



# Interfejsy urządzeń peryferyjnych

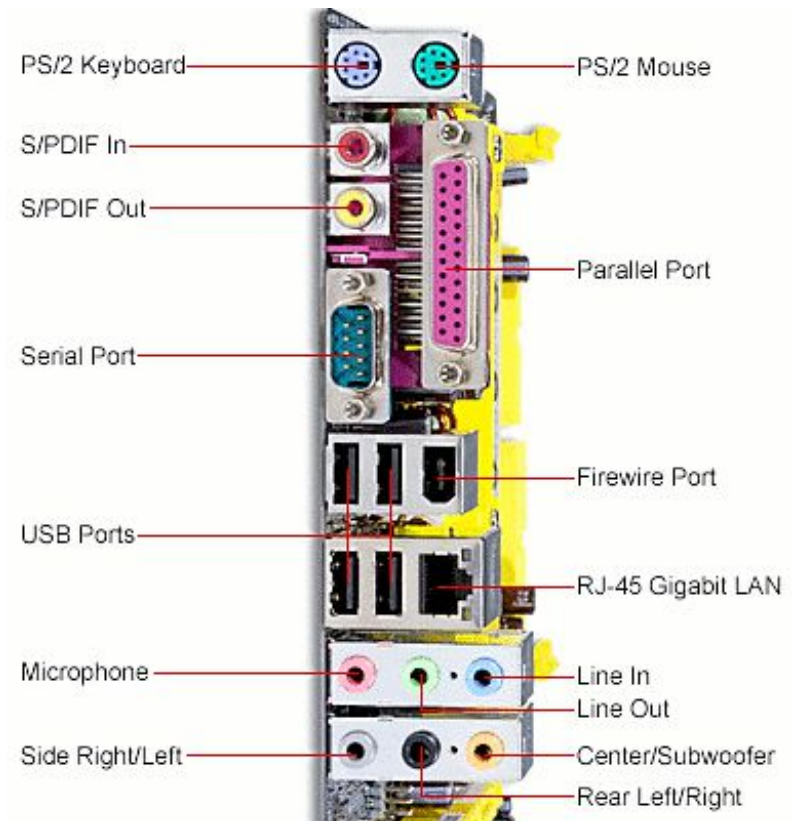
Wykład: interfejsy: USB, IrDA, Bluetooth, IEEE 1394 (FireWire, iLink, SB1394), COM (RS-232), LPT (IEEE 1284, Centronics), rodzaje transmisji: szeregową, równoległą, synchroniczną, asynchroniczną, Plug and Play, Hot Swapping, Hot Plugging.

# Urządzenia peryferyjne

Komputer klasy PC musi zapewniać możliwość podłączenia różnorodnych urządzeń peryferyjnych (zarówno wejścia jak i wyjścia) jak np. drukarki, skanery, kamery cyfrowe, tablety, myszki, klawiatury etc.

## Interfejs transmisji danych

pod tym pojęciem rozumiemy zestaw urządzeń (złącz, kabli, wtyczek), który umożliwia połączenie dwóch urządzeń w sposób zapewniający możliwość transmisji danych pomiędzy nimi



# Rodzaje transmisji danych

Wyróżniamy następujące rodzaje transmisji danych:

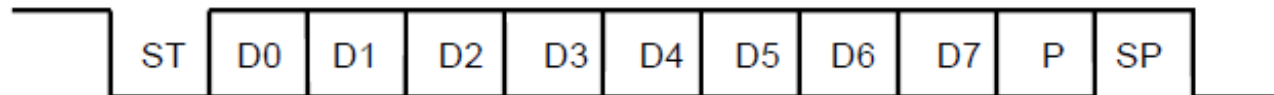
- **szeregową** – bity informacji są przesyłane kolejno, bit po bicie
- **równoległą** – polega na jednoczesnym przesyłaniu większej liczby bitów informacji (zazwyczaj ośmiu bitów, czyli jednego bajta)
- **synchroniczna** – informacje są przesyłane w jednakowych odstępach czasu
- **asynchroniczna** – bity informacji są przesyłane w dowolnych odstępach czasu

# Asynchroniczna transmisja danych

Transmisja nazywana jest asynchroniczną, gdyż zakłada się, że dane mogą pojawiać się w dowolnej chwili i będą natychmiast transmitowane do odbiorcy. Z tego też powodu rozpoczęcie transmisji danych musi być zasygnalizowane w jakiś sposób. Używa się w tym celu dwóch dodatkowych bitów:

- bit startu (ST) - 0,
- bit stopu (SP) - 1.

Do detekcji błędów transmisji używany jest tzw. bit parzystości (P), zawierający informację o parzystej (0) lub nieparzystej (1) liczbie jedynek w przesyłanej porcji danych.



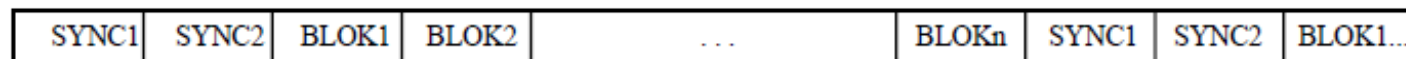
Ramka czasowa transmisji asynchronicznej  
(D0÷D7 – bity danych, od najmłodszego bitu do najstarszego)

# Synchroniczna transmisja danych

W transmisji synchronicznej przesyłanie bloków danych następuje w takt sygnału zegarowego (**CLK**) wspólnego dla nadajnika i odbiornika informacji.

Brak w tym systemie znaków startu i stopu. Co pewien czas przekazywane są dane synchronizujące (**SYNC1, SYNC2**) o znanej wartości, które umożliwiają uzgodnienie częstotliwości zegarów nadajnika i odbiornika informacji.

Po każdej synchronizacji, w czasie trwania sygnału zegarowego, następuje faza transmisji, która odbywa się ze stałą prędkością, a odbiorca danych zlicza przesyłane bity na podstawie czasu.



Format danych transmisji synchronicznej

# O czym będzie mowa?

Omówione zostaną następujące interfejsy:

- COM (RS-232) – szeregowy
- LPT / IEEE 1284 (Centronics) – równoległy
- USB – szeregowy
- IEEE 1394 (FireWire, iLink, SB1394) – szeregowy
- IrDA – bezprzewodowy
- Bluetooth – bezprzewodowy



# Interfejs COM (1)

## Port szeregowy (COM, RS-232)

(ang. **Serial Port**) określane również skrótem COM - asynchroniczny, szeregowy interfejs transmisji danych zgodny ze standardem RS-232 (ang. **Referenced Standard**).

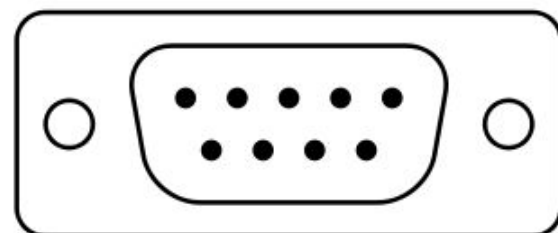
Komputer klasy PC jest najczęściej wyposażony w jedno złącze portu szeregowego. Standard RS-232 został zaprojektowany w 1962r. w wersji 25-pinowej (DB-25). Obecnie wykorzystuje się mniejszą, 9-pinową wersję złącza (DB-9).



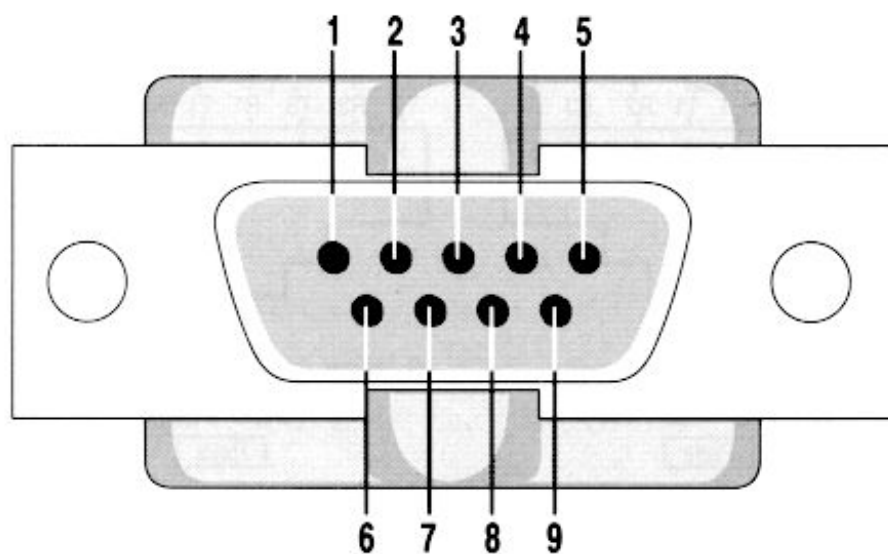
gniazdo męskie COM



wtyk żeński COM



# Interfejs COM (2)



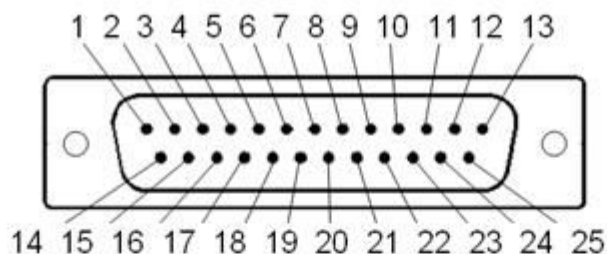
9-pinowy DB-9



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		



# Interfejs COM (3)



Rzadziej stosowany,  
25-pinowy DB-25

Pin #	Assignment	Pin #	Assignment
1	X axis direction	14	Spindle off
2	X axis movement	15	Spindle speed up
3	Y axis direction	16	Spindle slow down
4	Y axis movement	17	E-Stop 1
5	Z axis direction	18	E-Stop 2
6	Z axis movement	19	Signal function 1
7	X axis max limit	20	Signal function 2
8	X axis min limit	21	Signal function 3
9	Y axis max limit	22	Ground
10	Y axis min limit	23	Ground
11	Z axis max limit	24	Ground
12	Z axis min limit	25	Ground
13	Spindle on		



# Interfejs COM (4)

Za obsługę portu COM odpowiedzialny jest układ **UART** (ang. **Universal Asynchronous Receiver/Transmitter**), układ Super I/O lub chipset, w którym zintegrowano układy UART.

Przykłady zastosowania portu szeregowego:

- połączenie modemu, myszki
- łączenie dwóch komputerów kablem null modem
- starsze drukarki
- urządzenia diagnostyki samochodowej
- tunery satelitarne
- małe cyfrowe centrale telefoniczne

Właściwości interfejsu:

- szybkość **20 kb/s** (w najbardziej popularnej wersji, bo np. w trybie synchronicznym transfer dochodzi do nawet 1 Mb/s),
- długość kabla **do 15 m**
- liczba urządzeń do podłączenia: **jedno na każdy port**
- zasilanie przez interfejs: **nie**
- Hot plugging: **nie**

# Interfejs LPT (1)

## Port równoległy LPT (IEEE 1284, Centronics)

(ang. **Parallel Port**, **Line Print Terminal**) - 25-pinowe złącze w komputerach osobistych wykorzystywane w głównej mierze do podłączenia urządzeń peryferyjnych: drukarek, skanerów, ploterów

Pierwotnie służył do jednokierunkowej komunikacji z drukarkami (tzw. port **Centronics** - 1970), z czasem rozbudowany do interfejsu dwukierunkowego (zapewniającego jednak wsteczną kompatybilność z portem Centronics nadal stosowanym w drukarkach).



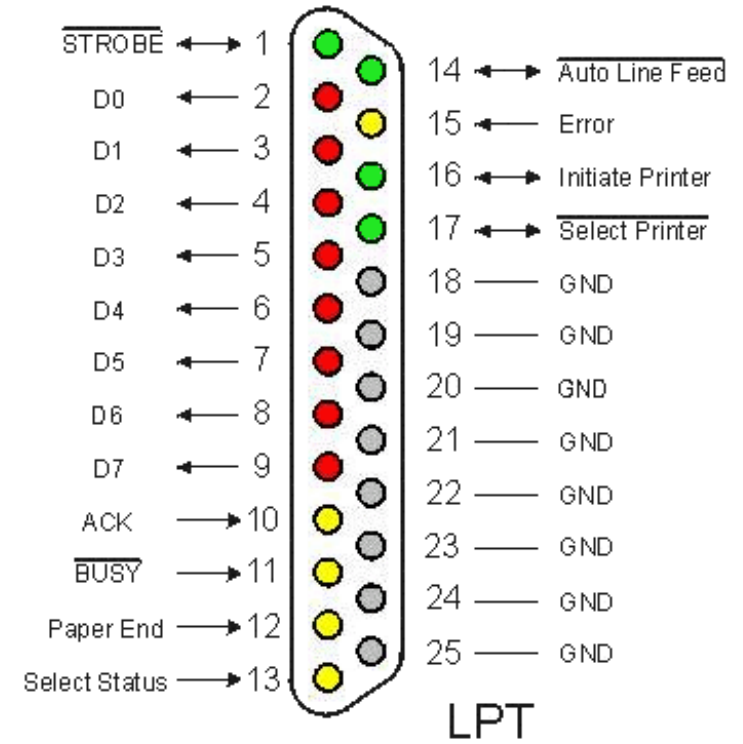
port LPT w komputerze



port Centronics w drukarce

# Interfejs LPT (2)

Kabel do podłączenia drukarki - wtyk męski LPT oraz wtyk Centronics



# Interfejs LPT (3)

Należy zawsze pamiętać, żeby przed podłączeniem urządzenia peryferyjnego (np. drukarki) do portu LPT wyłączyć zasilanie podłączanego sprzętu. Próba podłączenia urządzenia podczas działania komputera może zakończyć się uszkodzeniem portu.

Przykłady zastosowania portu równoległego LPT:

- podłączenie drukarek, ploterów
- przesyłanie danych pomiędzy dwoma komputerami
- podłączenie skanerów
- podłączenie zewnętrznych napędów CD-ROM
- podłączenie pamięci masowych, np. napędy ZIP

Właściwości interfejsu:

- szybkość transferu do **2Mb/s**
- długość kabla do **2m**, a jeśli przewody sygnałowe są skręcane z przewodami masy to do **5m**
- liczba urządzeń do podłączenia: **64**
- zasilanie przez interfejs: **nie**
- Hot plugging: **nie**

# Interfejs LPT (4)

Tryby pracy interfejsu LPT wg specyfikacji IEEE 1284:

- **SPP** (ang. **Standard Parallel Port**) – tryb umożliwiający dwustronną transmisję danych, zwany również trybem zgodności (ang. **Compatibility Mode**), bo zapewnia kompatybilność ze złączem Centronics. SPP zapewnia transfer do 50 kB/s
- **Bi-Directional** (dwukierunkowy) – wykorzystano nieużywane piny złącza LPT i wprowadzono dodatkowy bit sygnalizacji kierunku. Dzięki temu standard umożliwia transfer danych z maksymalną przepustowością 150 kB/s
- **EPP** (ang. **Enhanced Parallel Port**) – opracowany w 1991r. przez firmę Intel, umożliwiał obsługę pamięci masowych, skanerów i zapewniał transfer do 3 MB/s
- **ECP** (ang. **Extended Capability Port**) – opracowany w 1992r. przez firmę HP i Microsoft oferuje prędkości przesyłu również do 3 MB/s

Zmiany trybu pracy portu równoległego dokonujemy z poziomu programu Setup zawartego w BIOSie komputera (opcja **Parallel Port Mode**):

# Plug and Play

## Plug and Play (PnP)

(od ang. **podłącz i używaj**) to termin używany na określenie zdolności komputera do pracy z urządzeniami peryferyjnymi zaraz po ich Mechanizm wdrożony przez firmę Microsoft po raz pierwszy w systemie operacyjnym Windows 95.

Obsługa **PnP** musi być zaimplementowana w BIOSie płyty głównej, urządzeniach i obsługiwana przez system operacyjny.

Główne zadania **PnP**:

- wykrycie typu urządzenia
- automatyczna alokacja zasobów dla urządzenia
- instalowanie sterowników potrzebnych do pracy z urządzeniem
- współpraca z mechanizmami zarządzania energią w celu bezpiecznego podłączania i odłączania urządzenia

# Hot Swapping, Hot Plugging

## Hot Swapping, Hot Plugging

technologie zapewniające możliwość podłączania lub odłączania urządzeń peryferyjnych do komputera bez potrzeby wyłączenia zasilania czy restartowania komputera.

Możliwość tę zapewniają m.in. porty USB, FireWire, dyski twarde pracujące w standardzie SATA-2 oraz karty pamięci typu Flash.

W komputerach przenośnych oprócz hotpluggingu portów znanych ze standardowych komputerów (np. USB, Firewire), zwykle jest też możliwość łatwego hot pluggingu kart PCMCIA i napędów optycznych (np. CD-ROM, DVD-ROM)



# Interfejs USB (1)

## USB

(ang. **Universal Serial Bus** - uniwersalna magistrala szeregową) – obecnie najpopularniejszy interfejs szeregowy służący do przyłączania urządzeń peryferyjnych, obsługuje technologie: PnP, HotSwapping, Hotplugging

Port USB jest **uniwersalny** w tym sensie, że można go wykorzystać do podłączenia do komputera każdego urządzenia zdolnego do współpracy z komputerem, zgodnego ze standardem USB.

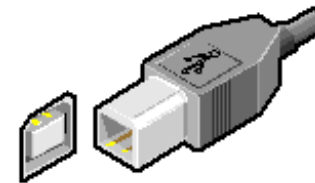
Urządzenia USB są podłączane czterożyłowym kablem zakończonym odpowiednim wtykiem.



Type A (host or hub)



Type-A Plug (4 pins)



Type B (peripheral)



Type-B Plug (4 pins)



Mini-AB Plug (5 pins)



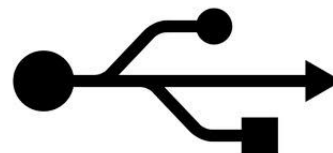
Mini-B Plug (5 pins)



Micro-AB Plug (5 pins)



Micro-B Plug (5 pins)



# Interfejs USB (2)

Niektóre rodzaje wtyków określonych w standardzie:



**USB-A**



**USB-B**



**IEEE 1394 A  
MINI 4P**



**IEEE 1394 B  
9P**



**USB-MINI4A**



**USB-MINI4B**



**USB-MINI4P**



**USB-MINI-TDK**



**USB-MINI5A**



**USB-MINI5B**



**USB-MINI8M**



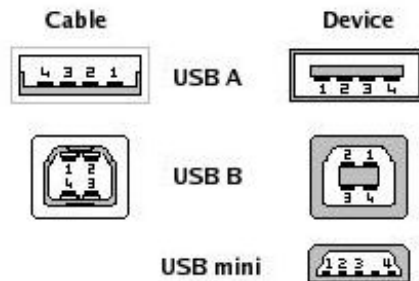
**USB-MINI8P**

# Interfejs USB (3)

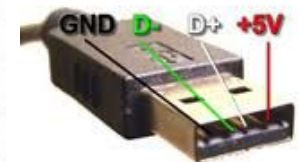
Transmisja odbywa się przy wykorzystaniu dwóch przewodów (zielonego Data+ oraz białego Data-). Magistrala zawiera również linię zasilającą (czerwony (+5V DC) i czarny (masa)).

W starszych płytach głównych występuje zamiast czterech pięć styków dla każdego gniazda USB; piąty styk (shield) należy wówczas połączyć z czarnym przewodem GND płytki z gniazdem.

Czasem można też spotkać się z następującymi kolorami przewodów: niebieski, pomarańczowy, zielony, biały.



Pin	Signal	Color	Description
1	VCC	■	+5V
2	D-	□	Data -
3	D+	■	Data +
4	GND	■	Ground



# Interfejs USB (4)

## USB 1.1

Specyfikacja USB 1.1 z roku 1998 umożliwia transfer danych w dwóch trybach: **Low Speed** (0,19MB/s = 1,5 Mb/s) oraz **Full Speed** (1,5 MB/s = 12 Mb/s). Urządzenia w standardzie USB 1.1 nie współpracują ze sobą bez pośrednictwa komputera, to znaczy np. że nie istnieje możliwość bezpośredniego połączenia drukarki USB 1.1 z cyfrowym aparatem fotograficznym.

## USB 2.0 Hi-Speed

Specyfikacja USB 2.0 z roku 2000 umożliwia transfer danych z maksymalną szybkością 60 MB/s = 480 Mb/s. W 2001 roku dodano nową funkcję **On-The-Go** umożliwiającą łączenie urządzeń USB 2.0 bez pośrednictwa komputera. Urządzenia w standardzie USB 2.0 są w pełni kompatybilne ze starszymi urządzeniami w standardzie 1.1.

## USB 3.0 SuperSpeed

Ogłoszona w roku 2008 specyfikacja 3.0 umożliwia transfer danych z szybkością 600 MB/s = 4,6 Gb/s przy zachowaniu kompatybilności z USB 2.0 i 1.1. Nowy standard oprócz standardowych przewodów do szybkich transferów wykorzystuje dwie światłowody. Dodano także kilka rozwiązań zapewniających lepszą energooszczędność pracy

# Interfejs USB (5)

## Koncentratory USB

Aby zwiększyć liczbę portów USB dostępnych w komputerze, należy użyć koncentratora USB (ang. **USB hub**). Wyróżniamy dwie odmiany tych urządzeń:

- **koncentratory pasywne** - nie posiadają własnego źródła zasilania, czerpią prąd z głównego koncentratora USB w komputerze, stąd znajdują zastosowanie dla urządzeń o małym poborze mocy: myszy, klawiatur, kamer internetowych
- **koncentratory aktywne** - mają własne źródło zasilania, dzięki czemu istnieje możliwość podłączania urządzeń o większym poborze mocy, na przykład skanera pasywnego



# Interfejs USB (6)

## Właściwości interfejsu:

- Szybkość transferu:

USB 1.1: 1,5 MB/s = 12 Mb/s

USB 2.0: 60 MB/s = 480 Mb/s

USB 3.0: 600 MB/s = 4,6 Gb/s

- Długość przewodów: do 3m (USB 1.1) lub 5m.

Wtórnik USB umożliwia przedłużenie kabla USB o swoją długość

- Liczba portów:

USB 1.1: od 2 do 6

USB 2.0: od 2 do 8 (dla chipsetów VIA)

USB 3.0: od 2 do 10

- Liczba urządzeń: do 127 na magistrali utworzonej przy użyciu hubów

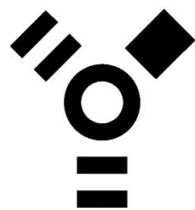
- Hot plugging, hot swapping: tak

# Interfejs IEEE 1394 (1)

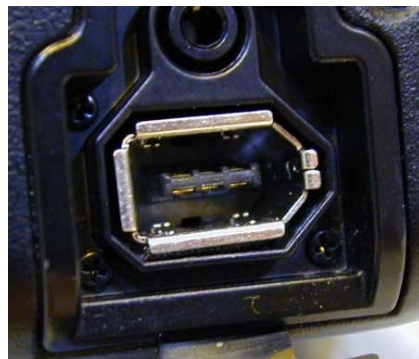
## IEEE 1394

to wydajny interfejs szeregowy opracowany i zdefiniowany w roku 1995 przez Instytut Inżynierów Elektryków i Elektroników (IEEE) o numerze 1394. Standard ten rozwijany jest przez firmę Apple pod nazwą **FireWire**, przez Sony pod nazwą **iLink** oraz firmę Creative pod nazwą **SB1394** (stało się tak wskutek unikania przez firmy opłat licencyjnych)

Standard IEEE 1394 opracowano w celu wydajnego łączenia cyfrowych urządzeń audio i wideo bez pośrednictwa komputera, a następnie zaadoptowano do użycia z komputerami klasy PC.



symbol  
FireWire



FireWire



iLink



# Interfejs IEEE 1394 (2)

Kontroler IEEE 1394 to zazwyczaj karta rozszerzeń montowana w magistrali PCI lub PCI Express x1.

Standard obsługuje technologie: **HotSwap** oraz **PnP**. FireWire wykorzystuje 6-żyłowe okablowanie, zaś wersje iLink mają okablowanie 4-żyłowe (rezultat braku przewodów zasilania i pomniejszenia łącza).





# Interfejs IEEE 1394 (3)

Istnieje kilka odmian standardu IEEE 1394, do których zaliczamy:

## Oryginalne IEEE 1394 (1995r.)

standard umożliwia transfer danych z prędkością  $50 \text{ MB/s} = 400 \text{ Mb/s}$  za pomocą 6-żyłowego okablowania o długości maksymalnej  $4,5 \text{ m}$ . Przewidziane tryby transmisji to:  $100$ ,  $200$  i  $400 \text{ Mb/s}$ .

## IEEE 1394a (2000r.)

w tej wersji wprowadzono kilka usprawnień, między innymi zdefiniowano połączenie za pomocą kabla 4-żyłowego dla urządzeń bez zasilania.

## IEEE 1394b (2002r.)

to wersja standardu korzystająca z okablowania 9-żyłowego i nowych złączy. Umożliwia uzyskanie transferu danych na poziomie  $100 \text{ MB/s} = 800 \text{ Mb/s}$ . W przypadku zastosowania okablowania UTP lub światłowodów standard przewiduje przepustowość do  $400 \text{ MB/s} = 3200 \text{ Mb/s}$

## IEEE 1394c (2006r.)

w tej wersji usprawniono specyfikację złącza, dzięki czemu możliwy stał się transfer z prędkością  $100 \text{ MB/s} = 800 \text{ Mb/s}$ , ale poprzez złącze 8P8C (Ethernet)

# Interfejs IEEE 1394 (4)

## Właściwości interfejsu:

- Szybkość transferu:  
IEEE 1394: 50 MB/s = 400Mb/s  
IEEE 1394a: 50 MB/s = 400Mb/s  
IEEE 1394b: 100 MB/s = 800 Mb/s  
IEEE 1394c: 100 MB/s = 800 Mb/s
- Liczba urządzeń: do 63
- Maksymalna odległość między urządzeniami: 72m  
(16 x 4,5m odcinki kabla w łańcuchu)
- Liczba urządzeń: do 63
- Obciążenie procesora: nie
- Hot plugging, hot swapping: tak

# Interfejs IrDA (1)

## IrDA

(ang. **Infrared Data Association**) – bezprzewodowy standard komunikacyjny wykorzystujący do transmisji danych fale świetlne w zakresie podczerwieni. Ponieważ jest to cyfrowa transmisja optyczna, standard przewiduje komunikację widzących się urządzeń na stosunkowo krótkim odcinku

IrDA opracowano do wymiany danych między urządzeniami przenośnymi typu laptopy, palmtopy, telefony komórkowe etc. Pierwsze odmiany interfejsu przesyłały informacje na odcinku kilkunastu centymetrów z szybkością 10 kb/s, najnowsza specyfikacja 1.1 umożliwia transfer do 4 Mb/s w obrębie 11m.



Port IrDA w laptopie



Jeżeli brak wbudowanego portu IrDA, można zakupić adapter USB

# Interfejs IrDA (2)

## Właściwości interfejsu:

- Długość fali: 850 – 900 nm
- Szybkość transmisji:  
obowiązkowo: 9,6 kb/s,  
opcjonalnie:  
19,2 kb/s,  
38,4 kb/s,  
57,6 kb/s,  
115,2 kb/s (IrDA 1.0 lub 1.1)  
oraz 0,1576 Mb/s, 1,152 Mb/s, 4 Mb/s (IrDA 1.1)
- Zasięg i typ transmisji: do 11 m;
- Kąt wiązki transmisji: do 30°
- Liczba urządzeń: do 63

# Interfejs Bluetooth (1)

## Bluetooth

technologia bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop, telefon komórkowy, słuchawki itd. Standard opisano w specyfikacji IEEE 802.15.1. Technologia korzysta z fal radiowych w zarezerwowanym paśmie ISM (**Industrial Scientific Medical**) 2,4 GHz.

Nazwa technologii pochodzi od przydomka króla duńskiego Haralda Sinozębego, który ok. roku 970 zjednoczył Norwegię. Podobnie Bluetooth, który został zaprojektowany, aby "zjednoczyć" różne technologie jak: komputery, telefonię komórkową, drukarki, aparaty cyfrowe.



Jeżeli brak wbudowanego interfejsu Bluetooth, można zakupić adapter USB

# Interfejs Bluetooth (2)

## Właściwości interfejsu:

- Zasięg urządzenia determinowany jest przez klasę mocy:

klasa 1 (100 mW) ma największy zasięg, do 100 m

klasa 2 (2,5 mW) zazwyczaj w użyciu, zasięg do 10 m

klasa 3 (1 mW) rzadko używana, z zasięgiem do 1 m

- Szybkość transmisji:

Bluetooth 1.0 – 21 kb/s

Bluetooth 1.1 – 124 kb/s

Bluetooth 1.2 – 328 kb/s

Bluetooth 2.0 – 2,1 Mb/s, wprowadzenie Enhanced Data Rate wzmocniło transfer do 3,1 Mb/s

Bluetooth 3.0 + HS (High Speed) – 24 Mb/s (3 MB/s)

Bluetooth 3.1 + HS (High Speed) – 40 Mb/s (5 MB/s)



# Źródła

Urządzenia techniki komputerowej. Podręcznik do nauki zawodu technik informatyk. Helion. Tomasz Kowalski

Urządzenia techniki komputerowej. WSIP. Tomasz Marciniuk