

Interfejsy sprzętowe informatyce.

Interfejs (na polski bywa tłumaczone jako styk, żartobliwie „międzymordzie”) — w informatyce urządzenie pozwalające na połączenie ze sobą dwóch innych urządzeń, które bez niego nie mogą ze sobą współpracować. Czasami jako interfejs określa się elementy wystające z urządzenia (komputera) na zewnątrz, w które można włączyć inne urządzenia lub wtyczki. **Aby dwa urządzenia mogły działać razem muszą mieć zgodne (kompatybilne) interfejsy.** Interfejsem może być kabel łączący dwa urządzenia, ale zarówno wtyczki na tym kablu jak i pasujące do nich gniazda są również interfejsami. Gniazdo na płycie głównej komputera jest interfejsem, w który wkłada się np. kartę graficzną, ale i sama karta jest interfejsem umożliwiającym współpracę monitora z resztą systemu komputerowego. Sam monitor jako całe urządzenie, to także interfejs, a posiada on swój własny interfejs w postaci ekranu. Pokręta sterujące monitorem, a obecnie coraz częściej panel sterujący z przyciskami to drugi, obok ekranu, interfejs monitora.

Wszystkie interfejsy informatyczne występujące w komputerze możemy podzielić na równoległe albo szeregowe.

Port (interfejs) równoległy (ang. *Parallel Port*) – port w technice komputerowej, w którym dane są przesyłane jednocześnie kilkoma przewodami, z których każdy przenosi jeden bit informacji.

Port (interfejs) szeregowy (ang. *Serial Port*) – port komputerowy, przez który dane są przekazywane w formie jednego ciągu bitów. Port ten jest zwykle zaopatrzony w specjalny układ o nazwie UART, który tłumaczy ciągi bitów na bajty i na odwrot.

UART (ang. *Universal Asynchronous Receiver and Transmitter, także USART - Universal Synchronus and Asynchronous Receiver and Transmitter*) - układ scalony używany do asynchronicznego przekazywania i odbierania informacji poprzez port szeregowy. Zawiera on konwerter **równoległo-szeregowy** (ang. *parallel-to-serial*) służący do konwersji danych przesyłanych z komputera i **szeregowo-równoległy** (ang. *serial-to-parallel*) do konwersji danych przychodzących do komputera poprzez port szeregowy. UART zawiera także **bufor** do tymczasowego gromadzenia danych w przypadku szybkiej transmisji.

Bufor to obszar pamięci służący do przechowywania danych do komunikacji pomiędzy dwoma systemami. Bufory umożliwiają **asynchroniczną** komunikację między systemami.

Asynchroniczność (z ang. *asynchronous*) — sposób przesyłania danych pozwalający na nieregularne wysyłanie danych, przy czym początek i koniec transmisji oznaczane są wydzielonym symbolem. Transmisja asynchroniczna jest znacznie bardziej elastyczna od **transmisji synchronicznej**, choć w przypadku łączy danych może ograniczać nieco użyteczne pasmo (przepustowość) łącza.

Transmisja synchroniczna (ang. *Synchronous transmission*) - sposób przesyłania danych, w którym przesył następuje w wyznaczonych chwilach czasu określonych dodatkowym sygnałem tzw. sygnałem zegarowym CLK wspólnym dla nadajnika i odbiornika informacji(danych). Po synchronizacji, w czasie trwania sygnału zegarowego, następuje faza transmisji, która odbywa się ze stałą prędkością, a 'odbiorca' zlicza przesyłane bity(na podstawie czasu).

Interfejsy zewnętrzne - równoległe.

LPT

Wygląd portu LPT:



Nazwa właściwa **IEEE 1284**. 25-pinowe złącze w komputerach osobistych. Jest ono portem równoległym wykorzystywanym w głównej mierze do podłączenia urządzeń peryferyjnych: **drukarki, skanery, plotery**. Został opracowany w 1994 r. przez konsorcjum **Network Printing Alliance** jako standard zapewniający wsteczną kompatybilność z używanym od lat 70. jednokierunkowym portem **Centronics**. Zwany jest też portem LPT drukarkowym (bo najczęściej podłączano do niego drukarki) lub portem równoległym (błędne uproszczenie wynikające z faktu, iż zwykle jest jedynym portem równoległym wyprowadzonym na zewnątrz komputera PC). Magistrala tego interfejsu składa się z: 8 linii danych, 4 linii sterujących i 5 linii statusu. **Nie zawiera linii zasilających**. Linie magistrali są dwukierunkowe (**w standardzie Centronics jednokierunkowe**), poziomy sygnałów na liniach odpowiadają poziomom TTL. Interfejs **IEEE 1284** zapewnia transmisję na odległość do **5 metrów**, jeśli przewody sygnałowe są skręcane z przewodami masy, w przeciwnym przypadku na odległość do **2 metrów**. Transmisja danych odbywa się z potwierdzeniem, z maksymalną prędkością ok. **2 Mb/s**.

W standardzie IEEE 1284 zdefiniowano następujące protokoły transmisji danych:

- **SPP** (ang. Standard Parallel Port, znany też pod nazwą Compatibility Mode) – tryb kompatybilności ze złączem Centronics z możliwością transmisji dwukierunkowej. Port zapewnia najniższy transfer (**150 kb/s**). Wadą jest obsługa poprzez przerwania, co jest utrudnione w systemach wielozadaniowych.
- **Nibble Mode – tryb półbajtowy (czterobitowy)**, przy transmisji z urządzenia zewnętrznego po liniach statusu. Prędkość transmisji nie przekracza **50 kb/s**. Odpowiednik portu Bi-tronics wprowadzonego przez Hewlett-Packard.
- **Byte Mode** – tryb bajtowy (ośmiobitowy).
- **EPP** (ang. Enhanced Parallel Port) – najczęściej stosowany tryb. Brak tutaj kanału DMA. Handshake realizowany jest sprzętowo, co umożliwia działanie w systemie wielozadaniowym (po wyłączeniu procesu transmisja nadal trwa) oraz znacznie ułatwia pracę programistów.
- **ECP** (ang. Extended Capability Port) – port używa DMA i oferuje najwyższe prędkości (**do 2 Mb/s**). Wykorzystywane są bufory FIFO.

Najważniejszym (historycznie) zastosowaniem portu równoległego była komunikacja z urządzeniami wymagającymi przesyłu dużych ilości danych z komputera do urządzenia. Dzięki dużej prędkości transferu świetnie nadawał się do podłączania drukarek i skanerów oraz pamięci masowych. W systemach operacyjnych porty równoległe posiadają nazwy **LPT1, LPT2, LPT3**. Jednak wejście na rynek interfejsów o znacznie lepszych walorach użytkowych, takich jak USB i FireWire spowodowało, że port ten jest coraz rzadziej stosowany.

PCMCIA

Wygląd portu i kart PCMCIA:



Karty PCMCIA pełnią obecnie funkcje kart rozszerzeń. Celem ich zastosowania jest rozszerzenie funkcjonalności komputera. Posiadają ustandaryzowane wymiary przypominając wielkością kartę kredytową (85,6 × 54 mm). Poszczególne generacje kart przestrzegają powyższego standardu, w swych wymiarach różnią się jedynie grubością. Formalnie rzecz biorąc prawidłową nazwą tych kart jest "**PC Card**". Pierwotnym obszarem zastosowań kart PCMCIA było rozszerzanie pamięci komputera przenośnego. Wraz z rozwojem technologii obszar ten uległ poważnej ekspansji i obecnie pełnią one rolę modemów, kart sieciowych lub dysków twardych.

Rodzaje kart PCMCIA:

- **Karta typu I** - karta o grubości 3,3 mm pełniąca funkcje karty pamięci SRAM lub Flash.
- **Karta typu II** - karta o grubości 5,0 mm pełniąca funkcje karty rozszerzeń (modem lub karta sieciowa).
- **Karta typu III** - karta o grubości 10,5 mm pełniąca funkcje karty rozszerzeń (dysk twardy).

Gniazdo PCMCIA

Umożliwia łatwy montaż kart PCMCIA w komputerach przenośnych. Pierwsze gniazda PCMCIA zapewniały **16 bitowy** przepływ danych. Obecnie jest on **32-bitowy** i pracuje z częstotliwością **33 MHz** (zapewniając maksymalny transfer danych **132 MB/s**) przy napięciu **3,3 V**.

Obecnie we współczesnych notebookach coraz częściej zamiast gniazd PCMCIA stosowane są gniazda **ExpressCard**.

ExpressCard

Wygląd kart ExpressCard:



ExpressCard to standard złącza stosowanego w komputerach PC, najczęściej w notebookach. Złącza tego typu są następcami standardu PCMCIA (PC Card), zostały one również zaproponowane przez tę samą organizację. Urządzenia korzystające ze standardu ExpressCard mogą komunikować się z komputerem za pomocą standardu PCI Express lub USB.

Występują dwa typy kart ExpressCard:

- ExpressCard 54 - karty o szerokości 54 mm, długości 75 mm i grubości 5 mm
- ExpressCard 34 - karty o szerokości 34 mm, długości 75 mm i grubości 5 mm

Karty ExpressCard 34 można umieścić w gniazdach ExpressCard 54.

Interfejsy zewnętrzne – szeregowo.

Port COM

Wygląd gniazd RS-232:



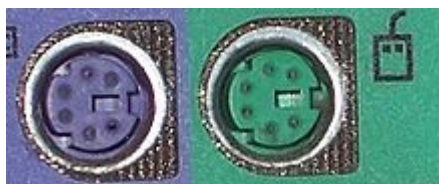
Standard (COM) RS-232 opisuje sposób połączenia urządzeń **DTE** (ang. *Data Terminal Equipment*) tj. urządzeń końcowych danych (np. komputer) oraz urządzeń **DCE** (ang. *Data Communication Equipment*), czyli urządzeń komunikacji danych (np. **modem**). Standard określa nazwy styków złącza oraz przypisane im sygnały a także specyfikację elektryczną obwodów wewnętrznych. Standard ten definiuje normy wtyczek i kabli portów szeregowych typu COM. Standard **RS-232** (ang. *Recommended Standard*) opracowano w 1962 roku.

RS-232 jest magistralą komunikacyjną przeznaczoną do szeregowej transmisji danych. Najbardziej popularna wersja tego standardu, **RS-232C** pozwala na transfer na odległość nie przekraczającą **15 m** z szybkością maksymalną **20 kbit/s**.

W architekturze PC standardowo przewidziano istnienie 4 portów COM oznaczanych odpowiednio **COM1-COM4**. Specjalizowane karty rozszerzeń pozwalały na podłączenie znacznie większej ilości portów RS-232, jednak nie były one standardowo obsługiwane przez MS-DOS.

Złącze PS/2

Wygląd gniazd PS/2:



PS/2 – port komunikacyjny opracowany przez firmę IBM. Jest on odmianą portu szeregowego przeznaczoną do podłączania klawiatury i myszy. Złącze PS/2 jest używane w celu podłączenia klawiatury i myszy do systemu komputerowego typu PC. Złącze myszy typu PS/2 zastąpiło starsze **DB-9** i **RS-232**, a złącze klawiatury typu PS/2 zastąpiło większe 5-pinowe złącze **DIN** używane w komputerach AT.

Dla łatwego odróżnienia złącza myszy od złącza klawiatury wprowadzono oznaczenia kolorowe: kolor fioletowy dla klawiatur i zielony dla myszy, zdefiniowane w standardzie Microsoft PC 97.

Obecnie port PS/2 został prawie całkowicie wyparty przez złącze **USB**, ale w niektórych wypadkach jest on potrzebny, ponieważ nie zawsze złącze USB jest wykrywane (np. podczas instalacji systemu Windows). Montuje się go jeszcze w płytach głównych do PC, jednak coraz częściej spotyka się tylko jeden port PS/2 (klawiatury lub wykrywające czy podłączono klawiaturę czy mysz). W laptopach do portu PS/2 podłączone jest zwykle urządzenie wskazujące typu touchpad.

Złącze D-Sub

Wygląd gniazd D-Sub:



D-sub (pełna nazwa: D-subminiature) to określenie rodziny wtyków i gniazd wykorzystywanych w urządzeniach i zakończeniach przewodów dla potrzeb połączeń w transmisji sygnałów pomiędzy urządzeniami elektronicznymi. Standardowe złącza D-sub mają 9, 15, 25, 37, 50 lub 60 pinów.

Złącze DE-9 w komputerach PC służy jako złącze portu szeregowego RS-232 (COM), posłużyło też jako złącze portu w standardzie RS-422A

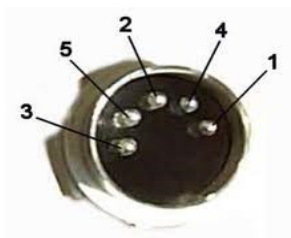
Złącze DE-15F w komputerach PC służy jako złącze VGA, SVGA i XGA (obecnie wypierane przez DVI oraz HDMI)

Złącze DB-25 w komputerach PC służy jako złącze portu równoległego LPT (dzisiaj coraz rzadziej wykorzystywane)

Złącze DA-15 w komputerach PC służy jako złącze "GamePort" (obecnie zastąpione przez USB)

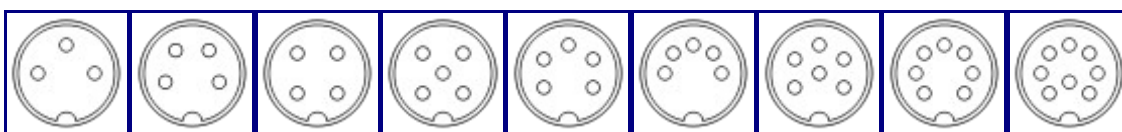
Złącze DIN

Wygląd gniazd DIN:



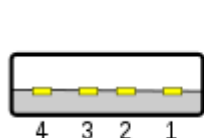
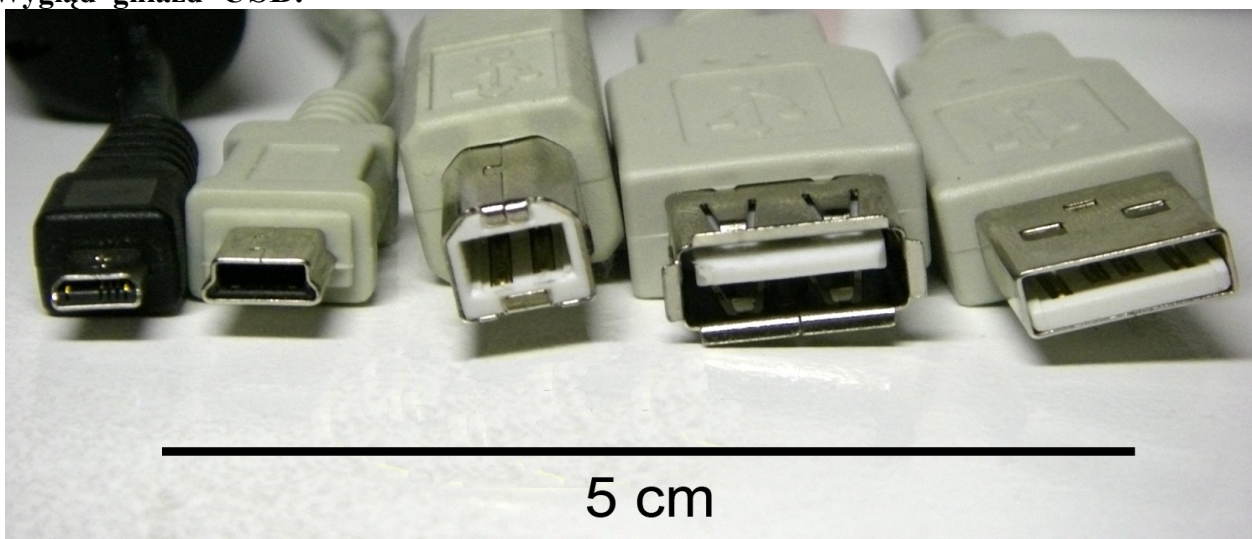
Złącze DIN - typ złącza stosowanego m.in. w urządzeniach audio oraz w komputerach (do łączenia klawiatury z komputerem PC). Niegdyś złącza DIN były nazywane "wtykiem diodowym". Nazwa DIN wywodzi się od niemieckiej normy przemysłowej i odnosi się do różnych typów złącz elektrycznych, niemniej w wielu krajach przyjęło się określanie mianem "złącza DIN" połączenia wykonanego wg normy DIN 41524 i pochodnych (obecnie zastąpionej przez normę IEC 60130-9).

Poniżej przedstawiono kilka najpopularniejszych złączy DIN:

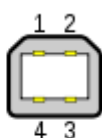


Złącze USB

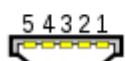
Wygląd gniazd USB:



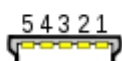
Type A



Type B



Mini-A



Mini-B



Micro-A



Micro-B

Port USB jest uniwersalny w tym sensie, że można go wykorzystać do podłączenia do komputera wielu różnych urządzeń (np.: kamery wideo, aparatu fotograficznego, telefonu komórkowego, modemu, skanera, klawiatury, przenośnej pamięci itp). Urządzenia podłączone w ten sposób mogą być automatycznie wykrywane i rozpoznawane przez system, przez co instalacja sterowników i konfiguracja odbywa się w dużym stopniu automatycznie (przy starszych typach szyn użytkownik musiał bezpośrednio wprowadzić do systemu informacje o rodzaju i modelu urządzenia). Możliwe jest także podłączanie i odłączanie urządzeń bez konieczności wyłączenia czy ponownego uruchamiania komputera.

Jedną z ważniejszych cech portu USB jest zgodność z **Plug and Play**. Urządzenia w tym standardzie można łączyć ze sobą tworząc sieć o topologii drzewa. W całej sieci można podłączyć do 127 urządzeń USB, jednak ze względu na pobór mocy ich liczbę trzeba ograniczyć. W jednej sieci mogą pracować urządzenia o różnych szybkościach transmisji.

Magistrala wymaga obecności dokładnie jednego **kontrolera** magistrali, którego rolę pełni **komputer (host)**. Uniemożliwia to bezpośrednie połączenie dwóch komputerów (wymagany przewód ze specjalnym układem) oraz bezpośrednie połączenie ze sobą urządzeń peryferyjnych (**brak kontrolera**).

Typy i szybkości.

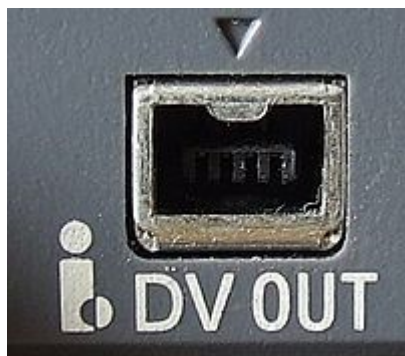
Urządzenia USB możemy podzielić na trzy grupy ze względu na zgodność z przyjętymi specyfikacjami:

- USB 1.1 Urządzenia spełniające warunki tej specyfikacji mogą pracować z szybkością (**Full Speed**) **12 Mbit/s (1,5 MB/s)** i (**Low Speed**) **1,5 Mbit/s (0,1875 MB/s)**. Data ogłoszenia specyfikacji: 23.08.1998.
- USB 2.0 (**Hi-Speed**) Urządzenia zgodne z warunkami nowej specyfikacji mogą pracować z maksymalną szybkością **480 Mbit/s (60 MB/s)**. Rzeczywista szybkość przesyłu danych zależy od konstrukcji urządzenia. Urządzenia w standardzie USB 2.0 są w pełni kompatybilne ze starszymi urządzeniami. Data ogłoszenia specyfikacji: 27.04.2000.
- USB 3.0 (**SuperSpeed**) Urządzenia zgodne z warunkami nowej specyfikacji mogą pracować z szybkością **4,8 Gb/s (600 MB/s)**. Nowy standard oprócz standardowych przewodów (dla kompatybilności w dół z USB 2.0 i 1.1) do szybkich transferów wykorzystuje dwie dodatkowe, ekranowane pary przewodów w dupleksie. Pierwsza prezentacja tej technologii odbyła się na targach CES 2008. Data ogłoszenia specyfikacji: 17.11.2008.

Ethernet omówiony w innym PDF'ie ;-)

Złącze FireWire

Wygląd gniazd FireWire:



FireWire to standard łącza **szeregowego** umożliwiającego szybką komunikację i synchroniczne usługi w czasie rzeczywistym. Opracowany w roku 1995 dla komputerów osobistych i cyfrowych urządzeń optycznych. Rozwijany przez firmę Apple Inc. Jest zdefiniowany w dokumencie IEEE 1394.

Magistrala ta w okrojonej wersji (brak linii zasilających) wykorzystywana jest przez firmę Sony (a obecnie również inne) pod nazwą i.Link. Natomiast firma Creative Technology opisuje złącze jako SB1394. Zmiana nazwy ma na celu uniknięcie opłat licencyjnych, ale wszystkie te złącza są ze sobą w 100% zgodne.

FireWire jest **szeregową** magistralą ogólnego przeznaczenia, jednak ze względu na promowanie jej przez Apple jako wyjątkowo multimedialnej oraz ze względu na powszechne stosowanie w kamerach jest kojarzona prawie wyłącznie z kamerami cyfrowymi. Obecnie popularne stało się używanie FireWire w profesjonalnych kartach muzycznych i innym sprzęcie audio.

Nazwa FireWire obejmuje kilka standardów komunikacji zapewniających transfer rzędu: **100, 200, 400 Mb/s**. Najnowsza specyfikacja IEEE-1394b (instalowana np. w komputerach Aluminium PowerBook firmy Apple pod nazwą **FireWire 800** jako osobny port obok "starego" FireWire 400) dopuszcza również przesył z prędkością **800 Mbit/s** (wersja 9-żyłowa) długość kabla ograniczona jest do ok. **4,5 metra**, natomiast **wersja optyczna ok. 1000 metrów**. Standard ten jest znacznie szybszy i stabilniejszy niż USB 2.0. Planowane jest zwiększenie maksymalnej szybkości do **2 Gb/s**.

Najnowszy standard 1394b przewiduje również wykorzystanie połączeń optycznych, co umożliwi transfer 3,2 Gb/s i uzyskanie długości ponad 100 m, natomiast przy wykorzystaniu **standardowej skrętki 5**. kategorii możliwe jest uzyskanie 100 Mbit/s i odległości 100 m.

Standard umożliwia połączenie do **63** urządzeń peryferyjnych w strukturę drzewiastą. FireWire jest powszechnie używany do łączenia kamer wideo i urządzeń pamięci masowej. Stosuje się go zamiast popularniejszego USB z powodu większej szybkości transmisji (prędkość nie zależy od wielkości plików jak przy USB – płynny streaming) oraz dlatego, że nie wymaga użycia komputera ponieważ nie wymaga kontrolera magistrali czyli hosta. W standardzie USB magistralą zarządza kontroler (host), na jednej magistrali może pracować tylko jeden host i jest nim zawsze komputer.

Złącze eSATA

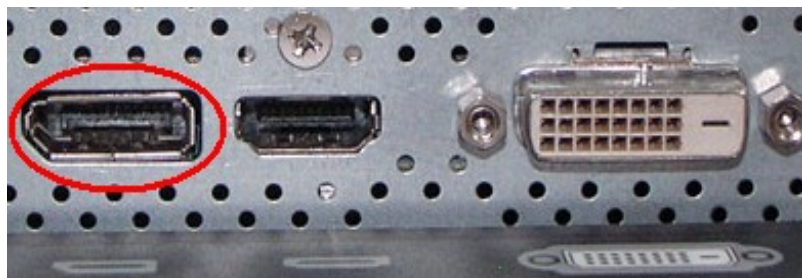
Wygląd gniazd eSATA:



Złącze **eSATA (external SATA)** to zewnętrzny port **SATA 3 Gbit/s**, przeznaczony do podłączania pamięci masowych zewnętrznych. Główną ideą **eSATA** jest zapewnienie identycznej prędkości przesyłania danych w urządzeniach zewnętrznych, jaka osiągalna jest dla napędów wewnętrznych. Osiągane przez ten standard prędkości nie odbiegają od tych oferowanych przez **SATA II – maksymalne przepustowości to 150 MB/s oraz 300 MB/s**. Jest to prędkość znacznie większa niż maksymalna prędkość przesyłania danych przez port USB 2.0 (480 Mbit/s czyli 57 MB/s), a porównywalna do prędkości złącza USB 3.0. Maksymalna długość kabla eSATA może wynosić 2 metry.

Złącze DisplayPort (karta grafiki)

Wygląd gniazd DisplayPort:



DisplayPort – uniwersalny interfejs cyfrowy (zatwierdzony w maju 2006) opracowany przez VESA (Video Electronics Standards Association). Głównym zamierzeniem nowego standardu jest połączenie komputer-monitor lub komputer-system kina domowego (w tym projektory, wielkoformatowe wyświetlacze, telewizory itp.).

Złącze DisplayPort obsługuje od 1 do 4 linii transmisyjnych przesyłających dźwięk i obraz z prędkością **1,62 lub 2,7 Gb/s** (maksymalnie **10,8 Gb/s** przy czterech liniach transmisyjnych). Standard umożliwia jednoczesną dwukierunkową wymianę informacji. Dwukierunkowe pomocnicze kanały (Auxiliary Channel) pracują ze stałą prędkością 1Mb/s, umożliwiając zarządzanie i kontrolę nad strumieniem danych zgodnie ze standardem VESA EDID i VESA MCCS. DisplayPort jest wstecznie kompatybilny z interfejsami HDMI[1], DVI, a także VGA. Sygnał może być chroniony technologią **DRM**.

DisplayPort opcjonalnie wyposażony jest w **DPCP** (Ochrona zawartości DisplayPort) ochronę przed kopiowaniem opracowaną przez Philipsa używającą 128-bitowego algorytmu AES (Advanced Encryption Standard).

Złącze DVI (karta grafiki)

Wygląd gniazd DVI:



DVI (ang. *Digital Visual Interface*) - standard złącza pomiędzy kartą graficzną a monitorem komputera.

Standard Digital Visual Interface został zaprojektowany przez grupę Digital Display Working Group (**DDWG**). W porównaniu z P&D i DFP, które posiadają tylko jeden kanał przesyłowy, DVI zawiera również drugi, co podwaja maksymalne pasmo przenoszenia (pixel rate). Pozwala to na osiągnięcie rozdzielczości ponad 1280x1024 pikseli. Inną zaletą DVI jest fakt, że

może być również przesyłany **sygnał analogowy**. Dzięki temu, w razie potrzeby, mogą być podłączone również starsze monitory **CRT**.

Rodzaje złączy DVI:

- DVI-I - przesyła zarówno dane cyfrowe jak i analogowe. Po zastosowaniu właściwej przejściówki można je połączyć ze zwykłym złączem D-Sub karty graficznej
- DVI-D - przesyła tylko dane cyfrowe; w najnowszych kartach graficznych jest w pełni kompatybilne z HDMI (przesyła również dane dźwiękowe).[1]
- DVI-A - przesyła tylko dane analogowe.

Złącze HDMI (karta grafiki)

Wygląd gniazd HDMI:



HDMI (ang. *High Definition Multimedia Interface* - multimedialny interfejs wysokiej rozdzielczości) jest cyfrowym interfejsem dla sygnału audio/wideo zdolnym przesyłać pełen strumień danych bez kompresji. Dane wideo przesyłane są z wykorzystaniem technologii TMDS. HDMI pozwala łączyć ze sobą dowolne, zgodne ze standardem, urządzenia audio/wideo takie jak odtwarzacze DVD, Blu-ray, konsole gier, komputery, monitory i telewizory cyfrowe. Obecnie zaczyna wypierać starsze standardy zarówno analogowe (np.: S-Video, SCART, VGA) jak i cyfrowe (DVI). Maksymalna odległość transmisji to **15 metrów** przy zastosowaniu przewodów wykonanych zgodnie z zaleceniami HDMI Working Group. W większości wykonanych kabli dostępnych na rynku odległość nie przekracza 3-5 metrów. W przypadku większych długości konieczne jest stosowanie **repeaterów (regeneratorów sygnału)**.

Parametry techniczne HDMI: v1.3b

- Rozdzielczość: 2560x1600p
- Żywe i naturalne kolory dzięki zastosowaniu funkcji Deep Color – przesył obrazu w 48bit
- Zgodność ze standardem DVI
- Przesył sygnału 10 Gbit/s
- Możliwość przesyłania sygnału w obu kierunkach

Interfejsy zewnętrzne – bezprzewodowe.

Bluetooth

Wygląd Bluetooth:



Bluetooth – technologia bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop, telefon komórkowy i wieloma innymi.

Jest to darmowy standard opisany w specyfikacji IEEE 802.15.1. Jego specyfikacja obejmuje trzy klasy mocy nadawczej 1-3. Najczęściej spotykaną klasą jest klasa druga. Technologia korzysta z fal radiowych w paśmie ISM 2,4 GHz.

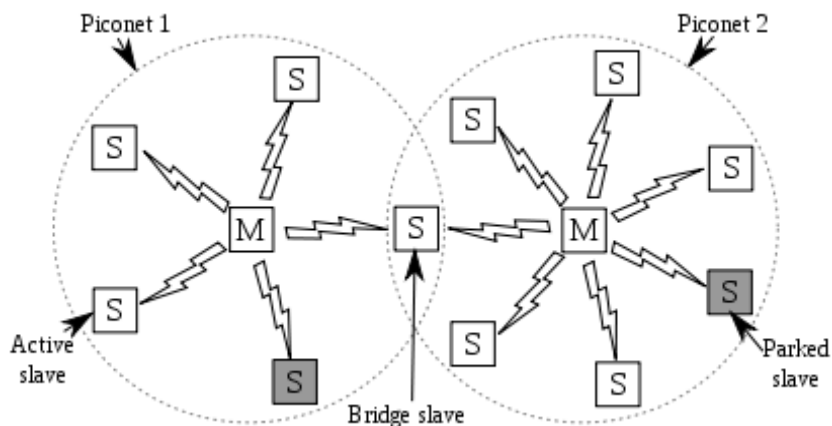
Urządzenie umożliwiające wykorzystanie tej technologii to **adapter Bluetooth**.

Nazwa technologii pochodzi od przydomka króla duńskiego **Haralda Sinozębego**, który ok. roku 970 podporządkował sobie Norwegię i tym samym przyczynił się do zjednoczenia rywalizujących plemion z Danii i Norwegii. Podobnie Bluetooth, który został zaprojektowany, aby "zjednoczyć" różne technologie jak: komputery, telefonię komórkową, drukarki, aparaty cyfrowe.

Zasięg urządzenia determinowany jest przez klasę mocy:

- klasa 1 (100 mW) ma największy zasięg, do 100 m
- klasa 2 (2,5 mW) jest najpowszechniejsza w użyciu, zasięg do 10 m
- klasa 3 (1 mW) rzadko używana, z zasięgiem do 1 m

Podstawową jednostką technologii Bluetooth jest **pikosieć** (ang. piconet), która zawiera węzeł typu master oraz maksymalnie 7 węzłów typu slave. Wiele pikosieci może istnieć w jednym pomieszczeniu, a nawet mogą być ze sobą połączone przy pomocy węzła typu **bridge**. Połączone ze sobą pikosieci określa się mianem **scatternet**.



IrDA

Wygląd IrDA:



IrDA (ang. Infrared Data Association) – grupa (powstała w 1993 r.), skupiająca kilkudziesięciu producentów sprzętu komputerowego. Celem powstania było stworzenie i kontrolowanie międzynarodowych standardów transmisji danych w zakresie podczerwieni. Grupa ta opracowała firmowy system bezprzewodowej transmisji danych cyfrowych z wykorzystaniem promieniowania podczerwonego. Jego elementy przeznaczone są przede wszystkim do tworzenia sieci tymczasowych, w których znajdują się komputery przenośne (laptopy, palmtopy).

Standard ten charakteryzuje się:

- * prostą i taną implementacją,
- * małym poborem mocy,
- * połączeniami bezpośrednimi typu punkt-punkt,
- * wydajnym i pewnym transferem danych.

Technologia IrDA wykorzystuje skupioną wiązkę światła w paśmie podczerwonym. Warunkiem zastosowania IrDA jest posiadanie co najmniej dwóch urządzeń, pomiędzy którymi nie ma niczego, co by utrudniało ich wzajemną widoczność.

Obecnie wykorzystywane są dwie wersje **IrDA: 1.0 i 1.1**. W pierwszej maksymalna prędkość transmisji wynosi **115 kb/s**, a w drugiej **4 Mb/s**. Najszybsza wersja pozwala na transmisję danych z szybkością **16 Mb/s**. Urządzenia nawiązują połączenie z prędkością **9600 b/s** oraz ustalają maksymalną prędkość transmisji. Każde połączenie jest typu punkt-punkt, przy czym maksymalna odległość między urządzeniami wynosi **do 3 m**, muszą się one widzieć, maksymalny kąt odchylenia przy którym transmisja będzie jeszcze zachodzić wynosi **15°**. W ten sposób wiele połączeń IrDA może pracować obok siebie bez zakłóceń.

Warstwy protokołu IrDA

Wymagane warstwy w protokole IrDA obejmują:

Warstwę Fizyczną: którą specyfikuje optyczny nadajnik-odbiornik, oraz ma za zadanie odpowiednie kształtowanie sygnałów w podczerwieni włączając do tego kodowanie danych, oraz ich opakowanie, również specyfikacja optyczna oraz zakres prędkości.

Warstwę IrLAP: znajduje się ona bezpośrednio nad warstwą fizyczną, nazywana także Link Access Protocol, lub w skrócie LAP.

Warstwę IAS:

Warstwę IrLMP:

Wi-Fi

Wygląd Wi-Fi:



Wi-Fi określa potocznie zestaw standardów stworzonych do budowy bezprzewodowych sieci komputerowych. Szczególnym zastosowaniem Wi-Fi jest budowanie sieci lokalnych (LAN) opartych na komunikacji radiowej czyli **WLAN**. Zasięg od kilkunastu metrów do **kilku kilometrów** i przepustowości sięgającej **300 Mb/s**, transmisja na dwóch kanałach jednocześnie. Produkty zgodne z Wi-Fi mają na sobie odpowiednie logo, które świadczy o zdolności do współpracy z innymi produktami tego typu. Logo Wi-Fi jest znakiem handlowym należącym do stowarzyszenia **Wi-Fi Alliance**.

Wi-Fi bazuje na takich protokołach warstwy fizycznej, jak:

- **DSSS** (ang. Direct Sequence Spread Spectrum),
- **FHSS** (ang. Frequency Hopping Spread Spectrum),
- **OFDM** (ang. Orthogonal Frequency Division Modulation).

Sieć Wi-Fi działa w darmowym paśmie częstotliwości od **2400 do 2485 MHz (2,4GHz)** lub **4915 do 5825 MHz (5GHz)**.

WiMAX

Wygląd WiMAX:



WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access) to technologia bezprzewodowej, radiowej transmisji danych. Została oparta na standardach **IEEE 802.16 i ETSI HiperLAN**. Standardy te stworzono dla szerokopasmowego, radiowego dostępu na dużych obszarach. Standardy te określają informacje dotyczące konfiguracji sprzętu tak, aby urządzenia różnych dostawców pracowały na tych samych konfiguracjach, tj. aby wzajemnie ze sobą współpracowały. W 2009 roku pojawiły się informacje, że największe światowe sieci komórkowe rezygnują z tej techniki na rzecz stopniowej migracji do sieci czwartej generacji standardu LTE.

Określa się, iż maksymalna przepustowość technologii WiMAX zbliżona jest do **75 Mb/s**. To bardzo przyszłościowa szybkość, konkurencyjna nawet z rozwiązaniami przewodowymi. Aby ją uzyskać odbiornik nie może być umieszczony dalej, niż **10 km** od nadajnika. Praktyczna przepustowość technologii WiMAX w Polsce wynosi do **4 Mb/s**. Jednak sama technologia może działać aż do **50 km** od nadajnika, co stanowi potężną konkurencję dla usług kablowego dostępu. Praktyczny zasięg sieci w technologii WiMAX przy zastosowaniu anten Alvarion (stosowany w Polsce) wynosi 30 km jeśli stacja bazowa i antena odbiorcza są w zasięgu linii widoczności (**LoS**) i nie ma przeszkód.

Interfejsy zewnętrzne – analogowe.

Jack (karta dźwiękowa)

Wygląd gniazd Jack:



Wtyk jack – wtyczka używana zwykle w urządzeniach audio-wideo do połączeń audio. W wersji 6,3 mm także w profesjonalnym audio do przesyłania sygnałów sterujących. Istnieje kilka rodzajów wtyków jack różniących się wielkością. Najpopularniejsze to jack TS/TRS (jack) o średnicy 6,3 mm oraz minijack o średnicy 3,5 mm. Istnieje także trzeci, dość rzadko stosowany rodzaj – mikrojack o średnicy 2,5 mm.

D-Sub (karta grafiki)

Wygląd gniazda D-Sub(VGA):



Złącze DE-15F w komputerach PC służy jako złącze VGA, SVGA i XGA „takie zwykle do monitora ;-)” (obecnie wypierane przez DVI oraz HDMI).

S-Video (karta grafiki)

Wygląd gniazda S-Video:



S-Video (ang. **Separated Video**), oddzielny sygnał wizyjny – standard przesyłania sygnału wizyjnego umożliwiający uzyskanie lepszej jakości niż w najczęściej spotykanym standardzie **Composite video**, dzięki oddzieleniu sygnału luminancji (informacje o jasności obrazu) od sygnału chrominancji (informacje o nasyceniu barw). Standard S-Video nazywany jest czasami **Super Video** lub **Y/C**, a także błędnie S-VHS. Złącze standardu S-Video przesyła tylko sygnał wizyjny, a sygnały fonii przesyłane są oddzielnymi przewodami.

Główną zaletą oddzielnego przesyłania sygnałów luminancji i chrominancji jest ostrzejszy obraz będący rezultatem szerszego pasma przenoszenia sygnału luminancji i wydajniejszej pracy dekodera kolorów (sygnał chrominancji). Obecnie standard ten jest popularny w odtwarzaczach DVD, niektórych magnetowidach, oraz wielu nowoczesnych odbiornikach telewizyjnych. Także wiele innych urządzeń elektronicznych, takich jak kamery wideo, karty graficzne komputerów posiadające funkcje telewizyjne czy konsole gier wideo, wykorzystują ten sposób transmisji sygnału wizyjnego.

Composite (karta grafiki)

Wygląd gniazda Composite :

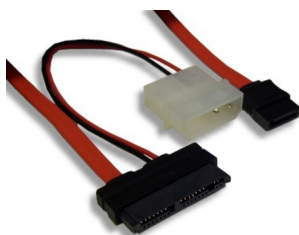


Composite Video (zespolony sygnał wizji) znany również jako CVBS (Color Video Blanking and Sync) - jest formatem analogowego sygnału wideo. Standardowo jest on zakończony złączem typu RCA.

Interfejsy wewnętrzne - szeregowo.

SATA

Wygląd portu SATA:



SATA (ang. Serial Advanced Technology Attachment, Serial ATA) – szeregową magistralą komputerową, służącą do komunikacji pomiędzy adapterami magistrali hosta (HBA)[najczęściej komputer], a urządzeniami pamięci masowej, takimi jak dyski twarde, napędy optyczne i taśmowe. SATA jest bezpośrednim następcą równoległej magistrali ATA.

Przewody SATA są węższe i bardziej elastyczne od przewodów ATA, co ułatwia układanie oraz poprawia warunki chłodzenia wnętrza komputera. Również złącza SATA wykonane w technologii LIF (ang. **Low Insertion Force**) są zminiaturyzowane, umożliwiając zastosowanie SATA w coraz to mniejszych urządzeniach pamięci masowej.

Opracowano trzy generacje interfejsu SATA. Pierwsza, najstarsza wersja **SATA I** umożliwia szeregową transmisję danych z maksymalną przepustowością **1,5 Gbit/s (ok. 170 MiB/s)**. Druga generacja **SATA II** oferuje przepustowość **3,0 Gbit/s (ok. 350 MiB/s)**. Trzecia generacja SATA 3, zaprezentowana oficjalnie po raz pierwszy 27 maja 2009 roku[4] udostępnia przepustowość **6,0 Gbit/s (ok. 750 MiB/s)**.

Oprócz standardowego SATA występują jego modyfikacje:

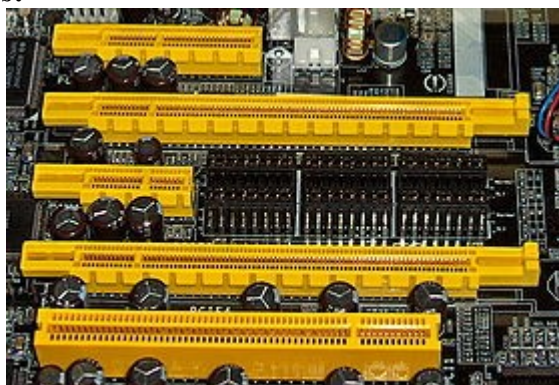
Złącze **eSATA** (external SATA) było wyżej ;-)

xSATA to rozwinięcie standardu eSATA. Jest to zewnętrzne połączenie SATA o długości do 8 metrów przy użyciu ekranowanych kabli i złącz.

mSATA (mini-SATA) W związku z wciąż postępującą miniaturyzacją pamięci masowych oraz elektroniki w komputerach mobilnych, SATA-IO opracowała nową generację złącza do zastosowań w takich urządzeniach jak netbooki oraz dyski SSD 1.8". Maksymalna przepustowość mSATA wynosi 3 Gbit/s.

PCI Express

Wygląd portu PCI Express:



PCI Express (ang. Peripheral Component Interconnect Express), oficjalny skrót PCIe, znana również jako **PCI-E**, **PCI-s**, **Game-p** lub jako **3GIO (od 3rd Generation I/O)** – pionowa magistrala służąca do podłączania kart rozszerzeń do płyty głównej. Zastąpiła ona magistrale PCI oraz AGP.

PCI-Express stanowi połączenie typu **Point-to-Point**. Nie jest to więc magistrala, co implikuje zasadniczą niekompatybilność ze "zwykłym" PCI. Taka konstrukcja eliminuje konieczność dzielenia pasma pomiędzy kilka urządzeń – każde urządzenie PCI-Express jest połączone bezpośrednio z kontrolerem. Sygnał przekazywany jest za pomocą dwóch linii, po jednej w każdym kierunku.

Istnieje kilka wariantów tej magistrali – z 1, 2, 4, 8, 12, 16 lub 32 liniami (każda składająca się z dwóch 2-pinowych części – nadawczej i odbiorczej). Wraz ze wzrostem liczby linii wydłużeniu ulega slot, jego konstrukcja (poprzez wspólną część początkową i jedynie dodawanie na końcu nowych linii) umożliwia to działanie kart, które posiadają złącza wolniejsze niż te, które standardowo obsługuje slot. Natomiast użycie kart o szybszych złączach niż te, które standardowo obsługuje slot, jest niemożliwe. Gniazdo x1 ma 18 pinów z każdej strony, gniazdo x4 – 32, gniazdo x8 – 49, zaś gniazdo x16 – 82 piny z każdej strony.

Częstotliwość taktowania wynosi 2,5 GHz (v2.0). Protokół transmisji wprowadza dwa dodatkowe bity, do każdego ośmiu bitów danych (kodowanie 8/10 3ti). Zatem przepustowość jednej linii wynosi 250 MB/s (v1.0). W związku z tym, że urządzenia mogą jednocześnie przekazywać

sygnał w obydwu kierunkach (full-duplex), można założyć, że w przypadku takiego wykorzystania złącza transfer może sięgać 500 MB/s (v1.0).

Wariant PCIe Przepustowość:(w każdą stronę)

x1 v1.0	250 MB/s
x2 v1.0	500 MB/s
x4 v1.0	1000 MB/s
x8 v1.0	2000 MB/s
x16 v1.0	4000 MB/s (4 GB/s)
x16 v2.0	8000 MB/s (8 GB/s)
x16 v3.0	16000 MB/s (16 GB/s)

Interfejsy wewnętrzne - równoległe.

AGP

Accelerated Graphics Port (AGP, czasem nazywany Advanced Graphics Port) to rodzaj zmodyfikowanej magistrali PCI opracowanej przez firmę Intel. Jest to 32-bitowa magistrala PCI zoptymalizowana do szybkiego przesyłania dużych ilości danych pomiędzy pamięcią operacyjną a kartą graficzną.

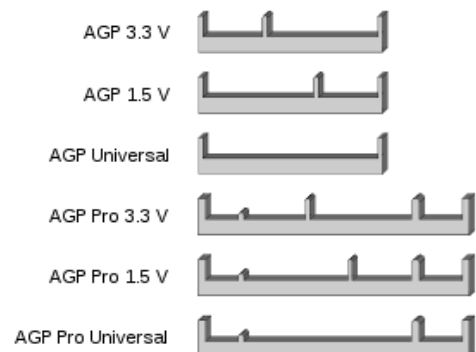
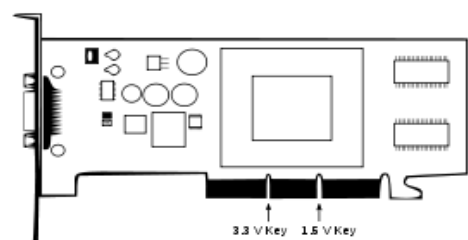


Podstawowe rodzaje portów i kart AGP

- AGP 1.0 - napięcie sygnalizujące 3.3V oraz mnożniki 1x oraz 2x
- AGP 2.0 - napięcie sygnalizujące 1.5V oraz mnożniki 1x, 2x oraz 4x
- AGP 3.0 - napięcie sygnalizujące 0.8V oraz mnożniki 4x oraz 8x

Gniazdo AGP nie ma ujednoczonego standardu podłączeń schematyczną ilość i rozmieszczenie widać na rysunku:

KARTA GRAFICZ. PLYTA GŁÓWNA	AGP 1.0	AGP 2.0	AGP 3.0	AGP Uni. 3.0	AGP Uni. 3.0	AGP Uni. 3.0 1,5 V	gniazdo
AGP 1.0	+	-	-	+	+	-	
AGP 2.0	-	+	-	+	+	+	
AGP 3.0	-	-	+	-	+	+	
AGP Uni.	+	+	-	+	+	+	
AGP Uni. 3.0	+	+	+	+	+	+	
AGP Uni. 3.0 1,5 V	-	+	+	+	+	+	
złącze							



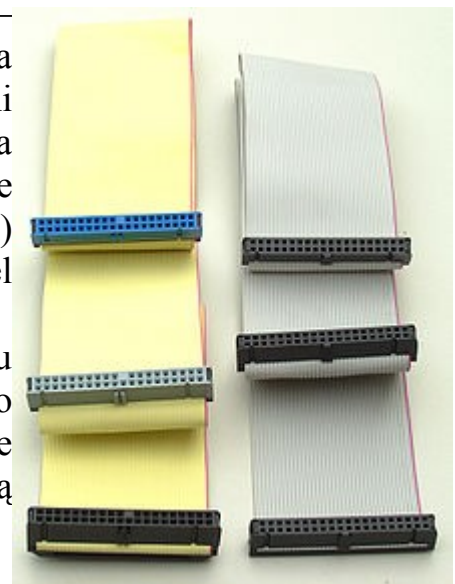
Specyfikacja poszczególnych mnożników

- AGP 1x, używa kanału 32-bitowego działającego z taktowaniem 66 MHz, co daje maksymalny transfer 264 MB/s.
- AGP 2x, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z podwójną przepływnością, prowadzącą do efektywnego transferu 528 MB/s;
- AGP 4x, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z poczwórną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 1056 MB/s (1 GB/s);
- AGP 8x, używa kanału 32-bitowego przy taktowaniu 66 MHz z ośmiokrotną przepływnością, co prowadzi do efektywnego transferu maksymalnego 2112 MB/s (2 GB/s);

ATA (IDE)

ATA (ang. Advanced Technology Attachments) – interfejs systemowy w komputerach klasy PC i Amiga przeznaczony do komunikacji z dyskami twardymi zaproponowany w 1983 przez firmę Compaq. Używa się także zamiennie skrótu IDE (ang. Integrated Drive Electronics), od 2003 roku (kiedy wprowadzono SATA) standard ten jest określany jako PATA (od "Parallel ATA").

Standard ATA nie jest już rozwijany w kierunku zwiększania szybkości transmisji. Początkowo stosowano oznaczenia ATA-1, ATA-2 itd., obecnie używa się określeń związanych z przepustowością interfejsu (ATA/33, ATA/66, ATA/100, ATA/133).



ATA (IDE)

ATAPI (ang. Advanced Technology Attachment Packet Interface) – interfejs systemowy w komputerach klasy PC przeznaczony do komunikacji z urządzeniami pamięci masowych. ATAPI to de facto rozszerzona wersja standardu ATA, wprowadzająca wiele usprawnień pod kątem obsługi wymiennych mediów. Głównie dotyczyło to napędów CD-ROM/DVD, napędów taśmowych, czy też dyskietek o dużych rozmiarach – ZIP, SuperDisk. W wyniku wprowadzonych zmian w standardzie ATA, od tamtej pory przyjął on nazwę ATA/ATAPI – jednak większość osób posługuje się jego starą, krótszą nazwą.

SCSI

SCSI (skrót z ang. Small Computer Systems Interface) – równoległa magistrala danych przeznaczona do przesyłania danych między urządzeniami. System SCSI do niedawna był powszechnie wykorzystywany głównie w wysokiej klasy serwerach i stacjach roboczych. Obecnie jest on stopniowo wypierany przez nowszy interfejs SAS. Tańsze komputery domowe wykorzystują przeważnie standard SATA (wcześniej najpowszechniejszy był standard ATA/IDE).

Wszystkie urządzenia podłączone do magistrali są równorzędne, każde z nich może pełnić rolę zarówno **inicjatora** (rozpocząć operację) jak i **celu** (wykonywać operację zleconą przez inicjator). Niektóre urządzenia potrafią pełnić tylko jedną z ról.

Elektryczna budowa magistrali SCSI wymaga zakończenia jej specjalnym **terminatorem**.

Każde z urządzeń podłączonych do magistrali SCSI posiada unikalny w obrębie magistrali adres – identyfikator (ang. SCSI ID). Pierwotnie do adresowania urządzeń wykorzystywane były trzy bity magistrali co pozwalało na połączenie ze sobą maksymalnie 8 urządzeń. W chwili gdy magistrala danych rozrosła się do szerokości 16 bitów została również rozszerzona do 4 bitów część adresująca urządzenia. Identyfikator pełni również rolę priorytetu przy rozstrzyganiu próby jednoczesnego dostępu więcej niż jednego urządzenia do magistrali. Zwyczajowo kontroler posługuje się identyfikatorem 7



Terminator magistrali SCSI

Magistralę SCSI można podzielić ze względu na kilka kryteriów:

- sposób transmisji:
 - asynchroniczny
 - synchroniczny
- prędkość transmisji (przy zastosowaniu szyny 8-bitowej)
 - 5 MB/s
 - 10 MB/s
 - 20 MB/s
 - 80 MB/s
 - 160 MB/s (przy 16 bitach daje to 320 MB/s)
- szerokość magistrali
 - 8 bitów
 - 16 bitów
- parametry elektryczne
- sterowanie napięciowe (Single Ended) oznaczane jako SE
- sterowanie różnicowe (Differential lub High Voltage Diferenetial) – HVD (5,0V długość kabla do 25m)
- sterowanie różnicowe niskonapięciowe (Low Voltage Differential) – LVD (3,3V długość kabla do 12m)



Odmiany SCSI

- SCSI-1: pierwsza wersja standardu. Pozwalała na transfer z prędkością 5 MB/s na odległość 6 m,
- SCSI-2: kolejna wersja standardu. Składa się z dwóch wariantów, zwiększających transfer do 10 lub 20 MB/s (odpowiednio Fast SCSI i Wide SCSI). Maksymalna odległość to około 3 metry,
- SCSI-3: znany jako Ultra SCSI, prędkość transferu 20-40 MB/s, teoretycznie maksymalna odległość zostaje nadal 3 metry,
- Ultra2 SCSI: wprowadzono technologię Low Voltage Differential, pozwalającą na zwiększenia maksymalnej odległości do ~12 m. Prędkość transferu 40-80 MB/s,
- Ultra3 SCSI (Ultra160 SCSI): maksymalny transfer 160 MB/s, dodano funkcje wspomagające wykrywanie i usuwanie przekłamań.
- Ultra4 SCSI (Ultra320 SCSI): maksymalny transfer 320 MB/s.
- Ultra 640 SCSI : maksymalny transfer 640 MB/s.

Ultra-DMA

UDMA (Ultra-DMA) jest to skrót od Ultra-Direct Memory Access (zwane również ATA/ATAPI, PATA) - standardu interfejsu transferu danych między pamięcią RAM, a dyskami twardymi, w którym wykorzystywane jest równoległe przesyłanie danych. Ze względu na ograniczenia technologiczne, nie jest on już dalej rozwijany - kolejną generacją jest SATA.

Generacje Ultra DMA

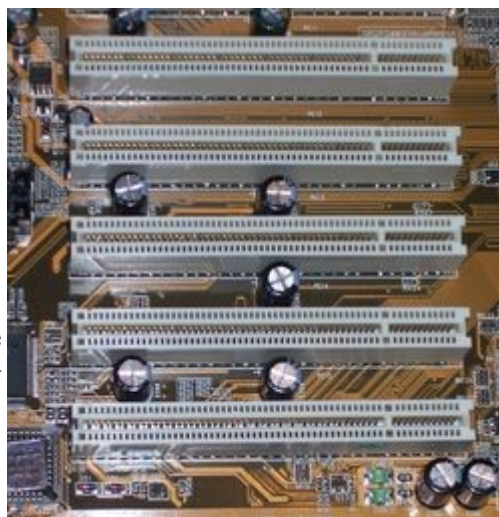
Pojawiło się już siedem generacji UDMA.

Generacje	UDMA	
Tryb	Transfer	Nazwa
Mode 0	16,7 MByte/s	UDMA16
Mode 1	25,0 MByte/s	UDMA25
Mode 2	33,3 MByte/s	UDMA33
Mode 3	44,4 MByte/s	UDMA44
Mode 4	66,7 MByte/s	UDMA66
Mode 5	100,0 MByte/s	UDMA100
Mode 6	133,3 MByte/s	UDMA133

PCI

PCI (ang. Peripheral Component Interconnect) - magistrala komunikacyjna służąca do przyłączania kart rozszerzeń do płyty głównej w komputerach klasy PC.

Po raz pierwszy została publicznie zaprezentowana w czerwcu 1992 r. jako rozwiązanie umożliwiające szybszą komunikację pomiędzy procesorem i kartami niż stosowane dawniej ISA. Dodatkową zaletą PCI jest to, że nie ma znaczenia czy w gnieździe jest karta sterownika dysków (np. SCSI), sieciowa czy graficzna. Każda karta, pasująca do gniazda PCI, funkcjonuje bez jakichkolwiek problemów, gdyż nie tylko sygnały ale i przeznaczenie poszczególnych styków gniazda są znormalizowane.

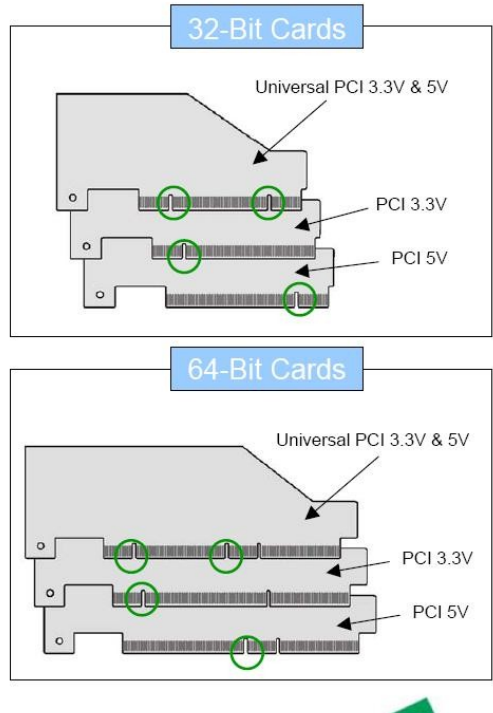
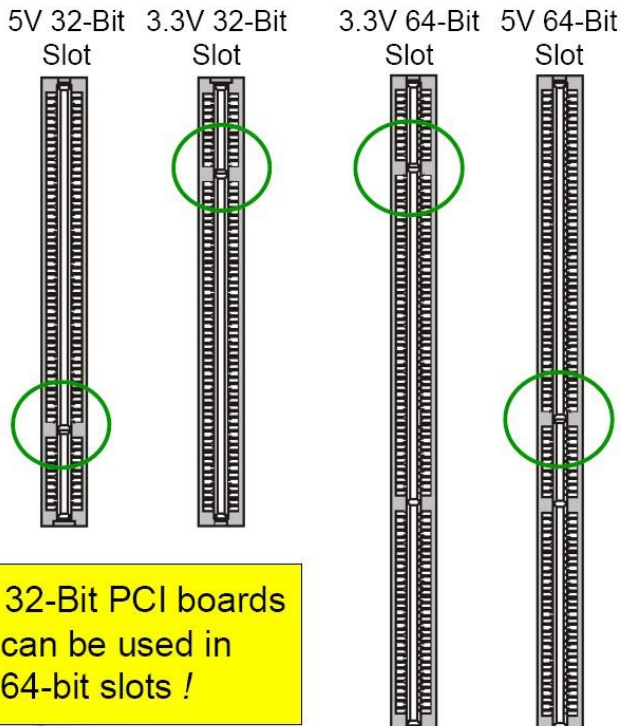


PCI-X

PCI-X (ang. Peripheral Component Interconnect Extended) - szybsza wersja znanego standardu PCI. Szyna ta oferuje transmisję danych rzędu 4,3 GB/s, czyli 32 razy szybciej niż pierwsze PCI. Magistrala ta jest wstecznie zgodna z PCI (zarówno stare karty pasują do nowych gniazd, jak i nowe karty do starych gniazd), istotne jest tylko dopasowanie napięciowe (jednak rodzaj złącza uniemożliwia pomylenie kart 1.5 V i 3.3 V).



32-Bit vs 64-Bit Slots/Boards



MiniPCI

MiniPCI - magistrala komunikacyjna służąca do przyłączania urządzeń do płyty głównej w komputerach przenośnych.

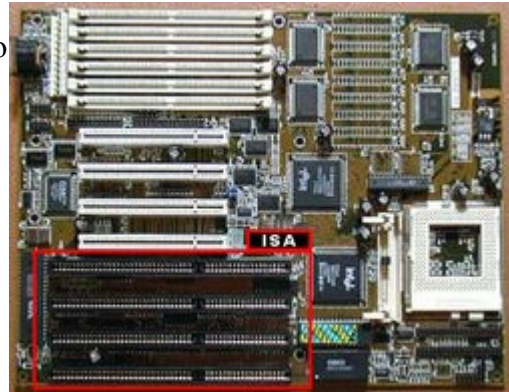


ISA

ISA (ang. **Industry Standard Architecture** – standardowa architektura przemysłowa) to standard magistrali oraz złącza kart rozszerzeń dla komputerów osobistych, wprowadzony w roku 1984, jako ulepszenie architektury IBM PC/XT do postaci szesnastobitowej. Służy do przyłączania kart rozszerzeń do płyty głównej.

Typowe parametry złącza ISA

- szyna danych 16-bitowa lub 8-bitowa
- szyna adresowa 24-bitowa
- brak sygnałów związanych z DMA
- sygnały sterujące: MEMR, MEMW, IRQ1, IRQ7, IRQ9, IRQ12, IRQ14, IRQ15, CLK, OSC
- teoretyczna szybkość 8 Mb/s (efektywna w granicach od 1,6 Mb/s do 1,8 Mb/s)



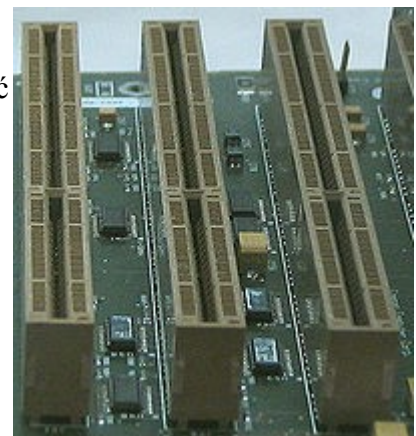
MCA



Microchannel, MCA (ang. **Micro Channel Architecture**) – 32-bitowa magistrala skonstruowana przez IBM specjalnie dla komputerów z procesorami 80386DX. Taktowana jest zegarem 10 MHz i z tego względu nie jest kompatybilna z kartami typu ISA. Architekturę MCA wprowadzono w 1987 roku, teraz, po 20 latach, technologia ma niemal zerowe wykorzystanie.

EISA

EISA (z ang. **Extended Industry Standard Architecture** - Rozszerzona Standardowa Architektura Przemysłowa) - magistrala danych zaprojektowana specjalnie dla 32-bitowych komputerów 80386. Aby zapewnić jej kompatybilność z szyną ISA, taktowana jest zegarem 8,33 MHz. Dość duża prędkość transmisji danych (33 MB/s) jest nie tyle rezultatem częstotliwości taktowania, co szerokości szyny. Magistrala EISA obsługuje standard Plug&Play w przeciwieństwie do swojej poprzedniczki – ISA. Standard EISA nie znalazł jednak szerszego zastosowania w komputerach 386. Nieco później stosowano go w serwerach z procesorami 486, np. ALR Proveisa.



VESA Local Bus

W przeciwieństwie do EISA Bus, VL Bus taktowana jest z zewnątrz z częstotliwością zegara procesora. Karty współpracujące z magistralami ISA (8 lub 16 bit) taktowane zegarem 8 MHz (pierwotnie 4,77 MHz), nie mogły pracować z częstotliwościami większymi niż 10-12 MHz. Aby nie trzeba było takich kart wymieniać, projektanci płyt głównych z systemem VESA Local Bus zaprojektowali swoje łącze tak, że stało się ono rozszerzeniem standardowego 8/16-bitowego interfejsu ISA, taktowanego zegarem 8 MHz. Dzięki takiemu rozwiązaniu VESA Local Bus jest w pełni kompatybilna ze starszymi kartami rozszerzającymi ISA.

Wedle definicji standardu VESA na płycie głównej każdego komputera z magistralą Local Bus powinny znajdować się 3 gniazda dla jej kart rozszerzających. Sloty szyn Local Bus zostały podobnie jak to miało miejsce przy rozbudowie magistrali PC Bus do AT Bus, wydłużone. Dlatego też gniazda kart tego typu są trzyczęściowe. Do dwuczęściowego rozszerzenia 16-bitowego dołączono kolejne złącze dla kart 32-bitowych.

