

Systemy i sieci komputerowe klasa 1

Dział I – charakterystyka komputera PC – 20 godzin

9,10. Płyta główna.

Płyta główna to podzespół umożliwiający montaż i komunikację wszystkim pozostałym komponentom i modułom na które składa się zestaw komputerowy. Na płycie głównej znajdują się złącza (gniazda, popularnie nazywane „slotami”) dla procesora, pamięci operacyjnej, kart rozszerzających, zasilacza i części urządzeń zewnętrznych.

Tutaj też znajdują się układy sterujące tymi podzespołami – tak zwane kontrolery.

Płyta główna jest więc „fundamentem” jednostki centralnej komputera, na którym montuje się pozostałe elementy składowe.

Od niej w dużym stopniu zależy funkcjonalność i możliwości rozbudowy całego zestawu.

Omówienie poszczególnych elementów składowych płyty głównej rozpoczniemy od **chipsetu**.

Jednym z najważniejszych elementów płyty głównej jest **chipset**, czyli zestaw układów elektronicznych zawierających kontrolery poszczególnych urządzeń. Układy te zarządzają i nadzorują wszystkimi operacjami wykonywanymi przez płytę główną.

Chipset płyty głównej jest odpowiedzialny między innymi za przepływ danych między procesorem, pamięcią operacyjną, dyskiem twardym, kartami rozszerzeń (np. karta graficzna).

Od właściwości konkretnego modelu chipsetu zależy możliwość współpracy płyty głównej z odpowiednim modelem procesora czy też niektórych kart rozszerzeń.

Chipset musi być więc dobrany do podzespołów które będziemy montować na płycie głównej.

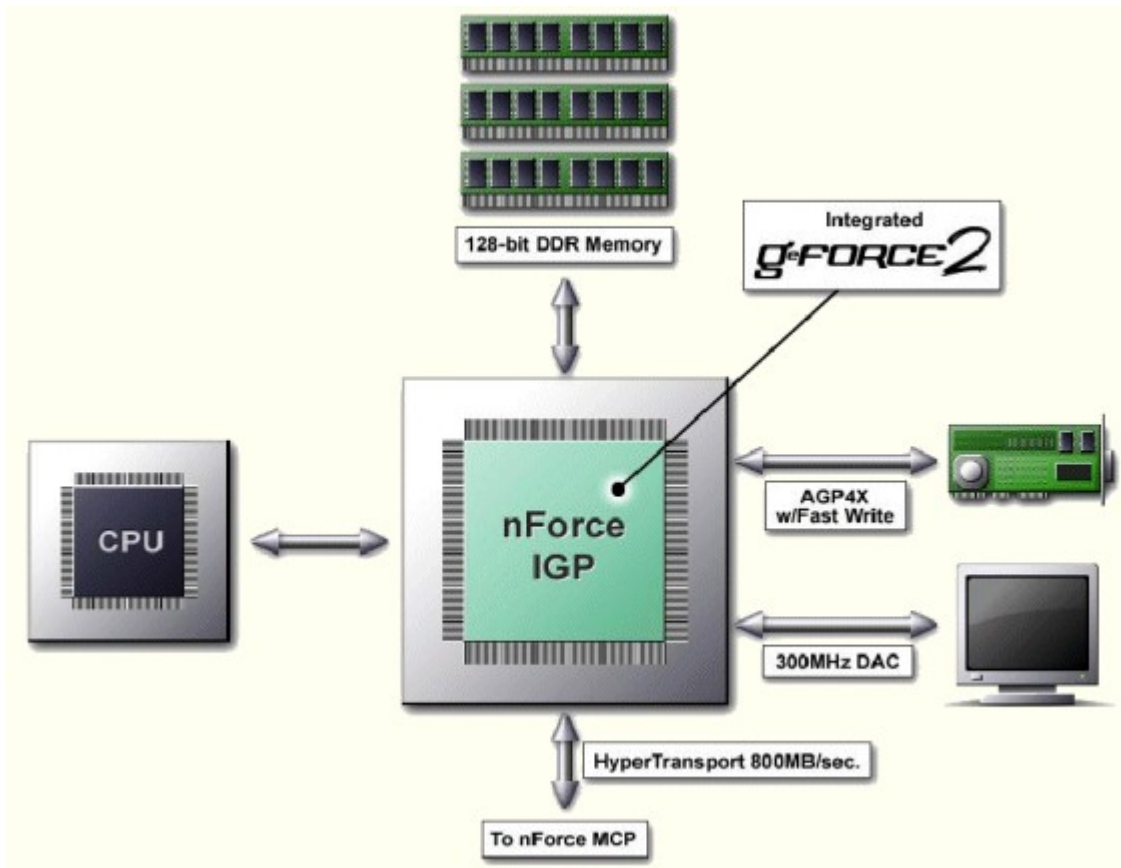
Obecnie na rynku najważniejszymi producentami chipsetów są firmy Intel, AMD, VIA, SiS, Ali.

Chipset płyty głównej komputera PC dzieli się na dwa układy: **mostek północny (northbridge) i mostek południowy (southbridge)**. Każdemu z tych układów przypisany jest ściśle określony zakres zadań.

Mostek północny odpowiedzialny jest za sterowanie procesorem, pamięcią operacyjną i grafiką.

Mostek północny ma znaczący wpływ na wydajność systemu, ponieważ określa szybkość z jaką dane mogą płynąć pomiędzy procesorem, pamięcią oraz podsystemem graficznym. Określa typ procesora z jakim może współpracować oraz rodzaj pamięci jaka może być wykorzystana w systemie.

Mostek Północny może komunikować się więc z tym procesorem i rodzajem pamięci dla którego został zaprojektowany.

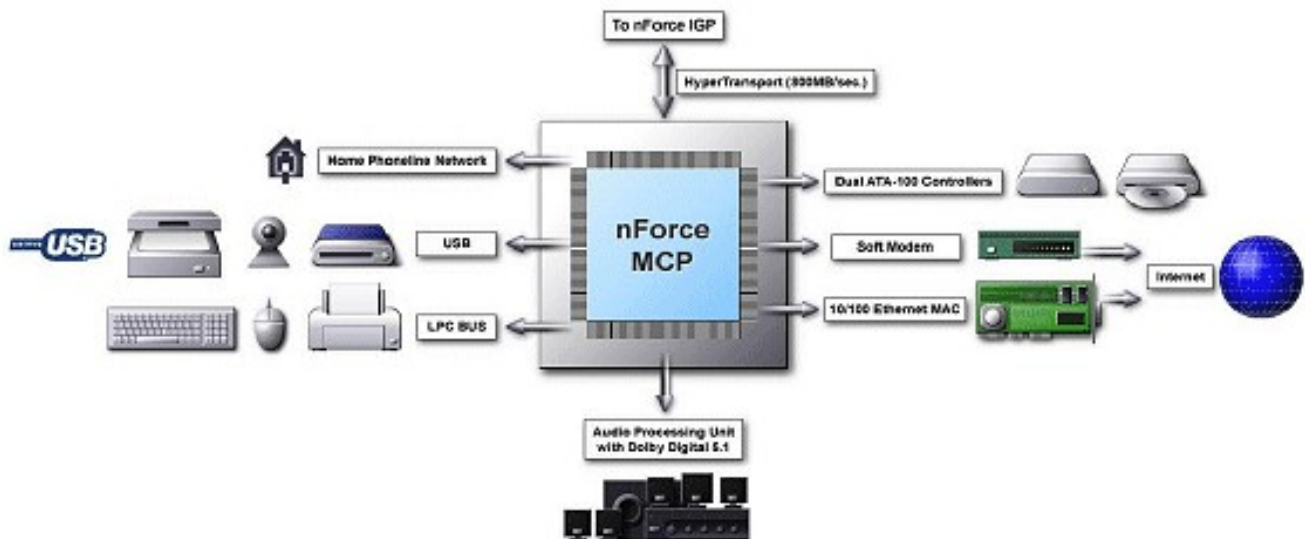


Rys. www.nvidia.com

Mostek południowy

Mostek południowy podłączony jest do mostka północnego. Jego zadaniem jest obsługa szyny PCI dla kart rozszerzeń dołączanych do systemu (np. karta dźwiękowa, karta sieciowa). Zazwyczaj układ ten posiada również kontroler (układ sterujący) stacji dyskiety, portów szeregowych (dawniej podłączano do nich np. myszkę), równoległych (podłączamy do nich np. drukarki), kontroler IDE lub SATA (do obsługi dysków twardych i napędów optycznych), kontroler USB, zarządzania energią.

Dość często z mostkiem południowym zintegrowany jest także kontroler dźwięku.



Rys. www.nvidia.com

Komunikacja między poszczególnymi układami np. między procesorem a pamięcią operacyjną, między mostkiem północnym i południowym, pomiędzy danym urządzeniem a odpowiednim kontrolerem (np. dysk twardego – kontroler dysku twardego) odbywa się za pomocą tak zwanych **magistral**.

Magistrala komunikacyjna (szyna, lub w skrócie magistrala) w komputerach pełni rolę „autostrady” którą dane przenoszą się między poszczególnymi elementami komputera.

Jeżeli chodzi o parametry magistral będziemy brali pod uwagę trzy:

- szerokość magistrali wyrażoną w bitach, np. magistrala 16-bitowa jest w stanie równolegle przesłać 16 bitów.
- częstotliwość taktowania magistrali

Częstotliwość taktowania wyrażona jest w Hercach (hz) i określa ilość operacji wykonywanych w ciągu sekundy, np. 1 MH z (megaherc) oznacza że dany układ cyfrowy wykonuje milion operacji w ciągu sekundy.

1 Hz – jedna operacja na sekundę. W przypadku częstotliwości taktowania magistrali najczęściej jeden Herc oznacza przesłanie jednego „słowa” (lub więcej) o maksymalnej szerokości w ciągu jednej sekundy: Na przykład, jeżeli magistrala jest 8 bitowa taktowana częstotliwością 1 Herca to oznacza że w ciągu jednej sekundy możemy przesłać dokładnie 8 bitów.

- przepustowość magistrali wyrażona w bajtach (kilobajtach/megabajtach) na sekundę, określa jaką ilość danych jest w stanie przesłać dana szyna w ciągu jednej sekundy. Prędkość magistrali jest wyznaczone przez jej szerokość oraz częstotliwość taktowania, najczęściej – $(\text{szerokość}/8) \cdot \text{taktowanie}$.

Główne magistrale jakie możemy wyróżnić to:

- ISA
- PCI
- AGP
- PCI Express (PCI-E)

- FSB
- HyperTransport
- LPC
- USB
- ATA
- SATA
- SCSI

Często magistrale łączą dany układ sterujący z odpowiednim typem gniazda (slotem), umożliwiającym montaż odpowiednich modułów, np. karty graficznej lub karty sieciowej, dysku twardego itp.

ISA (Industry Standard Architecture) była wykorzystywana od 1984r, opracowana przez firmę IBM, nie jest już spotykana w obecnie produkowanych płytach głównych. Magistrala łączy często kontroler ISA zintegrowany w mostku południowym z odpowiednimi slotami, służącymi do montowania kart rozszerzeń do płyty głównej.

W starych komputerach łączyła też mostki północne i południowe.

W ostatecznej wersji 16 bitowa, częstotliwość taktowania 8MHz, efektywna prędkość nie przekraczała 1 MB/s.

Na płycie głównej sloty ISA to czarne podłużne sloty.

PCI (Peripheral Component Interconnect) powstała w 1992r opracowana przez firmę Intel, magistrala łączyła kontroler PCI (zintegrowany w mostku południowym) z odpowiednimi slotami, służyły one do montowania dodatkowych kart rozszerzeń na płycie głównej, w starszych komputerach łączyła też mostki północne i południowe. Jest to następcą magistrali ISA.

Parametry:

taktowanie: 33 Mhz, 32 Bity, przepustowość: 133 MB/s

taktowanie: 66 Hhz, 64 Bity, przepustowość: 533 MB/s

Wraz z wprowadzeniem magistrali PCI wprowadzono również obsługę przez urządzenia montowane w slotach mechanizmu Plug&Play, oraz mechanizmu bezpośredniego dostępu urządzenia do pamięci operacyjnej z pominięciem pracy procesora (DMA), powstawały nowe karty graficzne i akceleratory 3D. Na płycie sloty PCI mają kolor białe i są krótsze od slotów ISA.

W przypadku ISA i PCI jedna szyna mogła obsługiwać kilka urządzeń (jedna szyna kilka slotów), dlatego przepustowość magistrali była dzielona między te urządzenia. Stanowiło to oczywiście „wąskie gardło” całego systemu, dlatego w kolejnych latach dla bardziej wymagającego podzespołu jakim jest karta graficzna utworzono nową, oddzielną i dużo wydajniejszą magistralę o nazwie AGP. Potrzeba taka wynikała w związku z bardzo dynamicznym rozwojem rynku gier komputerowych z trójwymiarową grafiką.

AGP (Accelerated Graphics Port) w roku 1996 opracowana przez firmę Intel. Łączyła kontroler AGP zintegrowany z mostkiem północnym z odpowiednim slotem do montowania wyłącznie karty grafiki. Starsze karty graficzne montowane były w slotach PCI. AGP została tak zaprojektowana, aby przyspieszyć przesyłanie dużych ilości danych między pamięcią operacyjną i kartą graficzną. Występowała w następujących wersjach:

- AGP 1x – 32 Bity, taktowanie 66 Mhz, efektywny transfer: 266 MB/s
- AGP 2x – 32 Bity, taktowanie 66 Mhz, efektywny transfer: 533 MB/s
- AGP 4x – 32 Bity, taktowanie 66 Mhz, efektywny transfer: 1066 MB/s
- AGP 8x – 32 Bity, taktowanie 66 Mhz, efektywny transfer: 2133 MB/s

Slot AGP jest krótszy niż PCI, najczęściej koloru brązowego.

PCI Express (PCI-E) wprowadzona w 2004 roku również przez firmę Intel, ma zastąpić zarówno magistralę PCI, jak i AGP. W slotach PCI-E mają być montowane karty graficzne i inne karty rozszerzeń. W przyszłości planowane jest całkowite zrezygnowanie z magistrali PCI i AGP właśnie na rzecz PCI-E. Magistrala PCI-E wykorzystywana jest również do łączenia mostków północnego z południowym.

Częstotliwość taktowania wynosi 2.5 GHz. Może występować w 6 różnych opcjach. Każda z nich posiada inne gniazdo do montowania kart. Im mniejsza tym krótsze gniazdo:

- x1 250 MB/s
- x2 500 MB/s
- x4 1000 MB/s
- x8 2000 MB/s
- x16 4000 MB/s
- x32 8000 MB/s

1x – jedna dwukierunkowa linia przesyłowa. Dane mogą być przesyłane równocześnie w obydwu kierunkach. W przypadku magistrali PCI, ISA i AGP nie było to możliwe.

32x – 32 dwukierunkowe linie o maksymalnym transferze 250 MB/s w jednym kierunku.

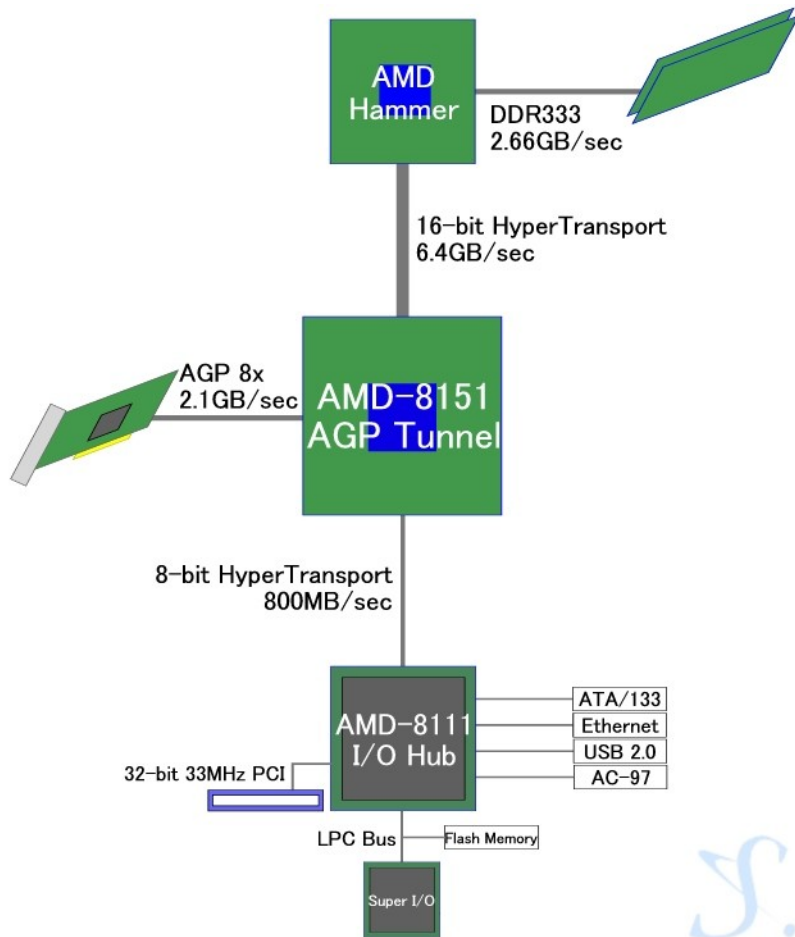
Jeżeli JEDNA magistrala PCI-E ma obsługiwać kilka urządzeń, to między nie dzieli się odpowiednie dwukierunkowe kanały, dzięki temu wymiana danych może się odbywać równolegle.

FSB (Front Side Bus) jest to bardzo szczególna magistrala w systemie komputerowym, która łączy procesor z kontrolerem pamięci mieszczący się w mostku północnym. Dzięki tej magistrali możliwa jest wymiana danych między procesorem i pamięcią operacyjną.

Jej parametry są różne w zależności o chipsetu, rodzaju zastosowanych pamięci i procesora.

Częstotliwość taktowania tej magistrali ma bezpośredni wpływ na częstotliwość taktowania procesora.

HyperTransport magistrala opracowana przez firmę AMD stosowana od 2002 roku. Wykorzystywana jest wraz z najnowszymi procesorami firmy AMD. W tego typu konstrukcjach kontroler pamięci NIE jest zintegrowany wraz z mostkiem północnym, tylko z procesorem (nie ma tutaj mostka północnego). Nie wykorzystuje się tutaj FSB. I tak procesor łączony jest bezpośrednio z pamięcią, oraz dzięki magistrali hypertransport z mostkiem południowym – patrz schemat.



rys. www.amd.com

Magistrala ta może również służyć do łączenia mostków północnego i południowego.

Prędkość przesyłu danych w swojej najszybszej wersji może wynosić 12,8 GB/s.

LPC (Link Protocol Converter) zapewnia komunikację między kontrolerami stacji dysków, oraz urządzeń wejścia wyjścia podłączanych przez porty szeregowy i równoległy z resztą podzespołów. Jest to następca wycofanej szyny ISA, która pełniła wcześniej między innymi tą rolę.

USB (Universal Serial Bus - uniwersalna magistrala szeregowy)

magistrala i port komunikacyjny opracowany wspólnie przez firmy Microsoft, Intel, Compaq, IBM, DEC.

USB ma zastąpić stare porty szeregowy i porty równoległy, do których dotychczas podłączane były takie urządzenia jak mysz, drukarki, skaner. Magistrala USB łączy ze sobą kontroler USB najczęściej zintegrowany w mostku południowym z odpowiednimi gniazdami do których podłącza się

urządzenia zewnętrzne.

Zaletą USB jest obsługa mechanizmu Plug&play (urządzenia działają zaraz po włączeniu przy uruchomionym systemie), oraz praca w sieci. Przy pomocy odpowiednich hubów do jednego portu można podłączyć do 127 urządzeń. W praktyce nie stosuje się takich połączeń z powodu zbyt dużego poboru mocy i konieczności stosowania dodatkowych zasilaczy.

Obecnie poprzez porty USB można podłączać do komputera klawiatury, myszy, pamięci, dyski twarde, kamery, drukarki, skanery itp.

Obecnie mamy dwie specyfikacje magistrali USB:

- 1.1 prędkość 1.5 Mbit/s lub 12 Mbit/s
- 2.0 prędkość 480 Mbit/s

Aby urządzenia działały z daną prędkością, muszą być zgodne z jedną z wymienionych specyfikacji, oraz być podłączone do odpowiedniego kontrolera.

ATA(IDE)/ATAPI(EIDE) (Advanced Technology Attachments /Advanced Technology Attachment Packet Interface). Magistrala ATA lub ATAPI łączy kontroler (zintegrowany najczęściej z mostkiem południowym) z odpowiednimi gniazdami do których podłącza się dyski twarde i napędy optyczne.

ATAPI (inaczej EIDE) jest następcą ATA (inaczej IDE). ATA obsługiwało tylko dyski twarde, ATAPI zostało rozbudowane o obsługę napędów optycznych.

Interfejs ATA był stale rozwijany (obecnie jest wycofywany) i powstały następujące jego odmiany:

- ATA/33,
- ATA/66,
- ATA/100,
- ATA/133

Wielkości liczbowe oznaczają maksymalną możliwą przepustowość magistrali. W praktyce przepustowości te nie były osiągnięte, ze względu na fakt że podłączane dyski twarde nie miały możliwości tak szybkiej wymiany danych. Jeden kontroler ATA posiadał tak zwane dwa kanały, zakończone dwoma slotami ATA. Do każdego z tych slotów można było podłączyć na jednej (tzw taśmie) dwa urządzenia.

Jeden kontroler ATA był więc w stanie obsłużyć maksymalnie cztery urządzenia.

SATA (Serial Advanced Technology Attachment) Jest następcą standardu ATA. Jeden kontroler udostępnia 4 sloty i może obsłużyć cztery urządzenia. Dyski twarde są podłączane cienkimi kabelkami w przeciwieństwie do ATA gdzie używano szerokich taśm. Została zwiększona też maksymalna przepustowość danych przepływających przez tę magistralę. Standard nadal jest rozwijany i powstają jego kolejne wersje.

Dyski mogą być podłączane i odłączane podczas pracy systemu.

Obecnie istnieją dwie wersje standardu SATA:

SATA – maksymalny transfer 150 MB/s

SATA-2 – maksymalna przepustowość 300 MB/s

SCSI (Small Computer Systems Interface) interfejs służący do obsługi dysków twardych i napędów optycznych (zamiast ATA/SATA) wykorzystywany głównie w serwerach i wysokiej klasy stacjach roboczych, urządzeniach

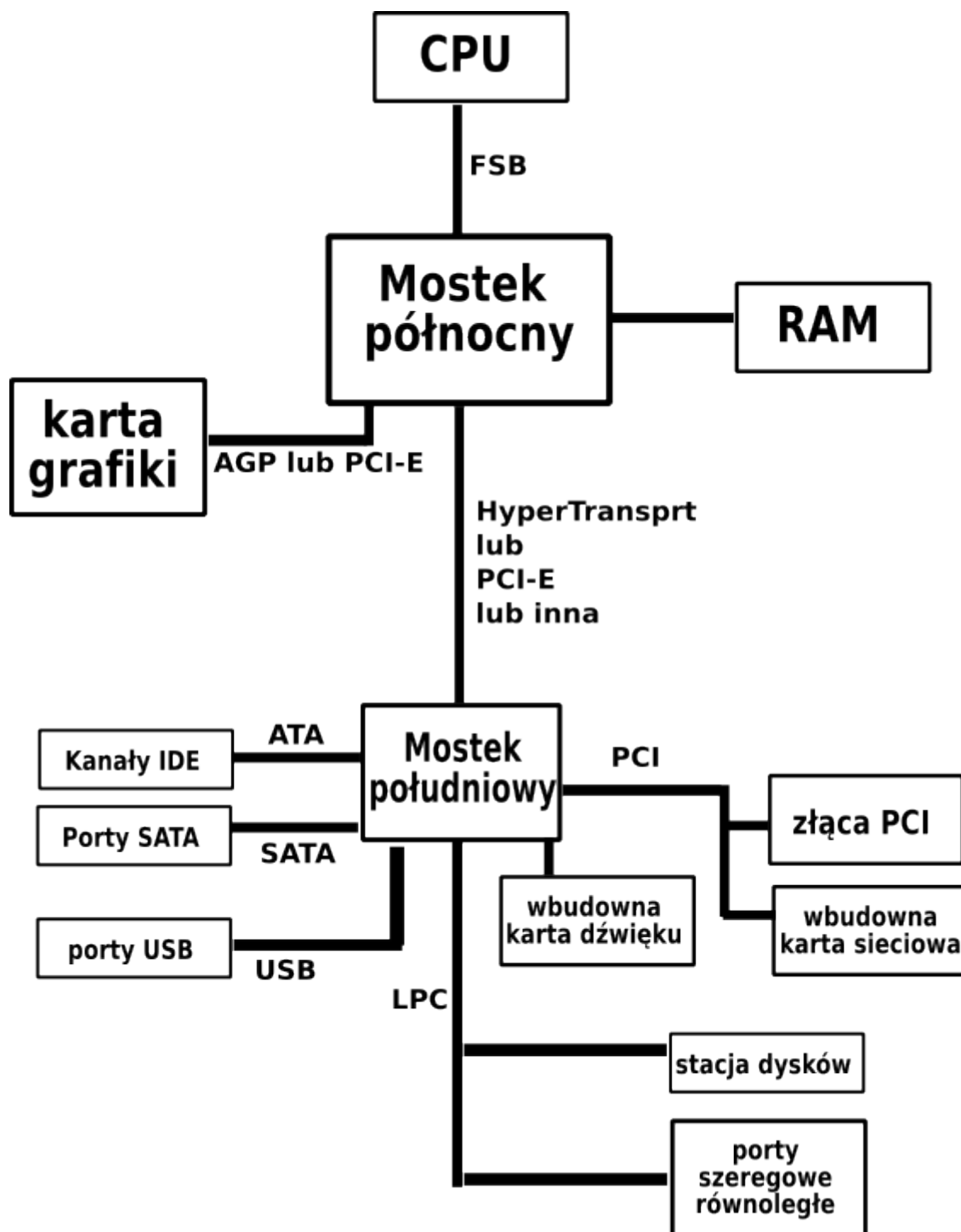
archiwizujących, czyli w zastosowaniach profesjonalnych, gdzie ważna jest duża szybkość oraz niezawodność.

Standard SCSI był przez lata rozwijany, jego najnowsza wersja to Ultra4-SCSI, z maksymalnym możliwym transferem 320 MB/s. (16 bitów, 160 MHz).

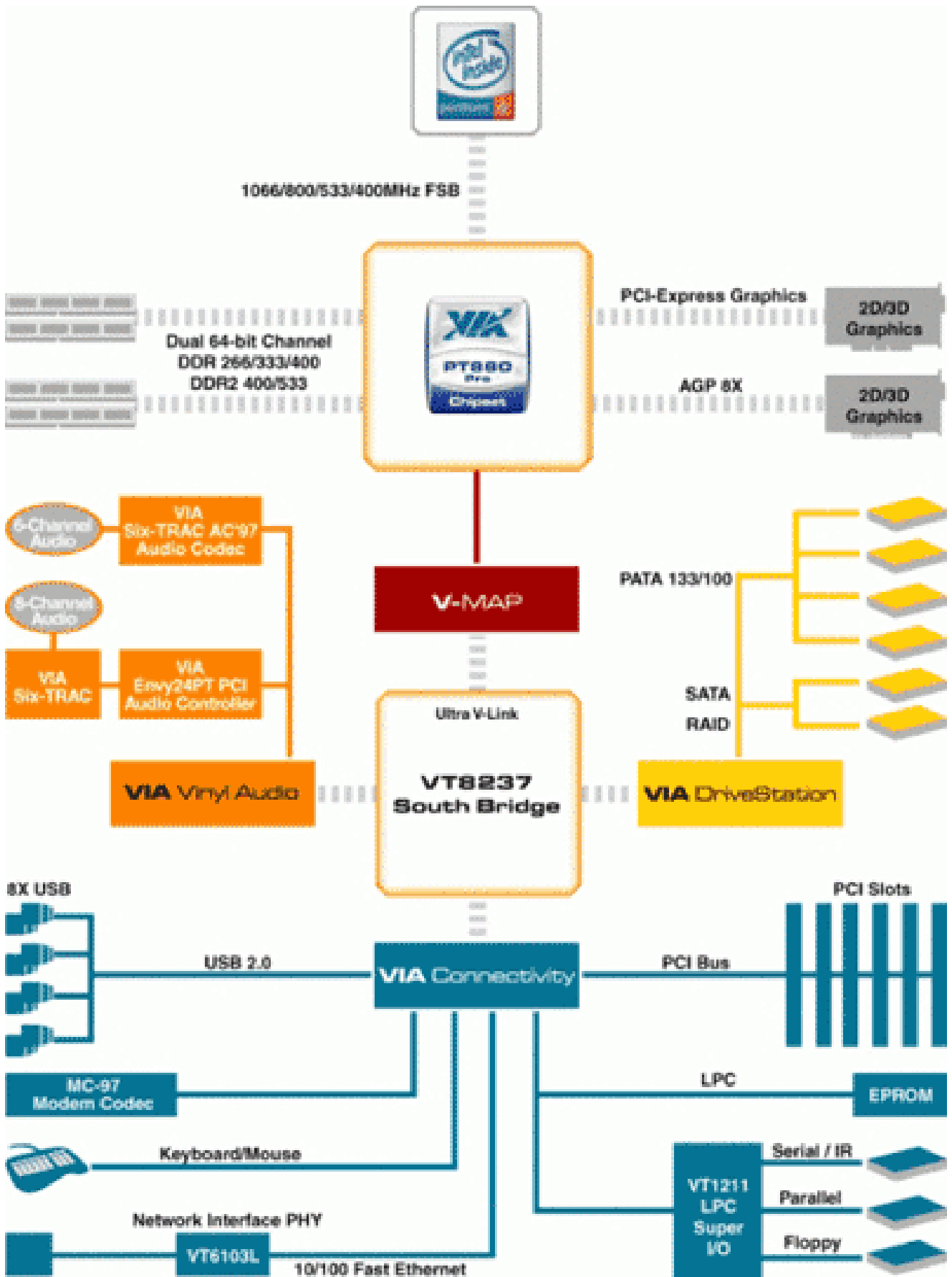
Standard ten pozwala na podłączenie do jednego kontrolera w tzw „łańcuchu” do 16 urządzeń

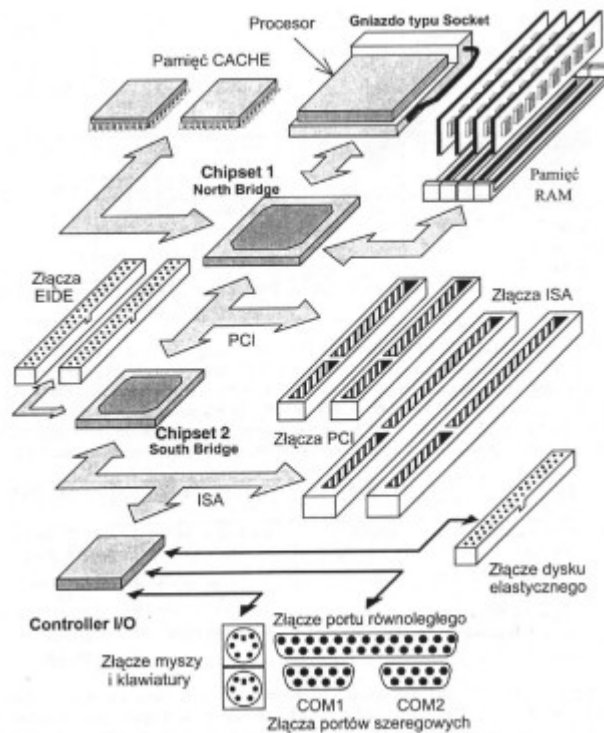
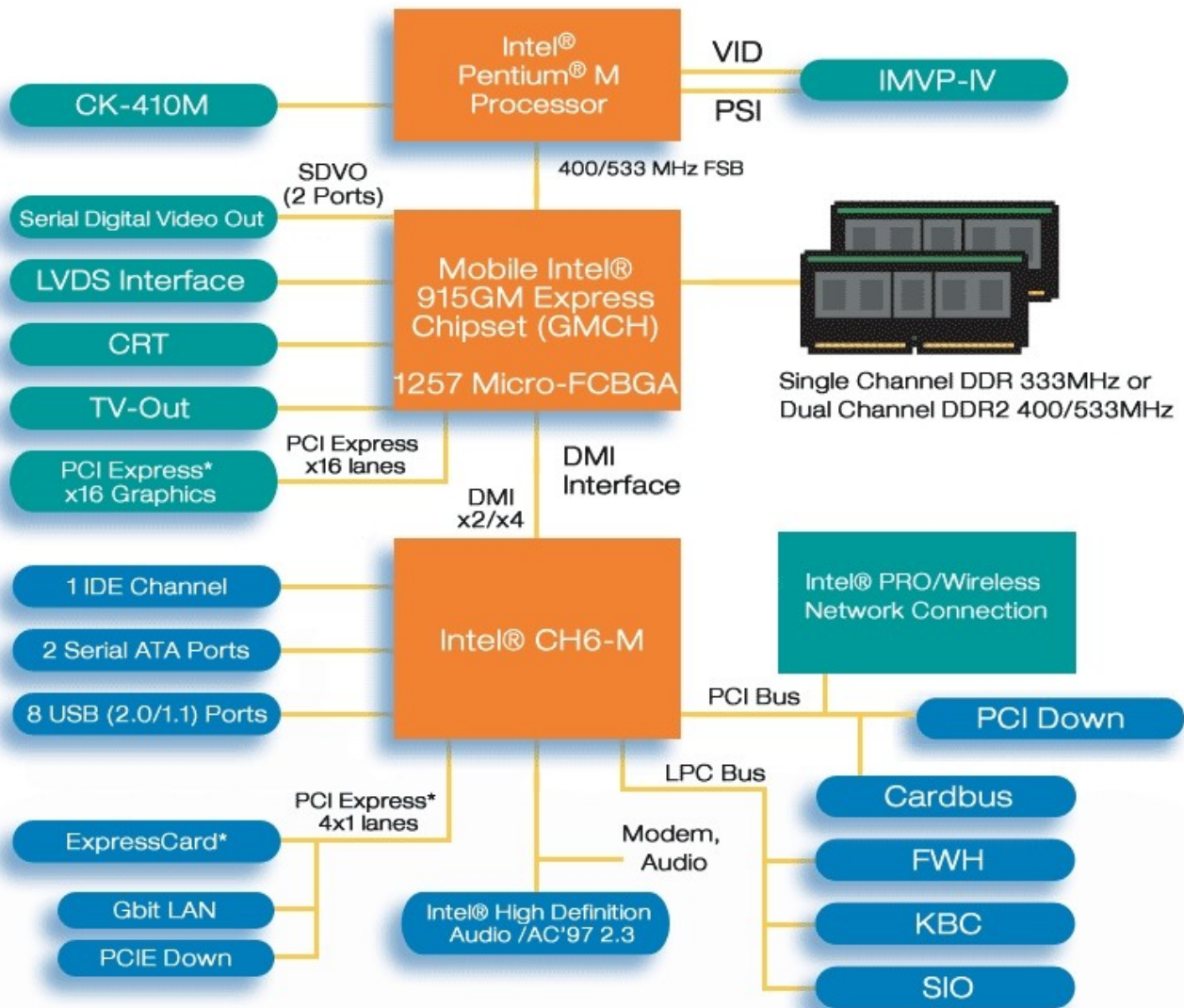
Poniżej przedstawiam kilka przykładowych schematów płyt głównych. Prezentują one różne rozwiązania.

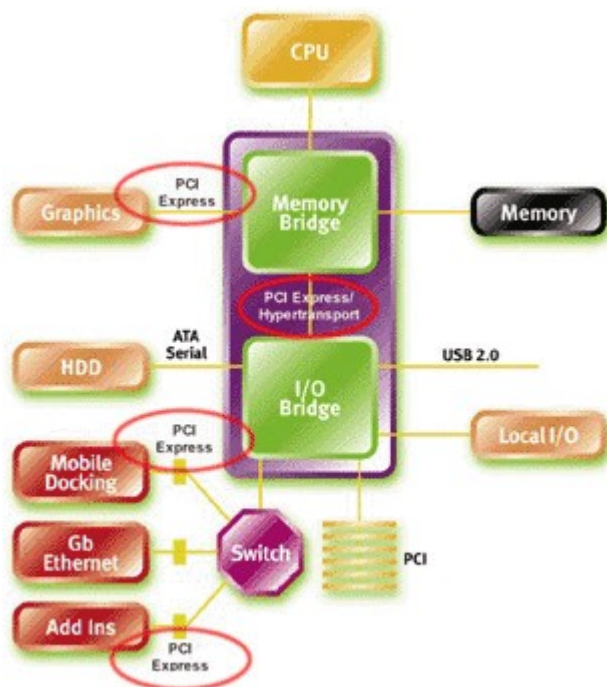
Ogólny „klasyczny” schemat płyty głównej:



Przykładowe schematy płyt głównych:







Wiemy już jak może wyglądać logiczna struktura płyty głównej. Przejdźmy teraz do omówienia wszystkich elementów składowych płyty, widocznych „gołym okiem”:

- chipset
- sloty pamięci – do montażu kości pamięci RAM (ich wielkość zależy od rodzaju kości)
- gniazdo procesora – do montażu CPU (zależne od modelu procesora)
- sloty kart rozszerzających (ISA, PCI, PCI-E) – do montażu np. karty sieciowej, modemu, karty telewizyjnej itp.
- gniazdo karty graficznej – do montażu karty grafiki
- sloty ATA, SATA – do montażu dysków twardych i napędów optycznych
- gniazdo zasilające – podłączamy zasilacz
- gniazda portów USB, klawiatury, myszy portów szeregowych i równoległych
- kość pamięci w której zapisany jest BIOS płyty głównej (omówimy na kolejnej lekcji)
- bateria CMOS zasilająca zegar systemowy, oraz układ zapamiętujący ustawienia BIOS-u.
- przełączniki i zworki służące do konfiguracji pracy niektórych elementów systemu.

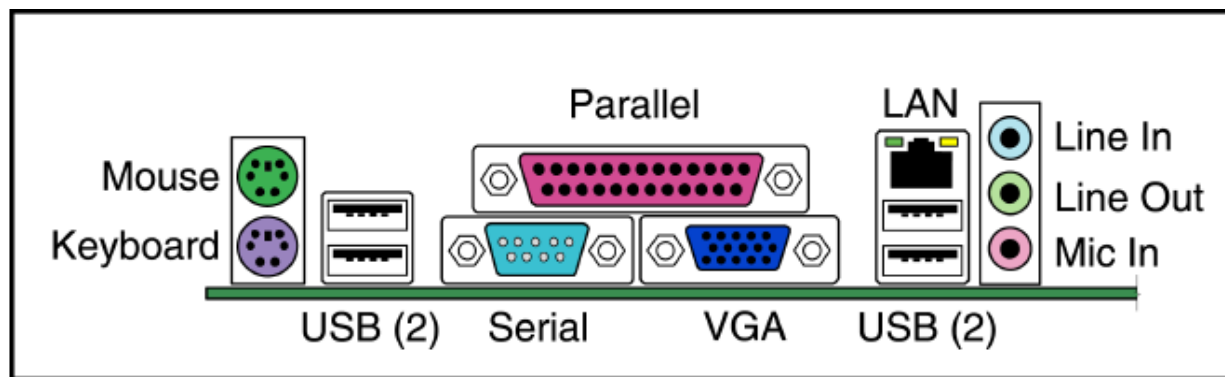
Układy poszczególnych elementów i gniazd na płycie precyzują odpowiednie standardy. Jest to konieczne, po to aby różni producenci mogli produkować podzespoły które będą mogły razem być montowane i tworzyć jeden zestaw komputerowy.

Obecnie obowiązującym i najpopularniejszym jest standard ATX.

Standard ATX określa:

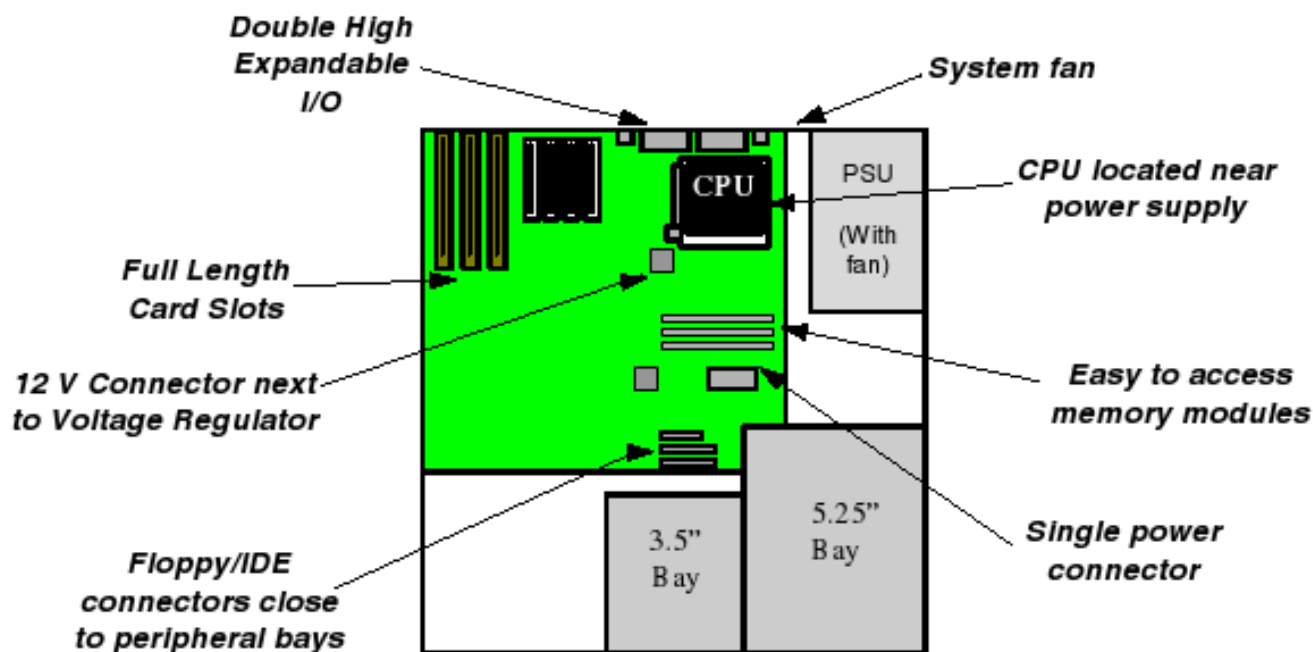
- położenie gniazda procesora, oraz slotów ISA, PCI, pamięci RAM, kontrolerów stacji dysków (FDD) oraz IDE.
- rodzaj i umieszczenie gniazda zasilającego, gniazd pomocniczych

- konstrukcję obudowy, oraz płyty głównej w taki sposób aby umieścić gniazda portów (klawiatury, szeregowy, równoległy) bezpośrednio na tylnej ścianie obudowy.
Patrz rysunek:



- funkcję sterowania i kontroli zasilania z poziomu systemu operacyjnego.
- układ obudowy ułatwiający chłodzenie (nawiew i wywiew)

Rysunek z oryginalnej specyfikacji ATX:



BIOS (Basic Input/Output System) – jest to program zapisany w kasowalnej i reprogramowalnej pamięci tylko do odczytu EEPROM. Zawiera zestaw podstawowych procedur pośredniczących między systemem operacyjnym a sprzętem.

Program ten zarządza pracą układów i podzespołów zamontowanych na płycie głównej. Podstawowe zadania BIOS-u:

- Po włączeniu komputera odpowiedzialny jest za pierwszą inicjację sprzętu - testuje podstawowe komponenty komputera (kartę graficzną, pamięć operacyjną, procesor, urządzenia wejścia i wyjścia), a następnie uruchamia program ładujący system operacyjny.
- W trakcie pracy komputera pośredniczy i steruje przepływem informacji między systemem operacyjnym a sprzętem: dyskiem twardym, procesorem, klawiaturą itp.

BIOS jest tworzony dla konkretnego modelu płyty głównej i nie można go zastąpić innym.

Ustawienia BIOS-u można zmieniać dzięki programowi SETUP. Możliwe jest zablokowanie niektórych portów, zmiana częstotliwości taktowania magistrali FSB, częstotliwości taktowania pamięci RAM itp.

Ustawienia te są potem zapamiętywane w pamięci zasilanej przez tą samą baterię która zasila zegar systemowy.