

ДРУГИ ОСОБЕНОСТИ НА ПЕРСОНАЛНИТЕ КОМПЮТРИ:

BIOS, BIOS POST, BIOS SETUP, CMOS RAM,

ЧАСОВНИК ЗА РЕАЛНО ВРЕМЕ, ЧИПСЕТИ

1. НИВА НА ДОСТЪП ДО АПАРАТНОТО

ОСИГУРЯВАНЕ

Всички съвременни компютри имат няколко нива на достъп до апаратното осигуряване. В йерархията най-близо до хардуера се намират входно-изходните портове, на по-високо ниво е BIOS, а на още по-високи нива са ОС и приложното програмно осигуряване. Ако се използват последните версии на Windows, се прескачат

някои от нивата, тъй като тази операционна система може да комуникира директно с хардуера посредством собствени драйвери.

Колкото от по-високо ниво се осъществява достъпа до апаратното осигуряване, толкова по-малко е бързодействието, но е по-лесно програмирането. Колкото на по-ниско ниво се програмира, толкова по-голямо е бързодействието.

2. ВХОДНО-ИЗХОДНИ ПОРТОВЕ

Входно-изходните портове представляват интерфейс между процесора и останалия хардуер. Те са подобни на осем битов вход-изход за данни, но са свързани с точно

определена част на хардуера. Всеки порт има уникален адрес, чиято стойност е между

0000h и FFFFh. Всяко едно хардуерно устройство се управлява посредством област

от адреси на портове. За стандартните устройства номерата на адресите на портовете са стандартизирани и са валидни за всички компютри.

3. BIOS

BIOS (Basic Input/Output System) е базовата входно-изходна система на компютъра. Представлява вградено в компютъра програмно осигуряване, което е достъпно без необходимост от работа с диск. BIOS-ът съдържа всички основни процедури за управление взаимодействието между отделните компоненти на компютъра,

софтуерната конфигурация на чиповете по дъното и дори процесорното време за опресняване на паметта. Допълнителните карти, които се инсталират също притежават ROM памет, съдържащ BIOS код. По време на първоначално зареждане целият BIOS се обединява и се извършва разпределение на адресите, така че да са достъпни за операционната система.

Обикновено кода на BIOS е записан в микросхеми (ROM), поместени на дъното на компютъра и в някои разширителни карти. Ето защо много често този чип се нарича ROM BIOS. Тази технология позволява BIOS винаги да бъде достъпен, независимо от повредите, например в дисковата система. Тъй като достъпът до оперативната памет RAM е значително по-бърз отколкото до ROM, много производители на компютри

проектират системите по такъв начин, че при стартиране да се извършва копиране на BIOS от ROM в оперативната памет. Заетата при тази операция памет се нарича Shadow Memory.

Днес всички дънни платки са снабдени с BIOS, записан в специална памет, наречена Flash ROM. Flash ROM е вид EPROM (електрически изтриваема и програмируема ROM), която може да се изтрива и препрограмира директно в системата, без използване на ултравиолетова лампа и EPROM програматор. Използването на Flash ROM позволява на производителя да изпраща нови BIOS версии на диск, като след това потребителят може да зареди новата версия във Flash ROM на дънната платка.

BIOS, поддържащ технологията Plug-and-Play често се нарича и PnP BIOS. При използване на тази технология, BIOS задължително трябва да бъде записан във Flash ROM. Функциите на BIOS са идентични и независимо от производителя, обръщението към тях е стандартизирано. Използват се общо 256 BIOS прекъсвания, разделени във функции, които дават възможност за комуникация с хардуера.

BIOS започва работата си веднага след включване на компютъра. Не повече от половин секунда след включване на компютъра (ако всички напрежения са в допустимите норми), хранящият блок подава на дънната платка сигнала Power Good (PG).

На дънната платка има специална схема, която изработва RESET сигнал. Той изчиства всички битове на управляващите регистри от системната логика на дънната платка и нулира всички регистри на процесора с изключение на Code Segment (CS) регистъра, който съдържа началния адрес на сегмента с програмния код FFFFh.

След сваляне на сигнала Reset, процесорът започва да работи в реален режим и след няколко цикъла на тактовия генератор (необходими за стабилизиране на работата му) започва изпълнението на инструкцията, която чете от ROM BIOS на адрес FFFF:0000.

В тази област е записана команда за преход към изпълнение на кода на BIOS. В този момент процесорът може да изпълнява последователност от команди само и единствено от въпросната област, тъй като реално няма никаква друга инициализирана памет. Чрез последователното изпълнение на командите от процесора се реализира функцията начално "самотестване" на системата - POST. Ако системата е рестартирана без да е изключвана, на адрес 0040:0072h се записва стойност 1234h. В този случай процедурата POST се пропуска.

3.1. Функции на BIOS

BIOS в съвременните компютри изпълнява четири основни функции:

- Извършва POST – самотестване при включване на захранването на процесора, паметта, набора микросхеми на системната логика, видеоадаптера, контролери на диска, клавиатурата и др.

- Поддържа BIOS Setup – програма за задаване на параметрите на BIOS. Тази програма се пуска при натискане на определен клавиш (клавиши) по време на изпълнение на процедурата POST.

- Зарежда операционната система. Извършва се от подпрограма, която претърсва за активен дял на дисковите устройства. При намиране на сектор, отговарящ на определени минимални критерии (сигнатурата му трябва да завършва с байтове 55AAh), се изпълнява код за начално зареждане. Програмният код на MBR

продължава процеса на зареждане като прочита първия физически сектор от активния дял, който представлява запис за начално зареждане (Volume Boot Record - VBR). Посредством VBR се зарежда първият файл за инициализация и управление на

зареждането на операционната система - IO.SYS (DOS/Windows 9x/Me) или NTLDR (Windows NT/2000/XP).

- Предоставя набор от драйвери, предназначени за взаимодействие на операционната система и апаратното осигуряване при зареждане на системата. При пускане на операционната система в Safe Mode се използват драйвери за устройства само от BIOS.

3.2. POST (Power-On Self-Test)

Първата задача на BIOS след получаване на управлението е извършването на поредица от системни тестове, наречени POST. Целта на тези тестове е да се установи дали всички компоненти на компютъра са изправни и да се извърши инициализация на

контролери за разширения. Тестовете се състоят в изпращане на данни до определен порт или регистър и анализ на резултатите. Тестът се счита за успешен, ако се получат очаквани резултати. Ако се открие някоя грешка, системният високоговорител издава

поредица от "тревожни звуци" (тъй като видеоадаптерът още не е инициализиран). При изпълнение на всяка една подпрограма на POST нейната сигнатура (цифровият ѝ код) се изпраща в диагностичния порт 80h.

3.2.1. Тестове на дънната платка

- Функционална проверка на процесора в реален и защитен режим

на работа;

- Проверка на контролната сума на BIOS ROM;

- Проверка на контролната сума на CMOS RAM;

- Проверка и инициализация на DMA контролера;

- Проверка и инициализация на контролера на клавиатурата;

- Проверка на оперативната памет;
- Проверка и инициализация на контролерите на прекъсвания;
- Проверка и инициализация на кеш-контролера.

3.2.2. Тестване на периферните устройства

След успешното завършване на тестовете на дънната платка, POST проверява работоспособността на периферните устройства – клавиатура, дискове и др. След това се инициализират BIOS променливите и таблицата на векторите на прекъсвания.

3.2.3. Претърсване за BIOS разширения

BIOS притежава универсална процедура, която открива допълнителния хардуер, монтиран на системата и определя допълнителния инициализиращ код. За целта се претърсва областта от адрес A000:0000h до F000:0000h за наличие на

определена поредица от байтове. При откриване на такава поредица се прави проверка за наличие на валиден код на разширение на BIOS. При разпознаване на валиден код,

управлението му се предава. След завършване на изпълнението на кода, управлението се връща на BIOS, който продължава с претърсването за други разширения.

3.2.4. Претърсване за системно устройство

В края на стартиращия процес BIOS преглежда CMOS паметта, за да открие указаното от потребителя стартово устройство за зареждане на операционната система.

3.3. Програма за конфигуриране SETUP

BIOS SETUP се стартира след натискането на определен клавиш (най-често DEL), по време на процедурата POST. Това води до появяване на конфигуриращо меню, където

потребителя може да въвежда и настройва определени параметри. При различните производители тази програма може да изглежда по различен начин, но съществуват основни характеристики, които са постоянни.

3.3.1. Стандартен CMOS SETUP

От това меню на SETUP могат да бъдат задавани: дата и час, типа на флопидисковите устройства и конфигуриране на твърдия диск.

3.3.2. Разширен CMOS SETUP

От това меню може да се посочи кое дисково устройство да се използва като първо, второ (трето) за зареждане на операционната система.

Менюто позволява настройване и различни допълнителни функции.

3.3. Програма за конфигуриране SETUP

3.3.3. Разширени функции на чипсета

Това меню тава възможност за настройване на различните шини (портове) в персоналния компютър – AGP, USB, PCI.

3.3.4. Допълнителни настройки

Допълнителните настройки в SETUP дава възможност за: управление на захранването, разпределение на IRQ канали за всеки PCI слот, контрол върху захранващото напрежение и честотата, задаване на пароли за достъп до конфигуриращата програма и др.

3.4. EFI (Extensible Firmware Interface)

Очаква се в близко бъдеще EFI (Extensible Firmware Interface) да замени традиционната BIOS. EFI притежава редица преимущества пред BIOS – например възможност за работа с презаписваеми оптични дискове, наличие на вградени програми за запис и възстановяване на образи на твърдия диск. Фирмата MSI планира да внедри EFI в своята дънна платка P35NEO3. Потребителите ще имат достъп до многоезичен интерфейс, възможност за навигация в менюто с помощта на мишка и работа с

образи на хард дисковете. Тази функция ще позволи бързо и удобно да се възстановява системата след аварии, както и навреме да се правят резервни копия на HDD.

4. CMOS RAM И ЧАСОВНИК ЗА РЕАЛНО ВРЕМЕ (REAL TIME CLOCK)

В първите версии на персоналните компютри CMOS RAM паметта и часовникът са били

поместени в микросхема Motorola MC 146818. За нея е характерно, че има ниска консумация, а за осигуряване съхраняване на данните и работоспособност на часовника за реално време и при изключено захранване на компютъра се използва външна батерия. В съвременните компютри схемата Motorola 146818 не се използва.

Част от нейните функции се изпълняват от набора за системна логика (Южен мост) или от входно- изходния контролер (Super I/O). Може да бъде използвана и памет NVRAM (Non-Volatile RAM) на фирмите Dallas или Benchmark.

4.1. CMOS RAM (Complementary Metal-Oxide Semiconductor RAM)

Представлява специален вид оперативна памет, предназначена за съхраняване на информация за хардуера на персоналния компютър. Информацията в нея се поддържа с помощта на малка CMOS батерия, разположена върху дънната платка. В съвременните компютри CMOS паметта има обем от 2 или 4 kB. Допълнителната памет се използва за съхранение на информация за Plug&Play устройства. Информацията от CMOS RAM се използва от стартиращите програми за проверка на инсталирания хардуер. Част от информацията в тази памет се въвежда от производителя, но потребителя има възможност да променя информацията, както и да добавя нова с помощта на специалната конфигурираща програма - BIOS SETUP.

При съвременните компютри CMOS паметта може да бъде част от чипсета (в южния мост), част от входно-изходния контролер (Super I/O) или отделен елемент.

4.2. Часовник за реално време

Часовникът за реално време заема първите адреси на CMOS паметта. Той работи непрекъснато, независимо дали компютърът е включен или не, като всяка секунда обновява байтове 0,2,4,6,7,8, 9 и 50. Байт

5. НАБОРИ ЗА СИСТЕМНА ЛОГИКА – ЧИПСЕТИ (ХЪБОВЕ)

Чипсетът представлява набор от микросхеми, чиято задача е да организира логическата работа на различни устройства, свързани към дънната платка на компютъра. В миналото, когато не са били разработени чипсети, на дънната платка на компютрите са се разполагали до 100 различни микросхеми, които са извършвали логическа организация на работата на устройствата. Такива са били например: контролер на прекъсванията, контролер за бърз достъп до паметта (DMA контролер), контролер за

клавиатурата, контролер на шината и др.

През 1986 г. фирмата Chip & Technologies разработва микросхемата 82C206, която става основна част от чипсета. В микросхемата са били заложиени изпълнението на следните основни функции:

- контролер на шината;

- генератор на тактовата честота;

- системен таймер;

- контролер на прекъсвания;

- DMA контролер;

- CMOS RAM.

Освен този чипсет на дънната платка са били използвани четири допълнителни микросхеми, изпълняващи ролята на буфери и контролери. Наборът от пет схеми е бил наречен CS8220. По-късно се появява следващия набор 82C836 Single Chip, състоящ

се от една единствена микросхема. Днес чипсети произвеждат фирмите Intel, AMD, VIA Technology, SiS, ALi Coproration, NVIDIA и ATI.

5.1. Архитектура северен/южен мост

Голяма част от ранните версии набори за системна логика на Intel (и всички набори на други производители) използват архитектура на няколко нива и съдържат следните компоненти: северен мост, южен мост и входно-изходен контролер Super I/O.

Блокова диаграма на чипсета Apollo KT400 на фирмата VIA Technologies 23

5.1.1. Северен мост (North Bridge)

Северният мост включва контролери за оперативната памет, Gigabit Ethernet контролер, интерфейси между шината на процесора, AGP и южния мост. Всичко е реализирано като една микросхема, която работи с тактовата честота на дънната платка.

Означението на микросхемата на северния мост дава името на целия набор микросхеми – например в набора от микросхеми 440BX номерът на микросхемите на северния мост u1077 е 82443BX.

5.1.2. Южен мост (South Bridge)

Съвременният южен мост представлява голям мултиконтролер. Той работи на по-ниска тактова честота отколкото северния мост. Неговото предназначение е да свързва процесора и оперативната памет с голям брой различни устройства. Съдържа контролери за PCI, EIDE (Serial ATA), USB, мрежов контролер, контролер на

прекъсвания, вграден звуков контролер, интерфейс към ROM BIOS и др.

Един и същ чипсет за южен мост може да работи в различни набори

за системна логика, т.е. с различни типове северен мост.

5.1.3. Входно-изходен контролер (Super I/O)

Обикновено южният мост се свързва посредством ниско скоростен интерфейс LPC (Low Pin Count) с входно-изходен контролер. Този контролер най-често включва следните компоненти:

- LPC интерфейс;
- флопидисков контролер;
- серийни портове;
- паралелен порт;
- контролер за клавиатура;
- порт за компютърна мишка;

- MIDI порт;
- порт за игри;
- портове с общо предназначение;
- управление на вентилатора;
- управление на захранването и др.

Входно-изходен контролер PC8727 на фирмата National Semiconductor В новите архитектури, базирани на северен/южен мост се използва нова схема – Super-South Bridge (Супер южен мост), която включва в себе си функционалните възможности на двете схеми – южния мост и входно-изходния контролер.

5.2. Hub архитектура

От серия 800 на набора системна логика, фирмата Intel използва hub архитектура, в която северния мост се нарича Memory Controller Hub (MCH), а южния мост - I/O Controller Hub (ICH). При свързване на компонентите чрез шината PCI се получава

стандартната архитектура северен/южен мост. При hub архитектурата свързването на компонентите се извършва с помощта на отделен hub интерфейс, скоростта на който е двойно по-висока от скоростта на шината PCI.

Hub архитектурата има редица предимства в сравнение с традиционната архитектура северен/южен мост:

- Увеличена пропускателна способност. Hub интерфейсът (HI) представлява 8 разряден интерфейс 4X (четиритактов) с тактова честота 66 MHz ($4 \times 66 \text{ MHz} \times 1 \text{ байт} = 266 \text{ MB/s}$), имащ удвоена в сравнение с PCI пропускателна способност ($33 \text{ MHz} \times 32 \text{ B} = 133 \text{ MB/s}$).

- Намелно натоварване на PCI. Hub интерфейсът не зависи от PCI и не участва в преразпределение или заемане на ресурси на шината PCI при предаване на информация между схемите от системната логика или Super I/O. Това повишава ефективността на останалите устройства, свързани към шината PCI.

- Намляване на монтажната схема. Независимо от удвоената пропускателна способност (в сравнение с PCI) hub интерфейсът има 8 разрядна ширина и изисква 15 сигнала при свързване със системната платка, докато за същата операция PCI изисква 64 сигнала. В резултат на това при използване на hub архитектурата се намалява генерирането на електромагнитни смущения, подобряване на сигналите, намаляване на "шума" и намаляване на цената. 29

Hub интерфейсът дава възможност за увеличаване на пропускателната способност на PCI устройствата. Това е свързано с липса на южен мост, който да предава потока от данни от входно- изходния контролер и така да натоварва PCI шината. По този начин hub архитектурата дава възможност да се увеличи пропускателната способност на устройствата непосредствено свързани с I/O Controller Hub. Семействата набори системна логика 9xx използват обновена hub архитектура, която използва нов интерфейс DMI (Direct Media Interface). Интерфейсът DMI поддържа скорост на предаване на данни 1 GB/s, което четирикратно надвишава аналогичния показател на hub

архитектурата АНА (Advanced Hub Architecture), използвана в набора на Intel 8xx.

5.3. Високоскоростни връзки между северния и южния мост

Останалите основни производители на чипсети също предлагат решения за замяна на бавната PCI връзка между северния и южния мост:

- VIA. Архитектурата V-Link осигурява скорост на взаимодействие

между северния и южния мост равна или по-голяма от hub

архитектурата на Intel. В интерфейса V-Link се използва 8 разрядна

шина за данни. Архитектурата е реализирана в три версии – V-Link

4x (данните се предават със скорост 266 MB/s), V-Link 8x (533 MB/s)

и Ultra V-Link (1 GB/s).

- SiS. Архитектурата MuTIOL осигурява производителност

съпоставима с V-Link 4x. Второто поколение се нарича MuTIOL 1G и

осигурява предаване на данни със скорост 1,2 GB/s.

- ATI. В някои набори системна логика от серията IGP се използва

високоскоростната шина A-Link. Този интерфейс поддържа

предаване на данни със скорост 266 MB/s. Подобрената версия на

шината се нарича A-Link II и се използва в чипсетите на ATI за

процесори Athlon 64.

- NVIDIA. В наборите nForce, nForce2 и nForce3 се използва шината

HyperTransport (800 MB/s), разработена първоначално от AMD.