

Budowa i sposób działania płyt głównych

Podstawowe komponenty płyty głównej

Nowoczesna płyta główna jest wyposażona w kilka wbudowanych komponentów takich jak układy scalone, gniazda, złącza, itp. Większość płyt głównych zawiera następujące komponenty:

- chipset (North Bridge / South Bridge + kontrolery pamięci i urządzeń I/O),
- gniazdo procesora,
- układ Super I/O,
- układ ROM BIOS,
- gniazda pamięci RAM,
- gniazda kart rozszerzeń ISA/PCI/AGP/PCI Express,
- stabilizatory napięcia,
- bateria.

Ponadto niektóre płyty główne posiadają wbudowane karty grafiki, karty sieciowe, kontrolery SCSI, złącza AMR (Audio Modem Riser) i CNR (Communications and Networking Riser). Standardem stał się natomiast wbudowany układ dźwiękowy zastępujący samodzielną kartę dźwiękową.

Podstawowe funkcje płyty głównej są realizowane poprzez pięć podstawowych elementów:

- układ przerwań,
- układ DMA,
- zegar czasu rzeczywistego,
- sterownik klawiatury,
- generatory programowalne.

Układ przerwań

Układ przerwań zbudowany jest za pomocą dwóch sterowników przerwań połączonych kaskadowo. Sygnały przerwań o numerach 0, 1, 8 i 13 nie są wyprowadzone na gniazda magistrali rozszerzającej.

Zawartość tablicy wektorów przerwań decyduje, jak zostanie wykonane dane przerwanie, gdyż podaje ona adres początku programu (procedury) obsługi tego przerwania. Tablica wektorów przerwań jest inicjowana przez BIOS w trakcie startu komputera.

Układ DMA

Układ DMA zawiera dwa sterowniki przerwań połączone kaskadowo. Każdy sterownik może obsługiwać 4 kanały DMA. Dwa sygnały zostały użyte do połączenia kaskadowego obydwu sterowników, stąd do dostępnych pozostaje 7 kanałów DMA.

Sterownik klawiatury

Sterownik klawiatury jest wykonany przy użyciu układu mikrokontrolera, czyli jednocukładowego komputera. Najczęściej stosowanym układem jest Inlet 8042. Komunikuje się on poprzez port szeregowy z mikrokontrolerem pracującym w klawiaturze, który przesyła kody klawiszy (Scan Code).

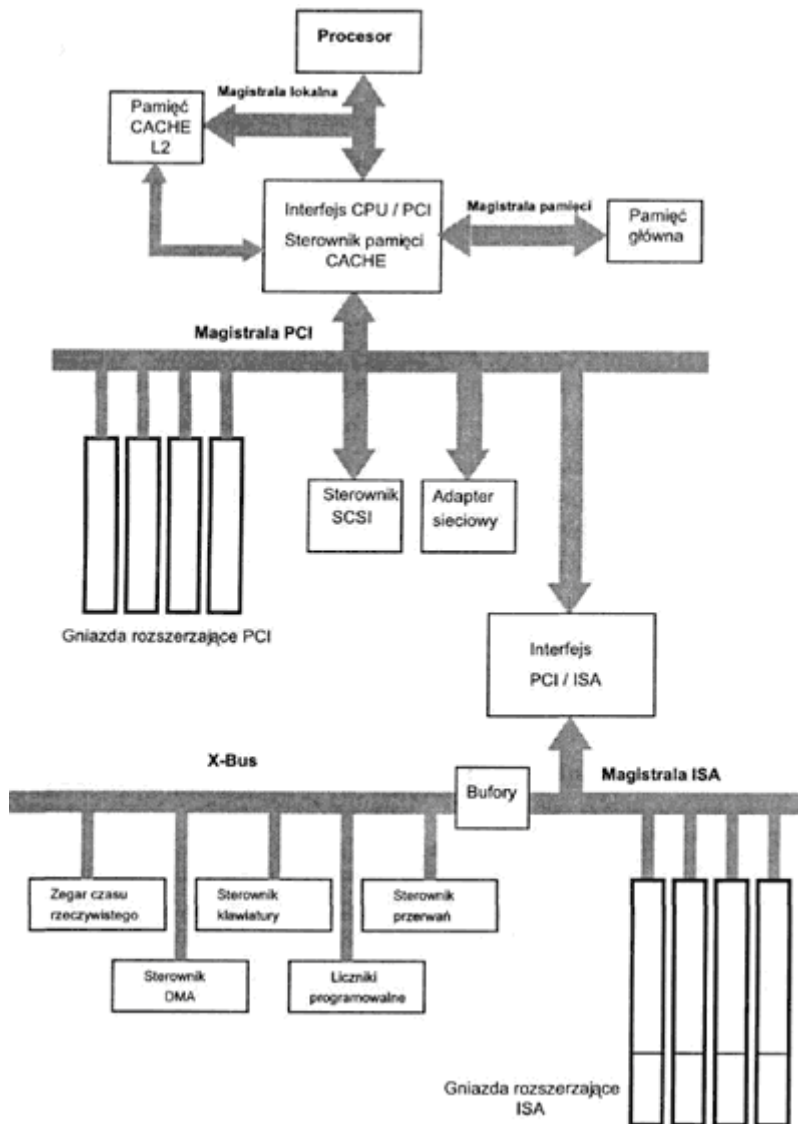
Generatory programowe

Rolą generatorów programowych jest wytwarzanie interwałów czasowych (**timerów**) dla kart rozszerzeń. Napędzane są zewnętrznym przebiegiem o częstotliwości 1,19318 MHz.

Zegar czasu rzeczywistego

Na większości płytach głównych montowany jest układ Motoroli lub jego odpowiednik, np. układ Dallas. Układ ten pełni dwie funkcje:

- jest zegarem czasu rzeczywistego (RTC - Real Time Clock), czyli przechowuje informacje o dacie i godzinie,
- przechowuje w niewielkiej pamięci RAM pewne dane dotyczące parametrów sprzętu zainstalowanego w systemie.



Rysunek 1. Schemat blokowy płyty głównej.

Gniazda kart rozszerzających

ISA — Industry Standard Architecture

Gniazda magistrali typu ISA są najstarszym rodzajem tego typu gniazd spotykanym w dzisiejszych komputerach PC. 8-bitowe gniazda ISA, wprowadzone wraz z pierwszym komputerem IBM PC w 1981 roku, są już historią. Gniazda 16-bitowe, wprowadzone w roku 1984, zapewniają jednak pełną zgodność z gniazdem 8-bitowym.

EISA — Extended Industry Standard Architecture

Magistrala EISA jest rozwinięciem architektury ISA opracowanym na potrzeby 32-bitowej transmisji danych. Po raz pierwszy zaprezentowano ten typ magistrali w 1988 roku. Mechanicznie gniazdo EISA jest rozbudowanym gniazdem ISA, wyposażonym w dodatkowy zestaw końcówek, co zapewnia kompatybilność kartami typu ISA.

VL-Bus - VESA LocalBus

Zaprezentowana w 1992 roku magistrala VL-Bus jest ulepszoną 32-bitową wersją magistrali ISA, zaprojektowaną z myślą o poprawieniu osiągnięć kart graficznych komputerów 486 (VESA - Video Electronics Standards Association). Gniazda VL-Bus były dostawiane do gniazd ISA i EISA, co umożliwiało wykorzystywanie tych złącz także w tradycyjny sposób.

PCI - Peripheral Component Interconnect

Magistrala PCI została opracowana przez firmę Intel w 1992 roku jako następczyni magistrali ISA. Większość gniazd PCI umożliwia 32-bitową transmisję danych, jednak są również dostępne wersje 64-bitowe, używane np. w serwerach sieciowych. Poprzez złącze PCI urządzenie może przesyłać dane z prędkością do 132 MB/s

AGP - Accelerated Graphics Port

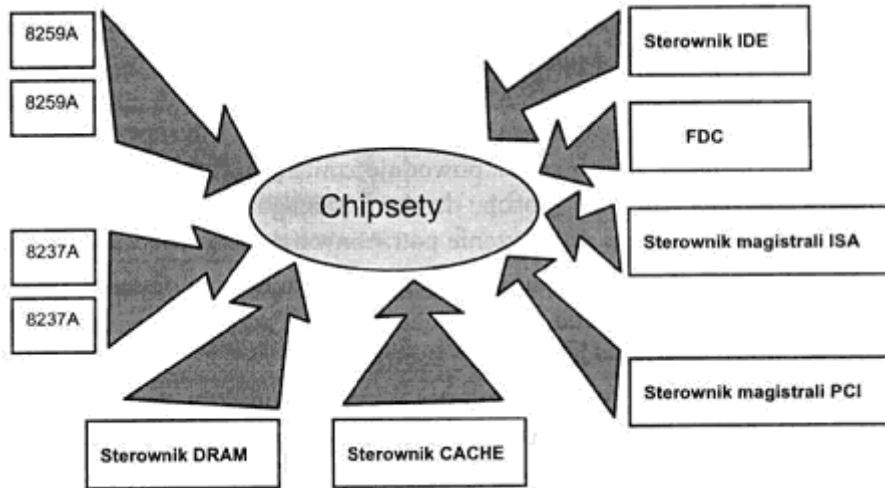
Standard AGP został wprowadzony w 1996 roku w celu zwiększenia wydajności kart graficznych, a zwłaszcza zastosowań 3D. Złącze AGP nie zastępuje złącza PCI, gdyż dotyczy tylko układów kart grafiki. W najstarszej wersji zwanej x1 AGP umożliwia przesyłanie danych z prędkością do 256 MB/s. Najszybsze obecnie złącze AGP x8 jest obecnie powoli zastępowane przez złącze PCI Express x16.

PCI Express

Standard kart rozszerzających zaprezentowany po raz pierwszy w 2001 roku, który powoli zaczyna pojawiać się w produkcji masowej. Zakłada się, że w najbliższej przyszłości stanie się dominującym standardem kart rozszerzeń.

Chipsety

Chipsety są to zintegrowane układy zapewniające współpracę poszczególnych elementów systemu, takich jak jednostka centralna, podstawowa pamięć operacyjna, pamięć cache, itp. Idea chipsetu narodziła się jako potrzeba zintegrowania w jednym układzie coraz to większej liczby komponentów, które zaczęły pojawiać się na płytach głównych.

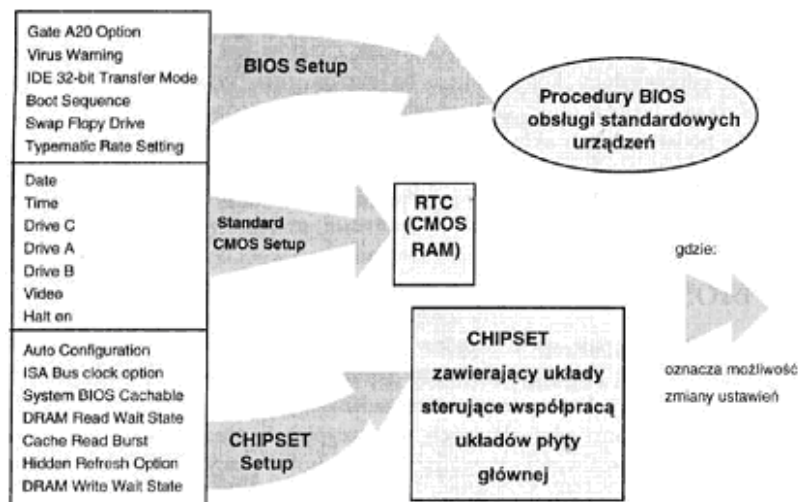


Rysunek 2. Przekształcenie pojedynczych układów w układ chipsetu

BIOS - Basic Input Output System

BIOS jest to układ zawierający szereg zestawów instrukcji i procedur przechowywanych w pamięci typu ROM na płycie głównej, którego zadaniem jest:

- przeprowadzanie po restarcie testów podstawowych układów i urządzeń systemu, zwanych autotestem po włączeniu zasilania - **POST (Power-On Self Test)**,
- inicjalizacja pracy systemu,
- zapewnienie obsługi przerw podstawowych urządzeń,
- niwelacja z punktu widzenia systemu operacyjnego różnic konstrukcyjnych płyt głównych pochodzących od różnych producentów.



Rysunek 3. Koncepcja funkcjonowania BIOS'u.

Standard Plug and Play

Podstawowe założenia dotyczące działania urządzeń i systemu spełniającego wymagania standardu Plug and Play (PnP) są następujące:

- w przypadku zainstalowania nowego sprzętu w systemie, po włączeniu zasilania system stwierdza obecność nowego urządzenia i automatycznie je konfiguruje przydzielając mu zasoby nie powodując konfliktu z innymi urządzeniami,
- w przypadku usunięcia urządzenia system wykrywa ten fakt i automatycznie zwalnia przydzielone wcześniej zasoby.

W celu realizacji tych zadań zarówno system jak i urządzenia muszą zapewniać:

- istnienie mechanizmu detekcji obecności sprzętu,
- identyfikację rodzaju urządzenia oraz jego producenta,
- źródło informacji o zasobach wymaganych przez urządzenie,
- możliwość konfiguracji programowej.

Słowniczek

COM - Communication Port - port komunikacyjny

Nazwa portu komunikacyjnego w pecetach używana przez BIOS i system operacyjny. W komputerze mogą być fizycznie zamontowane dwa porty COM - określane COM1, COM2, oraz dwa wirtualne - COM3 i COM4. Każdy z nich korzysta z innego adresu I/O, natomiast pary COM1-COM3 oraz COM2-COM4 mają takie same IRQ. Przez port COM można podłączyć m.in. myszkę, modem i inne urządzenia za pomocą kabla RS-232.

LPT - Linę Printer Terminal - terminal drukarki wierszowej

Rodzaj portu równoległego w komputerze, za pomocą którego można podłączyć min. drukarkę, skaner, zewnętrzny napęd Zip. z portem LPT pracują także klucze sprzętowe. Starsze porty równoległe korzystały ze specyfikacji Centronics, aktualnie jednak wszystkie z nich spełniają nowsze normy EPP i ECP.

IRQ - Interrupt Request - żądanie przerwania

Specjalny kanał przesyłu informacji pomiędzy urządzeniami a procesorem komputera. Dzięki IRQ każde z urządzeń może przysyłać do procesora żądania, informować o wykonanym zadaniu lub zgłaszać gotowość do pracy. Pecety mają dostępnych 15 numerów IRQ (przerwań), z których większość jest przypisana do standardowych urządzeń. Z dostępnych IRQ mogą korzystać karty rozszerzeń, którym wcześniej należy przypisać numer IRQ za pomocą odpowiedniego oprogramowania bądź zworek na karcie. Najnowsze urządzenia PnP nie wymagają ręcznego ustawiania numerów IRQ.

DM4 - Direct Memory Access - bezpośredni dostęp do pamięci

Standard oferujący osiem dodatkowych kanałów wymiany informacji pomiędzy kartą rozszerzeń a pamięcią RAM komputera. Dzięki temu urządzenie, np. karta dźwiękowa, nie musi angażować procesora, gdy trzeba przesłać informacje do pamięci komputera. Tylko jedno urządzenie może komunikować się przez określony kanał DMA w tym samym czasie. Komputery z płytą główną mającą magistralę PCI wykorzystują odmianę DMA zwaną bus mastering.

I/O - Input/Output - wprowadzanie/wyprowadzanie danych

Zbiorcze określenie programów lub urządzeń, których zadaniem jest wprowadzenie danych do lub też pobranie danych z komputera.

Magistrala danych

Magistrala, określana też inaczej jako szyna danych, jest w komputerach rodzajem autostrady, którą dane poruszają się pomiędzy poszczególnymi elementami komputera: procesorem, pamięcią, kartami rozszerzeń itp. Wydajność magistrali zależy od szerokości ścieżki danych (wyrażanej w bitach) oraz częstotliwości taktowania określanej w megahercach. Na przykład stosowana w pecetach magistrala PCI ma szerokość 32 bity i częstotliwość taktowania 33 MHz.

Gniazdo rozszerzeń

Jedno z kilku miejsc na płycie głównej komputera przewidziane do montażu dodatkowych kart rozszerzeń - kart graficznych, kart muzycznych, modemów i kart sieciowych. Dzięki gniazdom rozszerzeń można rozbudowywać bądź zmieniać konfigurację komputera. Na typowej płycie głównej znajduje się kilka gniazd PCI oraz jedno AGP. Gniazda rozszerzeń nazywa się również slotami lub złączami.

Szybkość transferu

Szybkość przesyłania danych pomiędzy urządzeniami podłączonymi bezpośrednio do płyty głównej komputera (np. dyskiem twardym, pamięcią RAM, napędem dyskietek czy napędem CD-ROM). Jej wielkość wyrażana jest w kilobajtach na sekundę (kB/s) lub w megabajtach na sekundę (MB/s).