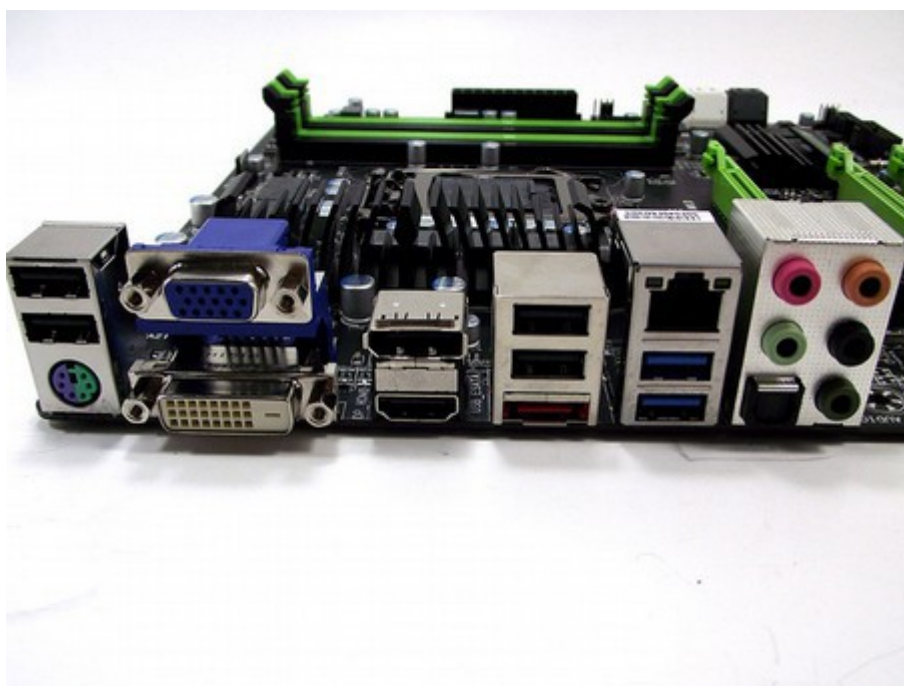
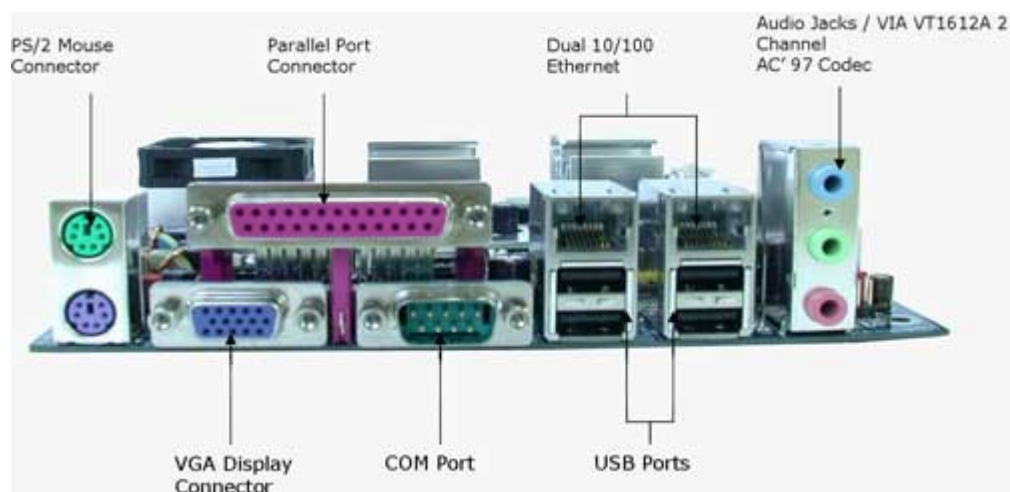


Porty I/O w komputerze:

Typowe porty spotykane w nowszych i starszych komputerach:

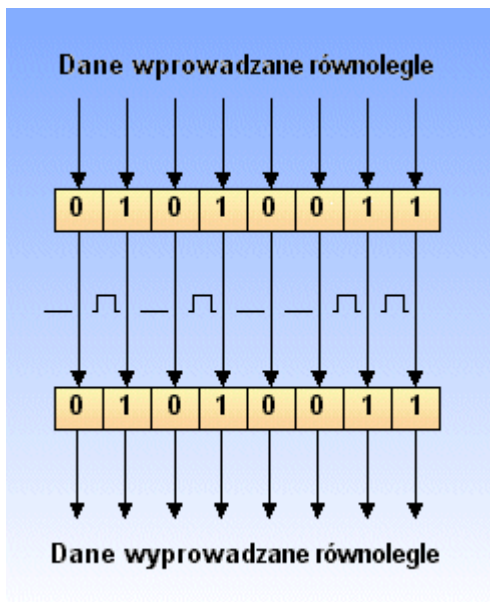


Porty I/O wykorzystują transmisje szeregowa albo równoległą:

Transmisja szeregowa i równoległa

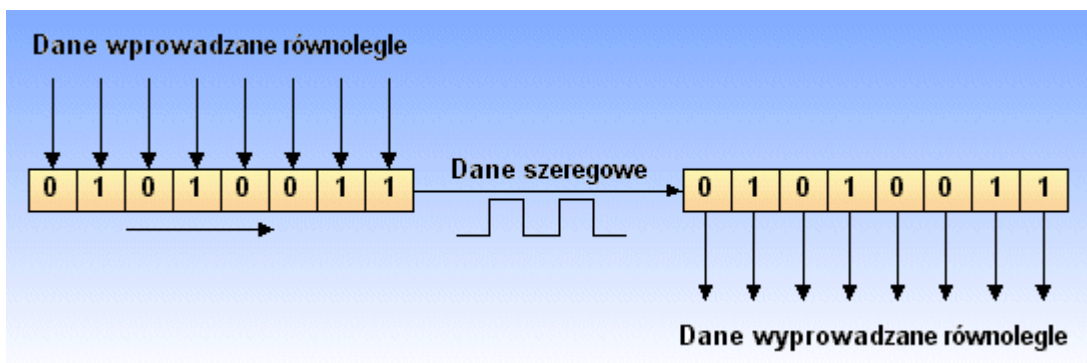
Transmisja sygnału może przebiegać w różnoraki sposób. Najbardziej podstawowym z podziałów, jest podział transmisji sygnału na równoległą i szeregową.

Transmisja równoległa polega na przesyłaniu wszystkich pól słowa danych jednocześnie (patrz rysunek 8.1.). Za względu na fakt, że sprzęt komputerowy, w naturalny sposób wspiera taki sposób wprowadzania/wyprowadzania danych, transmisja równoległa jest bardzo popularna. Ponadto, dzięki zrównolegleniu przesyłu danych, uzyskujemy znaczny przyrost prędkości przesyłu. Udogodnienia te wiążą się jednak z faktem konieczności stosowania łączy dziewięcioprzewodowego, nieodzownego przy tego rodzaju transmisji.



Transmisja równoległa

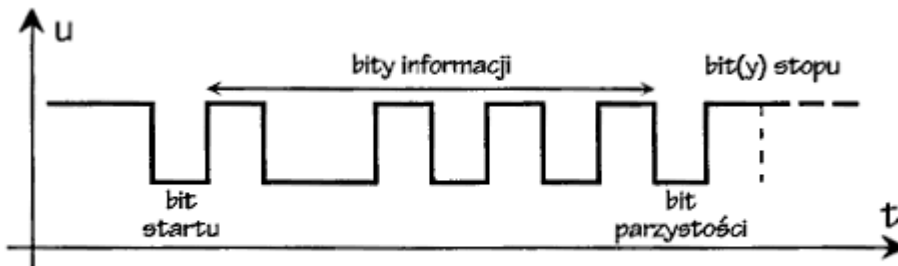
Transmisja szeregową polega na sekwencyjnym przesyłaniu danych bit po bicie. Należy zaznaczyć, że informacja wprowadzana jest do rejestru przesuwnej styku szeregowego, który bit po bicie wysyła ją na wyjście układu.



Transmisja szeregową

Oba rodzaje transmisji mogą być przeprowadzane albo synchronicznie albo asynchronicznie.

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



Rys.1 Asynchroniczna transmisja szeregową

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).



Porty I/O

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.

LPT

Wygląd portu LPT:



Nazwa

właściwa **IEEE 1284**. 25-pinowe złącze w komputerach osobistych. Jest on 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.

Zmiany w parametrach portu równoległego dokonujemy z poziomu BIOS.

Tradycyjne porty (szeregowy/ równoległy) są praktycznie obecnie już nieużywane w urządzeniach komputerowych. Jednakże istnieją niektóre urządzenia które ciągle ich ożywiają np.:

- drukarki igłowe -port równoległy
- skanery parametrów pracy samochodów (np. wtrysk elektroniczny), centrale telefoniczne, zasilacze awaryjne (UPS) dekodery telewizji satelitarnej– port szeregowy.

UWAGA !!! Do portów powyższych należy podłączać urządzenia przy wyłączonym zasilaniu.

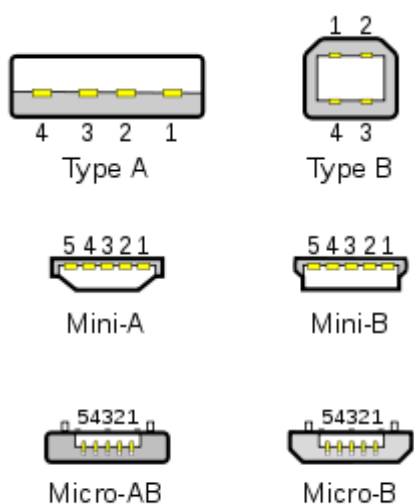
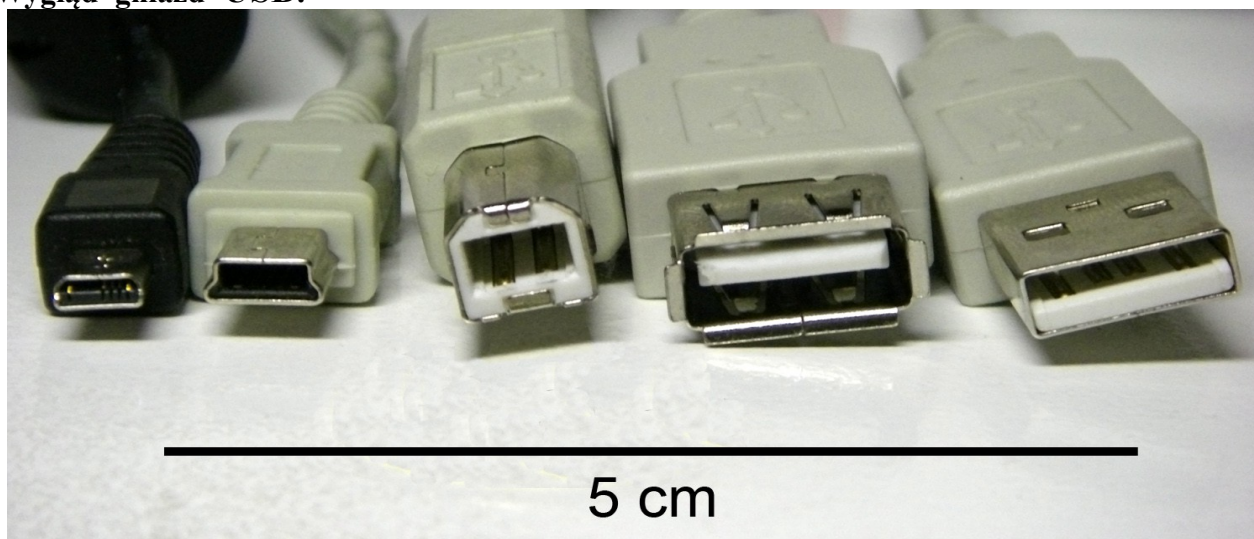
Nowsze porty I/O obsługują:

1. technologię PnP pozwalają na automatyczne:
 - wykrywanie urządzenia,
 - alokację zasobów,
 - instalowanie sterowników
 - współpraca z mechanizmami zarządzania energią w celu wyłączenia/włączenia urządzenia
2. Hot plugging lub Hot Swap - możliwość podłączania lub odłączania urządzeń peryferyjnych do komputera przy włączonym zasilaniu. Możliwość tę dają m.in. porty USB, FireWire,

dyski twarde pracujące w standardzie SATA-2 w trybie natywnym oraz karty pamięci Flash. Mimo to, większość portów które teoretycznie nie obsługują hot pluggingu, działa przy podłączeniu "na gorąco", jednak nie zawsze prawidłowo.

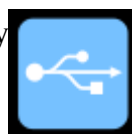
Złącze USB

Wygląd gniazd USB:



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.

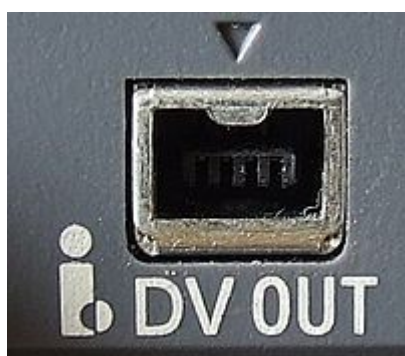
Urządzenia USB możemy podzielić na trzy grupy ze względu na zgodność z przyjętymi specyfikacjami:

- 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.

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.

Bluetooth

Wygląd Bluetooth:



Bluetooth – technologia

bezwolodowej 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.

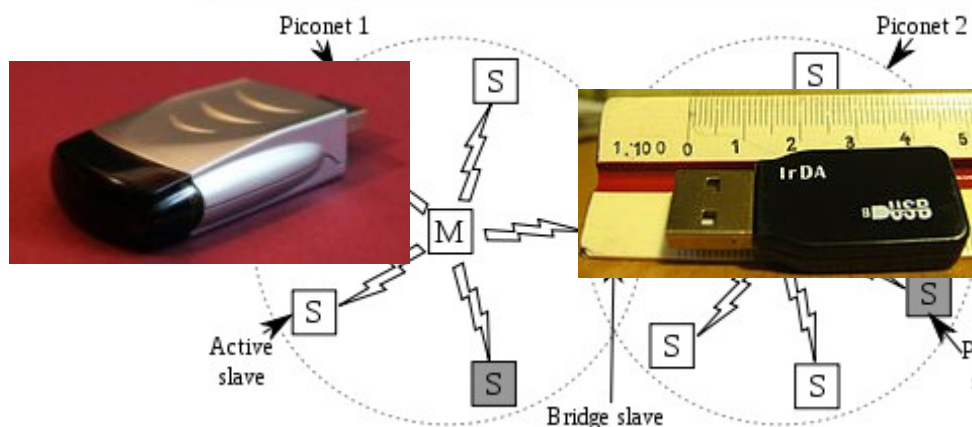
Urządzenie umożliwiające wykorzystanie tej technologii to **adapter Bluetooth**.

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: