроллера.

Прерывания с номерами 5, 9, 10, 11 изначально свободны и могут назначаться любому устройству. Прерывания 3, 4, 6, 7, 12, 14 и 15 в некоторых случаях могут быть переназначены другим устройствам, а прерывания 0, 1, 2, 8 и 13 — системные и изменить их невозможно.

В современных компьютерах используется так называемый расширенный контроллер прерываний (APIC), который разрабатывался для многопроцессорных систем. APIC ускоряет обработку прерываний и увеличивает их количество до 24.

Технология Plug and Play

В старых компьютерах ресурсы для некоторых плат расширения настраивались вручную, при этом нередко возникали конфликты, особенно после установки новой платы расширения. Решить проблему распределения ресурсов позволила *технология Plug and Play*, которая автоматически конфигурирует подключаемые устройства.

Чтобы воспользоваться всеми преимуществами Plug and Play, необходима поддержка этой технологии со стороны BIOS, операционной системы и подключаемого устройства. На сегодняшний день она полностью применяется как в аппаратном, так и программном обеспечении, а устройства без ее поддержки уже редкость.