

Уважаемые студенты!

Задание:

1. Прочтите приведенный ниже конспект лекции.
2. Напишите конспект лекции в тетрадь объемом не менее 5 страниц рукописного текста.
3. Ответьте письменно на контрольные вопросы.
4. Письменный отчет конспекта лекции и ответов на вопросы в виде фото предоставьте преподавателю на e-mail (tamara_grechko@mail.ru).

Примите к сведению, что данная лекция проводится на 10.02.2023 г. и 17.02.2023 г.

Обратите внимание!!! В случае возникновения вопросов по теоретическому материалу лекции обращайтесь для консультации к преподавателю по тел. 0721355729 (Ватсап).

С уважением, Гречко Тамара Ивановна!

Лекция

Тема: Компоненты материнской платы

Цель: изучить основные компоненты материнской платы.

План

1. Структура материнской платы
2. Характеристика компонентов материнской платы

1 Структура материнской платы

В современную системную плату встроены такие компоненты, как гнезда процессоров, разъемы и микросхемы. Самые 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;

- разъем AMR (Audio Modem Riser);
- разъем CNR (Communications and Networking Riser);
- преобразователь напряжения для центрального процессора;
- батарея.

Некоторые системные платы также включают интегрированные аудио- и видеоадаптеры, сетевой и SCSI-интерфейсы, а также другие элементы, в зависимости от типа системной платы.

Гнезда для процессоров

Процессоры можно устанавливать в гнезда типа Socket или Slot.

Были разработаны стандарты для гнезд типа Socket, в которые можно установить различные модели конкретного процессора. Каждый тип гнезда Socket или Slot имеет свой номер. Любая системная плата содержит гнездо типа Socket или типа Slot; по номеру можно точно определить, какие типы процессоров могут быть установлены в данное гнездо.

Изначально, процессоры всех типов устанавливались в гнезда (или впаивались непосредственно в системную плату). С появлением Pentium II и первых версий процессоров Athlon, компании Intel и AMD перешли к другой конструкции, разработанной вследствие того, что в процессоры была включена встроенная кэш-память второго уровня, приобретаемая в виде отдельных микросхем памяти Static RAM (SRAM) у сторонних производителей. Таким образом, процессор содержал в себе уже несколько различных микросхем, установленных на дочерней плате, которая, в свою очередь, была подключена в разъем системной платы. Основным недостатком этой весьма неплохой конструкции являются дополнительные расходы, связанные с приобретением микросхем кэш-памяти, дочерней платы, разъема, корпуса или упаковки, механизмов поддержки и подставок для установки процессора и теплоотвода.

С появлением второго поколения процессоров Celeron компания Intel начала интегрировать кэш-память второго уровня непосредственно в кристалл процессора, не добавляя в схему процессора каких-либо дополнительных микросхем. Второе поколение процессоров Pentium III (кодовое имя Coppermine), процессоры K6-3, Duron (кодовое имя Spitfire) и второе поколение процессоров Athlon (кодовое имя Thunderbird) компании AMD (ранние версии процессора Thunderbird Athlon имеют конфигурацию Slot A) также содержат встроенную кэш-память второго уровня. Появление встроенного кэша позволило вернуться к однокристалльной конструкции процессора, а следовательно, отказаться от его установки на отдельной плате. В результате интеграции кэш-памяти второго уровня производители вернулись к конструкции Socket, которая сохранится, вероятно, в обозримом

будущем. В настоящее время конструкция процессоров Socket используется практически во всех современных моделях.

Кроме того, интеграция кэш-памяти позволила повысить рабочую частоту кэша второго уровня с половины или одной трети до полной тактовой частоты процессора. Характерной особенностью процессора Itanium является корпус, содержащий кэш-память третьего уровня, также устанавливаемый в гнездо системной платы.

Наборы микросхем системной логики

Современные системные платы невозможно представить без микросхем системной логики. Набор микросхем подобен системной плате. Другими словами, две любые платы с одинаковым набором микросхем функционально идентичны. Набор микросхем системной логики включает в себя интерфейс шины процессора (которая называется также Front-Side Bus или FSB), контроллеры памяти, контроллеры шины, контроллеры ввода-вывода и т.п. Все схемы системной платы также содержатся в наборе микросхем. Если сравнивать процессор компьютера с двигателем автомобиля, то аналогом набора микросхем является, скорее всего, шасси. Оно представляет собой металлический каркас, служащий для установки двигателя и выполняющий роль промежуточного звена между двигателем и внешним миром. Набор микросхем — это рама, подвеска, рулевой механизм, колеса и шины, коробка передач, карданный вал, дифференциал и тормоза. Шасси автомобиля представляет собой механизм, преобразующий энергию двигателя в поступательное движение транспортного средства. Набор микросхем, в свою очередь, является соединением процессора с различными компонентами компьютера. Процессор не может взаимодействовать с памятью, платами адаптера и различными устройствами без помощи наборов микросхем. Если воспользоваться медицинской терминологией и сравнить процессор с головным мозгом, то набор микросхем системной логики по праву займет место позвоночника и центральной нервной системы.

Набор микросхем управляет интерфейсом или соединениями процессора с различными компонентами компьютера. Поэтому он определяет в конечном счете тип и быстродействие используемого процессора, рабочую частоту шины, скорость, тип и объем памяти. В сущности, набор микросхем относится к числу наиболее важных компонентов системы, даже, наверное, более важных, чем процессор. Мне приходилось видеть системы с мощными процессорами, которые проигрывали в быстродействии системам, содержащим процессоры меньшей частоты, но более функциональные наборы микросхем. Во время

соревнований опытный гонщик часто побеждает не за счет высокой скорости, а за счет умелого маневрирования.

2 Характеристика компонентов материнской платы

Наборы микросхем системной логики компании Intel

В 1993 году Intel одновременно с первым процессором Pentium представила набор микросхем системной логики 430LX, а также полностью законченную системную плату. Это вызвало огорчения не только производителей наборов микросхем, но и компаний, занимающихся сборкой системных плат. Мало того что Intel была основным поставщиком компонентов, необходимых для формирования системных плат (процессоры и наборы микросхем системной логики), но она занялась производством и продажей готовых системных плат!

В наши дни, наряду с разработкой процессоров, Intel продолжает заниматься созданием наборов микросхем системной логики и системных плат, т.е. представление и выпуск нового продукта происходит практически одновременно. Подобный подход позволяет избавиться от свойственных началу компьютерной эпохи задержек, которые возникают между созданием новых процессоров и появлением системных плат, где они могут быть использованы. С точки зрения потребителя, это означает, в первую очередь, возможность скорейшего использования новой системы.

Во многих недорогих системах, продаваемых в розницу и созданных на основе формфактора micro-ATX, используются системные платы других производителей, что позволяет удерживать цены на постоянном уровне. Несмотря на то что многие компании производят Intel-совместимые системные платы, используемые для модернизации систем или локальных компьютерных сборок, Intel все еще занимает доминирующее положение среди основных поставщиков OEM на рынке систем средней и высшей ценовых категорий.

По номеру на большей микросхеме системной платы можно идентифицировать набор микросхем системной логики. Например, в системах на базе процессоров Pentium II/III широко используется набор микросхем системной логики 440BX, который состоит из двух компонентов: 82443BX North Bridge и 82371EX South Bridge. Набор микросхем 850 поддерживает Pentium 4 и состоит из двух основных частей: 82850 Memory Controller Hub (MCH) и 82801BA I/O Controller Hub (ICH2). Прочитав логотип компании (Intel или какой-либо другой), а также номера компонентов и комбинации символов микросхем системной платы, можно легко идентифицировать набор микросхем, используемый в конкретной

системе. При создании наборов микросхем Intel использует два различных типа архитектуры: North/South Bridge и более современную hub-архитектуру, которая используется во всех последних наборах микросхем системной логики серии 800.

Наборы микросхем для процессоров AMD Athlon/Duron

Выпустив на рынок процессоры Athlon/Duron, компания AMD пошла на рискованный шаг: для них не существовало наборов микросхем системной логики, а кроме того, они были несовместимы с существующими разъемами Intel для процессоров Pentium II/III и Celeron. Вместо “подгонки” к существующим стандартам Intel компания AMD разработала собственный набор микросхем и на его базе системные платы для процессоров Athlon/Duron.

Этот набор микросхем получил название AMD 750 (кодовое название Irongate) и поддерживает процессоры Socket/Slot A. Он состоит из микросхем 751 System Controller (компонент North Bridge) и 756 Peripheral Bus Controller (компонент South Bridge). Не так давно AMD представила набор микросхем AMD-760 для процессоров Athlon/Duron, который является первым основным набором микросхем системной логики, поддерживающим память DDR SDRAM. Он состоит из двух микросхем: AMD-761 System Bus Controller (компонент North Bridge) и AMD-766 Peripheral Bus Controller (компонент South Bridge). Ряд компаний, в число которых вошли VIA Technologies и SiS, создали несколько наборов микросхем, разработанных специально для процессоров AMD типа Socket/Slot A. Это дало возможность компаниям производителям разработать несколько типов системных плат, поддерживающих указанные микросхемы и процессоры Athlon/Duron, что позволило, в свою очередь, отхватить изрядную долю рынка у компании Intel.

Архитектура North/South Bridge

Большинство ранних версий наборов микросхем Intel (и практически все наборы микросхем других производителей) созданы на основе многоуровневой архитектуры и содержат компоненты North Bridge и South Bridge, а также микросхему Super I/O.

North Bridge. Этот компонент представляет собой соединение быстродействующей шины процессора (400/266/200/133/100/66 МГц) с более медленными шинами AGP (533/266/133/66 МГц) и PCI (33 МГц)

South Bridge. Этот компонент является мостом между шиной PCI (66/33 МГц) и более медленной шиной ISA (8 МГц)

Super I/O. Это отдельная микросхема, подсоединенная к шине ISA, которая фактически не является частью набора микросхем и зачастую

поставляется сторонним производителем, например National Semiconductor или Standard Microsystems Corp. (SMSC). Микросхема Super I/O содержит обычно используемые периферийные элементы, объединенные в одну микросхему

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

North Bridge иногда называют контроллером PAC (PCI/AGP Controller). В сущности, он является основным компонентом системной платы и единственной, за исключением процессора, схемой, работающей на полной частоте системной платы (шины процессора). В современных наборах микросхем используется однокристалльная микросхема North Bridge; в более ранних версиях находилось до трех отдельных микросхем, составляющих полную схему North Bridge.

South Bridge — компонент в наборе микросхем системной логики с более низким быстродействием; он всегда находился на отдельной микросхеме. Одна и та же микросхема South Bridge может использоваться в различных наборах микросхем системной логики. South Bridge подключается к шине PCI (33 МГц) и содержит интерфейс шины ISA (8 МГц). Кроме того, обычно он содержит две схемы, реализующие интерфейс контроллера жесткого диска IDE и интерфейс USB (Universal Serial Bus — универсальная последовательная шина), а также схемы, реализующие функции памяти CMOS и часов. South Bridge содержит также все компоненты, необходимые для шины ISA, включая контроллер прямого доступа к памяти и контроллер прерываний.

Микросхема Super I/O, которая является третьим компонентом системной платы, соединена с шиной ISA (8 МГц) и содержит все стандартные периферийные устройства, встроенные в системную плату. Например, 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 RAM/Clock, контроллеры IDE, а также интерфейс игрового порта. Системы, содержащие порты IEEE1394 и SCSI, используют для портов этого типа отдельные микросхемы.

Hub-архитектура

В новой серии 800 набора микросхем используется hub-архитектура, в которой компонент North Bridge получил название Memory Controller Hub (MCH), а компонент South Bridge — I/O Controller Hub (ICH). В результате соединения компонентов посредством шины PCI образуется стандартная

конструкция North/South Bridge. В hub-архитектуре соединение компонентов выполняется с помощью выделенного hub-интерфейса, скорость которого вдвое выше скорости шины PCI. Hub-архитектура обладает некоторыми определенными преимуществами по отношению к традиционной конструкции North/South Bridge.

Увеличенная пропускная способность. Hub-интерфейс представляет собой 8-разрядный интерфейс 4X (четырёхтактный) с тактовой частотой 66 МГц ($4 \text{ Ч } 66 \text{ МГц Ч } 1 \text{ байт} = 266 \text{ Мбайт/с}$), имеющий удвоенную по отношению к PCI пропускную способность ($33 \text{ МГц Ч } 32 \text{ байт} = 133 \text{ Мбайт/с}$).

Уменьшенная нагрузка PCI. Hub-интерфейс не зависит от PCI и не участвует в перераспределении или захвате полосы пропускания шины PCI при выполнении трафика набора микросхем или Super I/O. Это повышает эффективность всех остальных устройств, подсоединенных к шине PCI, которая не участвует в выполнении групповых операций.

Уменьшение монтажной схемы. Несмотря на удвоенную по сравнению с PCI пропускную способность, hub-интерфейс имеет ширину, равную 8 разрядам, и требует для соединения с системной платой всего лишь 15 сигналов. Шине PCI, например, для выполнения подобной операции требуется не менее 64 сигналов, что приводит к повышению генерации электромагнитных помех, ухудшению сигнала, появлению “шума” и в конечном итоге к увеличению себестоимости плат.

Контрольные вопросы

1. Опишите структуру материнской платы.
2. Перечислите основные компоненты материнской платы.