

Особености на архитектурата „северен–южен мост”. **Разширителна шина PCI**

1. Кратка история на създаване на чипсетите.

Архитектурата на съвременните компютърни системи неразривно е свързана с чипсетите.

Всички основни схеми на дънната платка се съдържат в чипсета (буквалният превод на chipset е схемен набор). Чипсетът съдържа интерфейса към процесорната шина (наречена предна шина - front-side bus или FSB), контролерите на паметта, контролерите на шините, контролерите за вход/изход и други. В PC-то чипсетът представлява връзката между процесора и всичко останало. Чипсетът е най-важният компонент в компютърната система - дори по-важен и от самия процесор. Той определя функционалността на дънната платка: какви могат да бъдат процесорът, паметта, входа/изхода и възможностите за разширение. Затова при сглобяване на една система първо се подбира подходящият чипсет.

Схемният набор (чипсетът) е претърпял дълга еволюция, преди да достигне вида, в който го познаваме днес.

Когато IBM създават първите дънни платки за PC, те използват няколко отделни чипа, за да комплектуват конструкцията. Освен процесора/копроцесора, за реализирането на основната схема на дънната платка в оригиналните PC и XT системи се използва набор от 6 чипа: генератор на тактова честота, контролер на шината, системен таймер, контролер на прекъсванията, DMA контролер, и клавиатурен контролер. Освен всичко това се използват и допълнителни чипове с проста логика, за да се завърши цялата схема на дънната платка.

По-късно при AT и по-новите системи IBM разширяват този набор до 9 чипа, като добавят още по един DMA контролер и контролер на прекъсванията плюс чип за CMOS-RAM/часовник за реално време. Всички тези компоненти се произвеждат от Intel или от лицензирани от Intel производители, с изключение на CMOS чипа с часовника, който се произвежда от Motorola. За построяването на клонинг или за копиране на някоя от системите на IBM се изискват всички тези чипове плюс множество по-малки чипове с най-различна логика, чрез които да се сглоби цялостната конструкция, като общият брой на отделните чипове надхвърля 100. Резултатът е висока цена на дънната платка и съвсем малко място за интегриране на други функции.

През 1986 година една компания, наречена Chips and Technologies, представя революционен компонент - 82C206, който е главната част на първия чипсет за дънна платка за PC. Това е един самостоятелен чип, който интегрира в себе си всички функции на чиповете на една дънна платка за AT-съвместима система. Той включва функциите на тактовия генератор 82284, контролера на шината 82288, системния таймер 8254, два контролера на прекъсванията 8259, два DMA контролера 8237 и дори чипа MC146818, съдържащ CMOS/часовник. Освен процесора, на практика всички главни чипове в една дънна платка за PC вече могат да се заменят с един-единствен чип. 82C206 се подпомага от други четири чипа, действащи като буфери и контролери на паметта, като по този начин цялостната схема на дънната платка се реализира само с пет чипа. Това е революционна концепция в производството на дънни платки за PC-та. Не само че разходите за производство се свиват значително, но и

проектирането на една дънна платка става много по-лесно. Намаленият брой компоненти означава, че на дънните платки има място за интегриране на други функции, които по-рано се намират на разширителни карти. По-късно четирите помощни чипа, поддържащи 82C206, са заменени от нов набор от само три чипа, като целият набор е наречен NEAT (New Enhanced AT - нов разширен AT). По-късно той е последван от едночиповия (SCAT - Single Chip AT) чипсет 82C836, който най-накрая събира всички чипове в един.

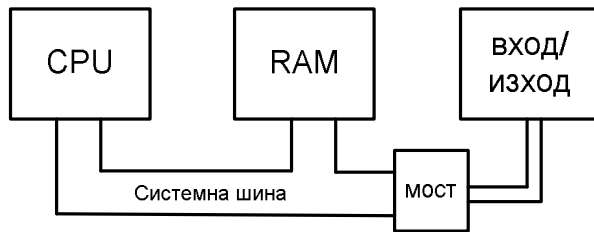
Идеята за интегриран чипсет бързо е копирана от други производители на чипове. Компании като Acer, Erso, Opti, Suntac, Symphony, UMC и VLSI се сдобиват с дял от този пазар. За съжаление на много от тях пазарът на чипсети е непостоянен и голяма част от компаниите отдавна са се разделили с този бизнес. След 1994 доминираща сила в пазара на чипсети стават Intel. Основна причина за намесата на Intel е желанието им за съкращаване на периода между представянето на нов процесор и появата на дънни платки за него, а оттам и създаването на компютърни системи с този процесор. Разработването на чипсета се извършва успоредно с разработването на процесора и дънната платка е готова още на датата на представяне на процесора. От появата на оригиналния Pentium процесор насам вече можем да си купуваме готови системи още в деня на представяне на новия процесор. При това грешките са намалени до минимум, тъй като разработчикът и на двете неща е един и същ и той може най-добре да съгласува връзката между тях. Печели се както от бързото внедряване на новия процесор, така и от завладяването на огромния пазар на чипсети.

2. Архитектура Северен/Южен мост(North Bridge/South Bridge) на Intel

2.1 Същност на архитектурата Северен/Южен мост

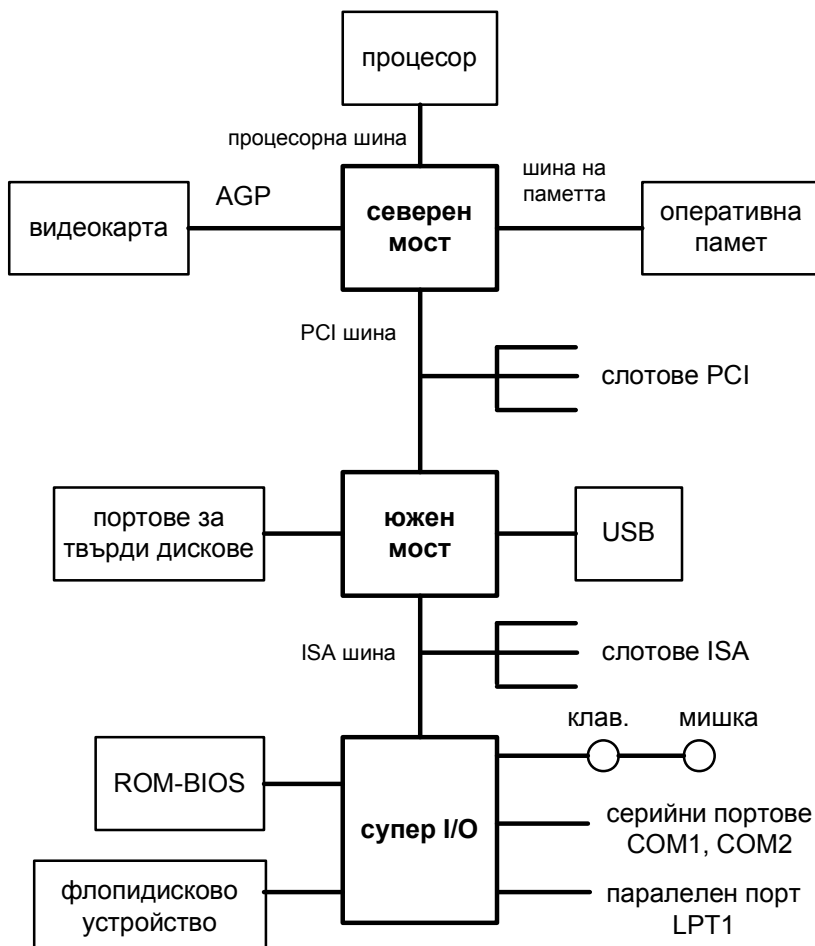
Повечето от по-ранните чипсети на Intel (и фактически всички не-Intel чипсети) са разделени на многостепенна архитектура, включваща така наречените северен мост (North Bridge) и южен мост (South Bridge), както и един Super I/O чип.

Причината за тази многостепенна архитектура е че в компютърната система има устройства, работещи с различна скорост, като разликата може да бъде десетки и стотици пъти. Бавните устройства не могат да работят на високи скорости, тъй като няма да могат да обработват данните и ще се появяват грешки. Ако всички устройства бъдат принудени да работят с една и съща скорост (както е в оригиналното PC), то тази скорост трябва да е такава, каквато може да поддържат най-бавните устройства. С други думи, бързите устройства са принудени да изчакват по-бавните, като от това спада значително производителността на системата. Първоначално, през 1987 г. Compaq лансират идеята за отделяне на системната шина от шината на входно-изходните устройства, така че те да могат да работят с различни тактови честоти. Това дава възможност на процесора и оперативната памет да работят с по-висока скорост от тази на входно-изходните устройства (видеокарта, твърд диск и др.). Връзката между двете шини се управлява от контролер, който работи като мост между тях (фиг. 1).



фиг. 1. Архитектура с отделяне на входно-изходната шина от системната шина (80386)

По-късно в практиката се налага многостепенна архитектура с 3 главни шини, като в най-горния слой се намира най-бързата шина – процесорната (FSB – предна шина), в средния слой – PCI и в най-долния – бавната ISA шина (фиг. 2). Устройствата се свързват към три чипа: северен мост, южен мост и входно-изходен контролер (супер I/O чип). Тази архитектура получава името „архитектура северен-южен мост”.



фиг. 2 Архитектура северен-южен мост

Северният мост осъществява връзката между високоскоростната процесорна шина (533/400/266/200/133/100/66MHz) и по-бавните AGP (533/266/133/66MHz) и PCI (33MHz)

шини. Свързва устройствата, за които е нужно да имат бърза връзка помежду си: централния процесор, оперативната памет, видеокартата и южния мост. По същество това е най-важният компонент в една дънна платка и е единствената схема (освен процесора), работеща на пълната честота на дъното (т.е. на честотата на процесорната шина). Повечето съвременни чипсети използват едночипов северен мост; някои от по-старите обаче са се състояли от три отделни чипа, за да съставят пълната схема на северния мост. В първите конструкции видеокартата е свързана към шината PCI и това се оказва тясно място в системата. Затова по-късно, в системите с процесори от шесто поколение, се създава локалната шина AGP, която е директно свързана към северния мост и осигурява високоскоростна връзка на видеокартата с процесора и оперативната памет.

Южният мост осъществява връзката между шина PCI (66/33MHz) и по-бавната шина ISA (8MHz). Той е директно свързан към северния мост и е отговорен за производителността на входно-изходните устройства и допълнителните вградени функции на дъното: наличните портове за твърди дискове и USB портовете; вградената звукова и мрежова карта; а в по-късните конструкции дори функциите на CMOS-RAM и часовника за реално време. Южният мост съдържа всички компоненти, изграждащи ISA шината, включително DMA контролерите и контролерите на прекъсванията.

Входно-изходният контролер (Super I/O чипът) е отделен чип, свързан към ISA шината, който в действителност не се счита като част от чипсета и обикновено се произвежда от независима компания, като например National Semiconductor или Standard Microsystems Corp. (SMSC). Той съдържа всички стандартни портове за периферия, които са вградени в дънната платка. Осигурява директна комуникация между южния мост и устройствата, свързани към PS/2 портовете (клавиатура и мишка), паралелния и серийния порт, наличните флопидискови устройства и Flash ROM BIOS. При по-старите чипсети CMOS-RAM е вграден в Super I/O чипа, а в следващите поколения – в южния мост.

2.2 Недостатъци на архитектурата Северен/Южен мост

При архитектурата „северен–южен мост” северният и южният мост се свързват чрез шината PCI, а южният мост и супер I/O чипа – чрез ISA шината. Използването на шината PCI като връзка между двата моста води до значителното ѝ натоварване и превръщането ѝ в тясно място за системата, тъй като освен че обслужва разширителните PCI карти, през нея преминава целия информационен поток към устройствата, свързани към южния мост и Super I/O чипа. Затова в по-късните конструкции се преминава към хъбова архитектура, при която връзката между двата моста е специализиран високоскоростен интерфейс, наречен хъбов интерфейс.