

Urządzenia techniki komputerowej

Identyfikowanie i charakteryzowanie jednostki centralnej komputera

Rodzaje interfejsów stosowanych w komputerach PC

Cel zajęć

W toku lekcji nauczysz się:

- opisywać podstawowe cechy i zastosowania interfejsów komputera PC
- łączyć komputery z wykorzystaniem interfejsów innych niż sieciowe
- wskazywać przykłady zastosowań interfejsów do przyłączania urządzeń peryferyjnych
- jak przebiega transmisja sygnałów w różnych interfejsach

Agenda

- Interfejsy komputera PC
- Łączenie komputerów
- Transmisja sygnałów w interfejsach

ELEMENTY ZEWNĘTRZNE OBUDOWY KOMPUTERA



Przypomnienie

Urządzenia wejścia-wyjścia, służą do komunikacji komputera z użytkownikiem, komputerem lub innym urządzeniem.

Część urządzeń wejścia-wyjścia znajduje się wewnątrz obudowy jednostki centralnej komputera, często nawet bezpośrednio na płycie głównej. Natomiast te urządzenia we/wy, które są przypięte do komputera za pomocą kabli lub komunikują się z komputerem w inny sposób (np. falami radiowymi lub za pomocą podczerwieni), zwane są *peryferiami komputerowymi*.

Agenda

- **Interfejsy komputera PC**
- Łączenie komputerów
- Transmisja sygnałów w interfejsach

Interfejsy sprzętowe komputera klasy PC

- **wewnętrzne**

- *szeregowe* • SATA
- *równoległe* • AGP • ATA (IDE) • SCSI • UDMA • PCI Express • PCI-X • ATAPI (EIDE) • PCI • MiniPCI • ISA • MCA • VESA Local Bus • EISA

- **zewewnętrzne**

- *szeregowe* • RS-232 • PS/2 • USB • Ethernet (RJ-45, BNC) • fax/modem/DSL (RJ-11) • FireWire (IEEE 1394) • eSATA • DisplayPort • DVI
- *równoległe* • Port Centronics (IEEE 1284) • PCMCIA • ExpressCard
- *bezprzewodowe* • Bluetooth • IrDA • Wi-Fi (WLAN) • WiMAX
- *analogowe* • Jack • D-Sub (monitor) • S-Video

Port 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 odwrót.
- PC mają zwykle – jeden lub dwa porty RS-232, dwa złącza PS/2 i kilka portów USB. Komputery przenośne są także często wyposażone w port podczerwieni.
- Porty szeregowy w komputerze wykorzystuje się zwykle do podłączania "strumieniowych" urządzeń zewnętrznych takich jak myszki, klawiatury, modemy, urządzenia pomiarowe.
- Ze względu na prostszą synchronizację niż w przypadku portu równoległego, porty szeregowy w praktyce osiągają większe przepustowości. Teoretyczna przepustowość portów równoległych jest większa, ponieważ nie istnieje ograniczenie ilości równoległe wykorzystywanych linii sygnałowych.
- Port szeregowy jest często błędnie utożsamiany z magistralą RS-232 ponieważ port COM początkowo był najpopularniejszym portem szeregowym wprowadzonym na zewnątrz komputera PC.

Interfejsy komputera PC

Port szeregowy RS-232 (ang. *Recommended Standard*)

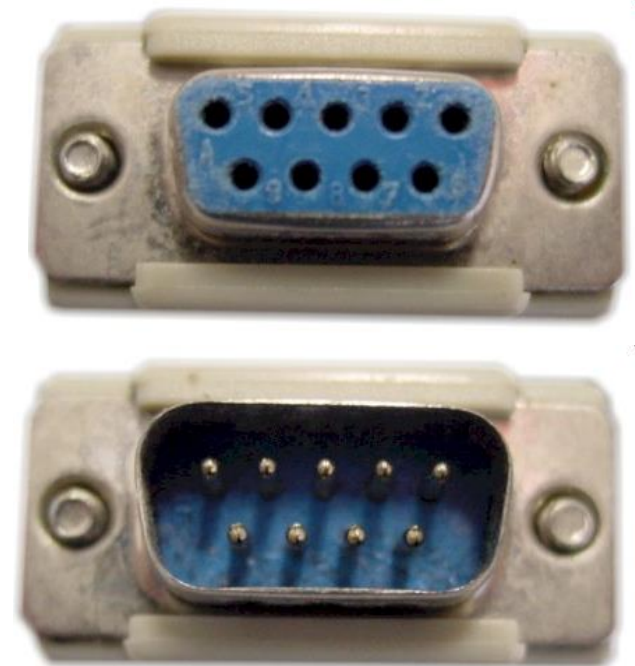
transfer: 115 kb/s

długość magistrali: do ok. 15 m
(nie określono w standardzie)

rodzaj złącza: DB-9 lub DB-25

zasilanie przez interfejs: nie

hot plugging: nie



RS-232C

Interfejsy komputera PC

Port szeregowy RS-232

- standard **RS-232** opisuje sposób połączenia urządzeń **DTE** (ang. *Data Terminal Equipment*) tj. urządzeń końcowych danych (np. komputer) oraz urządzeń **DCE** (ang. *Data Circuit-terminating Equipment*), czyli urządzeń komunikacji danych (np. modem),
- najbardziej popularna wersja tego standardu, RS-232-C pozwala na transfer na odległość nie przekraczającą 15 m z szybkością maksymalną 20 kbit/s.

Port szeregowy RS-232

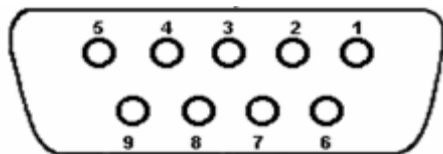
- W architekturze PC standardowo przewidziano istnienie 4 portów COM oznaczanych odpowiednio COM1-COM4. Specjalizowane karty rozszerzeń pozwalały na podłączenie znacznie większej ilości portów RS-232, jednak nie były one standardowo obsługiwane przez MS-DOS i wymagały specjalistycznego oprogramowania.
- Specyfikacja napięcia definiuje "1" logiczną jako napięcie $-3V$ do $-15V$, zaś "0" to napięcie $+3V$ do $+15V$. Poziom napięcia wyjściowego natomiast może przyjmować wartości $-12V$, $-10V$, $+10V$, $+12V$, zaś napięcie na dowolnym styku nie może być większe niż $+25V$ i mniejsze niż $-25V$. Należy zaznaczyć przy tym, że zwarcie dwóch styków RS-232 teoretycznie nie powoduje jego uszkodzenia. W praktyce ten zapis w specyfikacji nie zawsze jest przestrzegany.

Port szeregowy RS-232

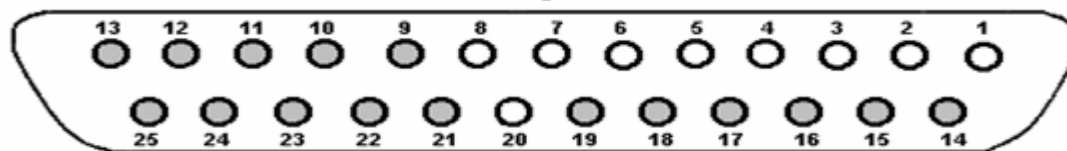
- W przypadku PC porty RS-232 początkowo obsługiwane były przez układy 8250 (PC, XT), później 16450 (AT, 80386, pierwsze i486), następnie przez zintegrowane z płytą główną 16550A. Układy te są ze sobą wstecznie zgodne, kolejne wersje posiadają coraz większy bufor FIFO. Kość 16550A posiada standardowo bufor 2x 16b. Zwiększenie długości kolejki FIFO skutkowało obniżeniem częstotliwości przerw generowanych przez port przy przesyłaniu danych. Na potrzeby zastosowań profesjonalnych (np. równoczesna obsługa wielu szybkich modemów w systemach typu BBS) stosowano często specjalizowane karty RS-232 z jeszcze większymi buforami (np. 16650 czy karty procesorowe). Znane były rozwiązania pozwalające na podłączenie do 1024 urządzeń RS-232, przy zachowaniu pełnej prędkości per port i buforami rzędu 1024 bajty na port. Część kart tego typu pozwalała także na ustawianie wyższego zegara wskutek czego bitrate na wyjściu układu był wyższy niż ustawienia programowe – przy dużej wielkości kolejki FIFO pozwalało to na uzyskiwanie wysokich (często niestandardowych – jak w przypadku modemów ZyXel 76800 bps) prędkości. Modemy komunikujące się z portem RS-232 z prędkościami do 421 kbit, a nawet 921,6 kbit (np. Yuko, Goramo).

Port szeregowy RS-232

DB-25	DB-9	Opis sygnału	Kierunek sygnału
1	—	PG <i>Protective Ground</i> — masa ochronna	—
2	3	TxD <i>Transmitted Data</i> — dane wysyłane	Wyjście DTE (PC)
3	2	RxD <i>Received Data</i> — dane odbierane	Wejście DTE
4	7	RTS <i>Request To Send</i> — żądanie nadawania	Wyjście DTE
5	8	CTS <i>Clear To Send</i> — gotowość do wysyłania danych.	Wejście DTE
6	6	DSR <i>Data Set Ready</i> — odbiornik gotowy do odbioru danych z komputera	Wejście DTE
7	5	SG <i>Signal Ground</i> — masa sygnałowa	—
8	1	(RLSD) DCD <i>Data Carrier Detect</i> — odbiór fali nośnej, (wykorzystywana przez modemy)	Wejście DTE
20	4	DTR <i>Data Terminal Ready</i> — gotowość komputera do odbierania-wysyłania danych.	Wyjście DTE
22	9	RI <i>Ring Indicator</i> — wskaźnik wywołania (wykorzystywane przez modemy)	Wejście DTE



DB 9



DB 25

Port równoległy

- (ang. Parallel Port) – port w technice komputerowej, w którym dane są przesyłane jednocześnie kilkoma przewodami, z których każdy przenosi jeden bit informacji. Przeciwnieństwem portu równoległego jest port szeregowy.
- W komputerach klasy PC używa się kilku portów równoległych. Najbardziej znanym jest port o standardzie Centronics (LPT) przesyłający jednocześnie 8 bitów danych, został on zaprojektowany do przesyłania danych między komputerem a drukarką. Innymi portami równoległymi są SCSI i ATA.
- Centronics jest najczęściej jedynym portem równoległym wyprowadzanym na zewnątrz komputera klasy PC, port równoległy jest z nim błędnie utożsamiany.

Interfejsy komputera PC

Port LPT (Centronics) Nazwa pochodzi od nazwy firmy, która opracowała ten standard.

- **Interfejs IEEE 1284** - nazwa 25-pinowego złącza w komputerach osobistych. IEEE 1284 jest portem równoległym wykorzystywanym 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 lub portem równoległym (błędne uproszczenie wynikające z faktu, iż zwykle jest jedynym portem równoległym wyprowadzonym na zewnątrz komputera PC).

Interfejsy komputera PC

Port LPT (Centronics)



Interfejsy komputera PC

Przewód ze złączem równoległym



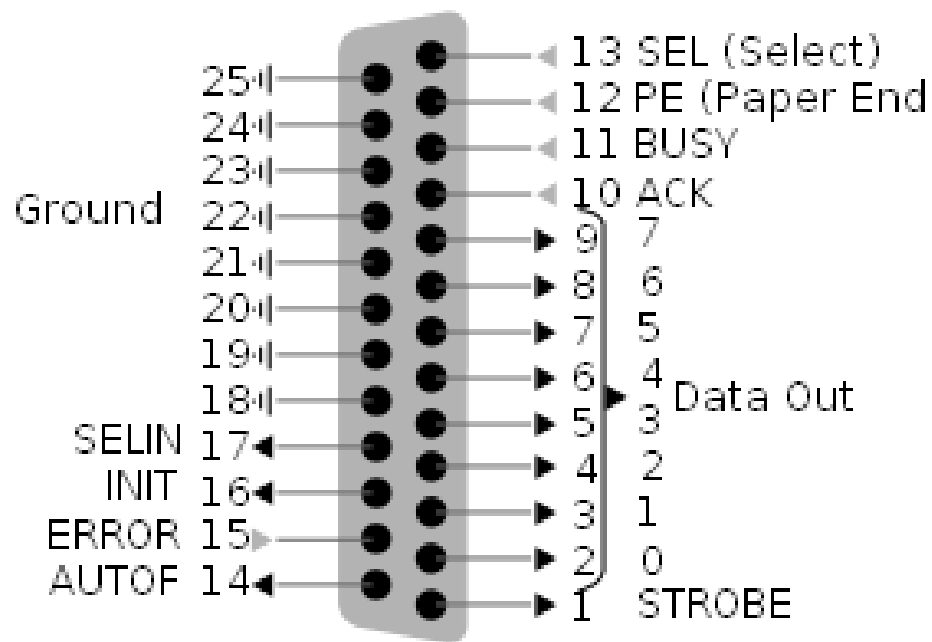
Interfejsy komputera PC

Port LPT (Centronics)



Pin (DB25)	Kierunek	Pin (Cent)	Przewód	Nazwa	Opis angielski	Opis polski
1	=>	1	brązowy	/STROBE	strobe	sygnał strobe'u (istnienia)
2	=>	2	czerwony	D0	data Bit 0	bit danych 0
3		3	pomarańczowy	D1	data bit 1	bit danych 1
4		4	kremowy	D2	data bit 2	bit danych 2
5		5	żółty	D3	data bit 3	bit danych 3
6		6	zielony	D4	data bit 4	bit danych 4
7		7	jasnozielony	D5	data bit 5	bit danych 5
8		8	niebieski	D6	data bit 6	bit danych 6
9		9	fioletowy	D7	data bit 7	bit danych 7
10	<=	10	szary	/ACK	acknowledgement	potwierdzenie odbioru danych
11	<=	11	biały	BUSY	busy	zajęty (jeszcze nie gotowy)
12	<=	12	czarny	PE	paper end	brak papieru
13	<=	13	brązowo-biały	SLCT	select	sygnał przyłączenia
14	=>	14	czerwono-biały	- AUTOFD	autofeed	auto wysuw papieru
15	<=	32	czerwono-czarny	/ERROR	error	błąd drukarki
16	=>	31	pomarańczowo-biały	/INIT	initialize	rozpoczęcie (inicjacja)
17	=>	36	pomarańczowo-czarny	- SLCTIN	select in	drukarka jest gotowa
18	==	19-30 16, 17, 33	różowo-czarny	GND	signal ground	masa sygnału
19			żółto-czarny	GND	signal ground	masa sygnału
20			zielono-biały	GND	signal ground	masa sygnału
21			zielono-czarny	GND	signal ground	masa sygnału
22			niebiesko-biały	GND	signal ground	masa sygnału
23			fioletowo-biały	GND	signal ground	masa sygnału
24			szaro-czarny	GND	signal ground	masa sygnału
25			czarno-szary	GND	signal ground	masa sygnału
(ekran)		(ekran)			shield (ground)	ekran (masa)
niepodłączone		15, 18, 34, 35		NC		niepodłączone

Interfejs IEEE 1284



Interfejsy komputera PC IEEE 1284

- Magistrala 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. IEEE 1284 nie oferuje funkcjonalności hot plug, odłączenie kabla od portu przy włączonym zasilaniu w niektórych przypadkach spowoduje uszkodzenie układu odpowiedzialnego za transmisję równoległą.

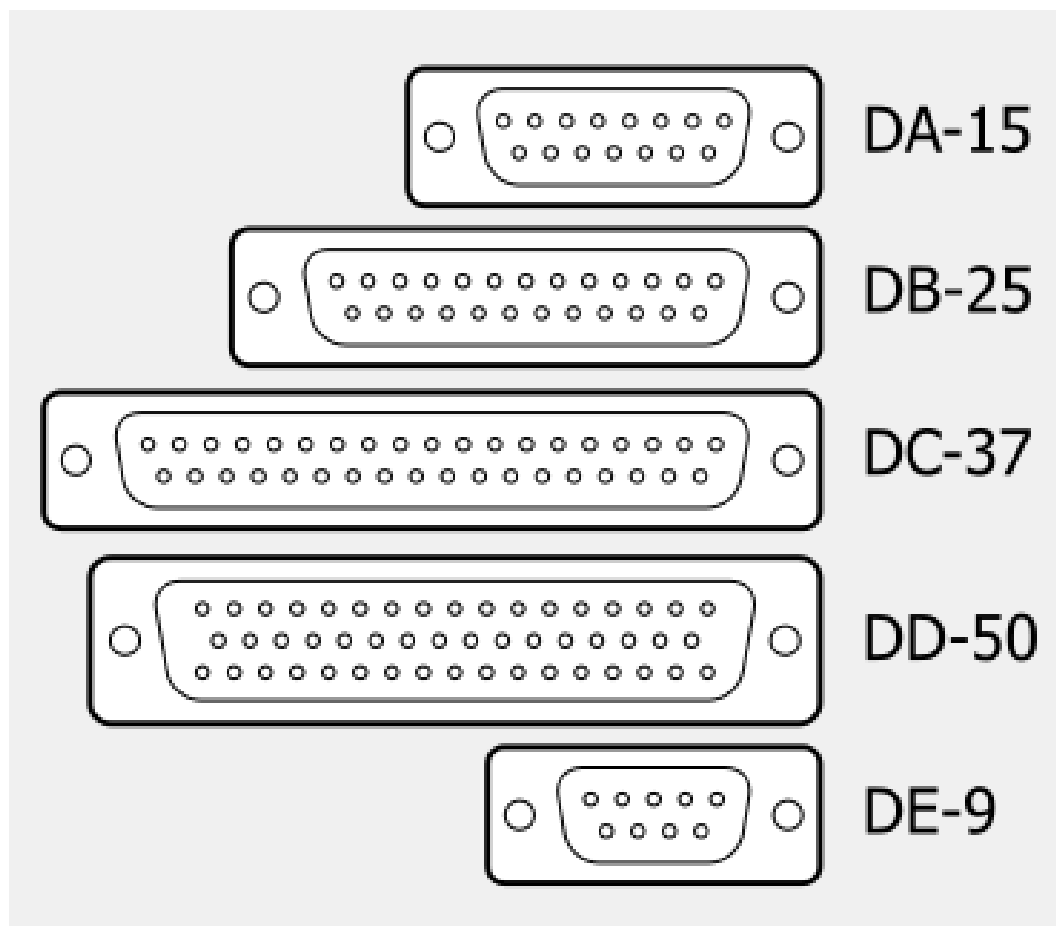
Protokoły transmisji danych:

- * **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.

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. Standard D-sub jest określeniem sposobu fizycznej budowy, nie przeznaczeń komunikacyjnych.

Schematy złączy D-sub

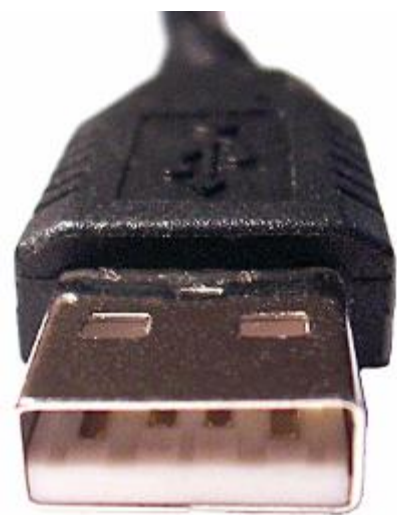


D-sub / Zastosowania

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

Interfejsy komputera PC

Port USB (ang. *Universal Serial Bus*)



**Wtyczka
USB typu A**



**Wtyczka
USB typu B**



**Wtyczka
mini-USB**



Złącza USB

USB

- Typ interfejsu szeregowy
- Transfer
 - USB 1.1: 1.5 lub 12 Mbit/s
 - USB 2.0: 1.5, 12 lub 480 Mbit/s
 - USB 3.0 do 4.8 Gbit/s
- Długość magistrali 3 m lub 5 m. 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
- Rodzaj złącza USB typu A, B, C lub D
- Zasilanie przez interfejs 5 V 0,5 A
- Hot plugging tak

Interfejsy komputera PC

Port USB

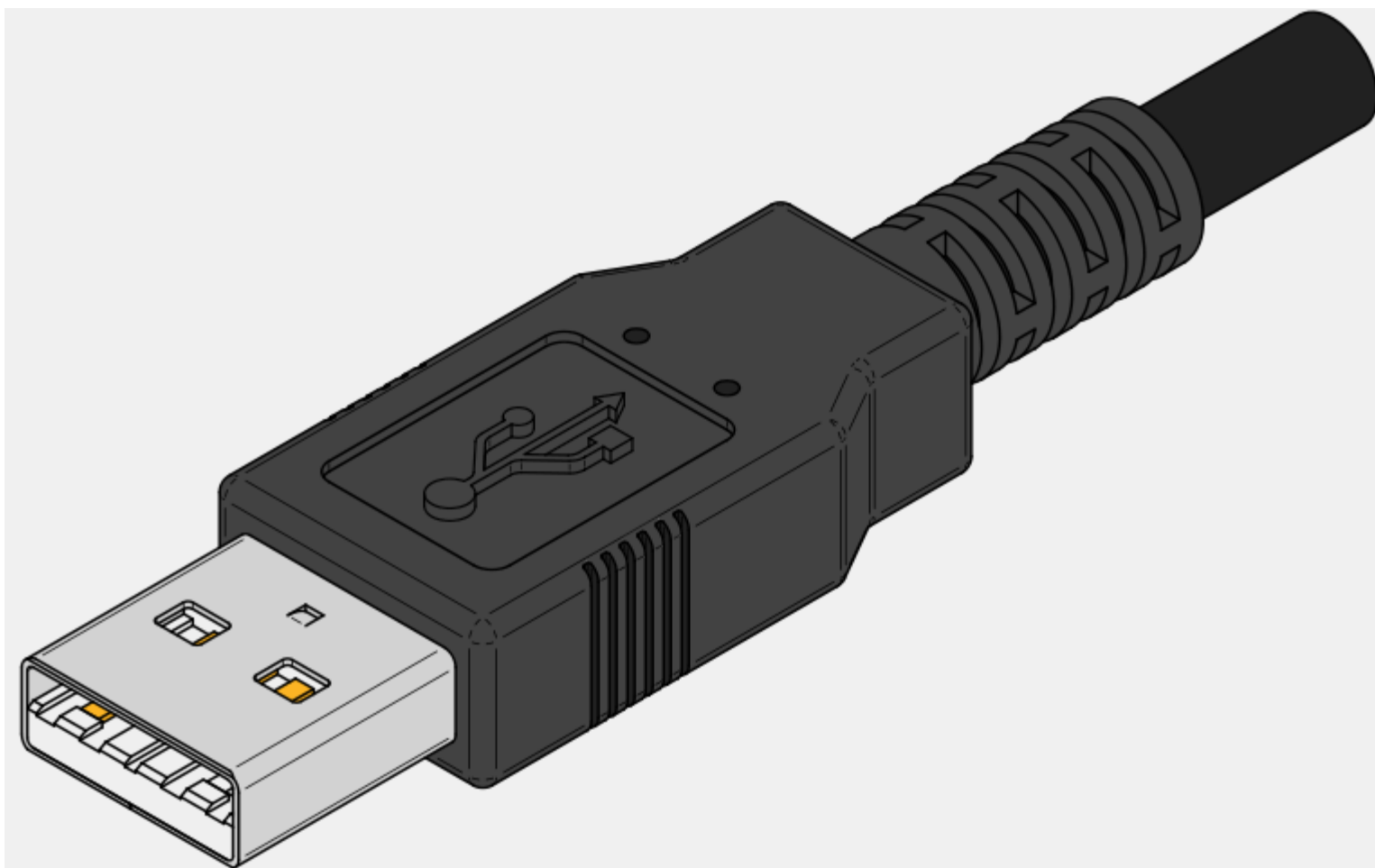
- opracowany przez firmy Microsoft, Intel, Compaq, IBM, DEC port komunikacyjny komputerów, zastępującego stare porty szeregowo i porty równoległe.
- port USB, pozwala na podłączanie do komputera wielu urządzeń, na przykład: kamery wideo, aparatu fotograficznego, skanera lub drukarki.

Typy i prędkości

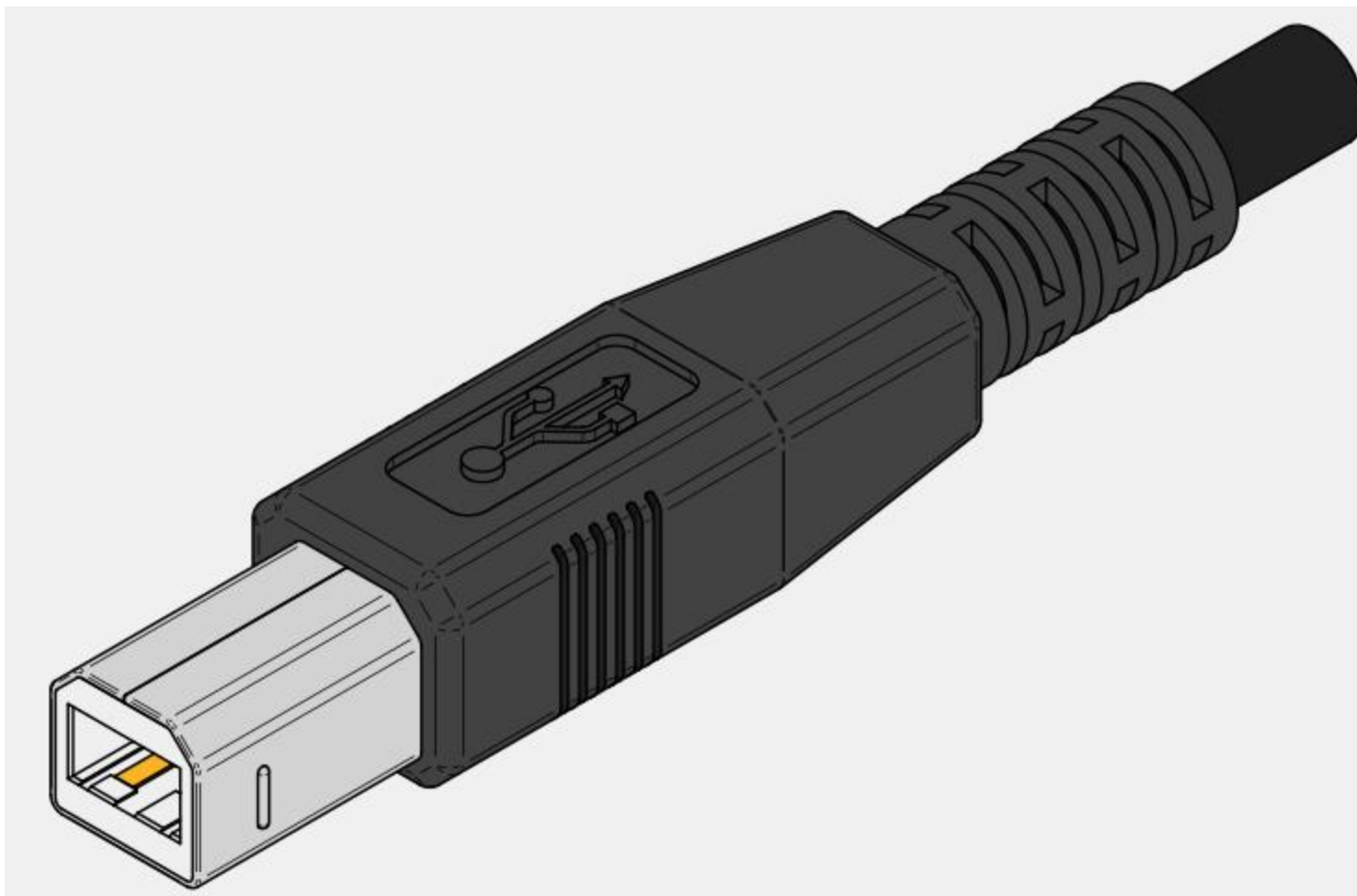
Urządzenia USB możemy podzielić na trzy grupy ze względu na zgodność z przyjętymi specyfikacjami:

- USB 1.1 Urządzenia spełniające warunki tej specyfikacji mogą pracować z prędkością (Full Speed) 12 Mbit/s (1,5 MB/s) i (Low Speed) 1,5 Mbit/s (0,1875 MB/s)
- USB 2.0 (Hi-Speed) Urządzenia zgodne z warunkami tej specyfikacji mogą pracować z maksymalną prędkością 480 Mbit/s (60 MB/s). Rzeczywista prędkość przesyłu danych zależy od konstrukcji urządzenia. Urządzenia w standardzie USB 2.0 są w pełni kompatybilne ze starszymi urządzeniami.
- USB 3.0 (SuperSpeed) Urządzenia zgodne z warunkami tej specyfikacji będą mogły pracować z prędkością 4,8 Gb/s (600 MB/s). Standard oprócz pozostałych łącz elektrycznych (dla kompatybilności w dół z USB 2.0 i 1.1) korzysta również z łącz optycznych (kabel połączeniowy wyposażony w światłowód). Kontrolery USB tej generacji posiadają inteligentny system odłączający zasilanie od urządzeń, po stwierdzeniu że z niego nie korzystają.

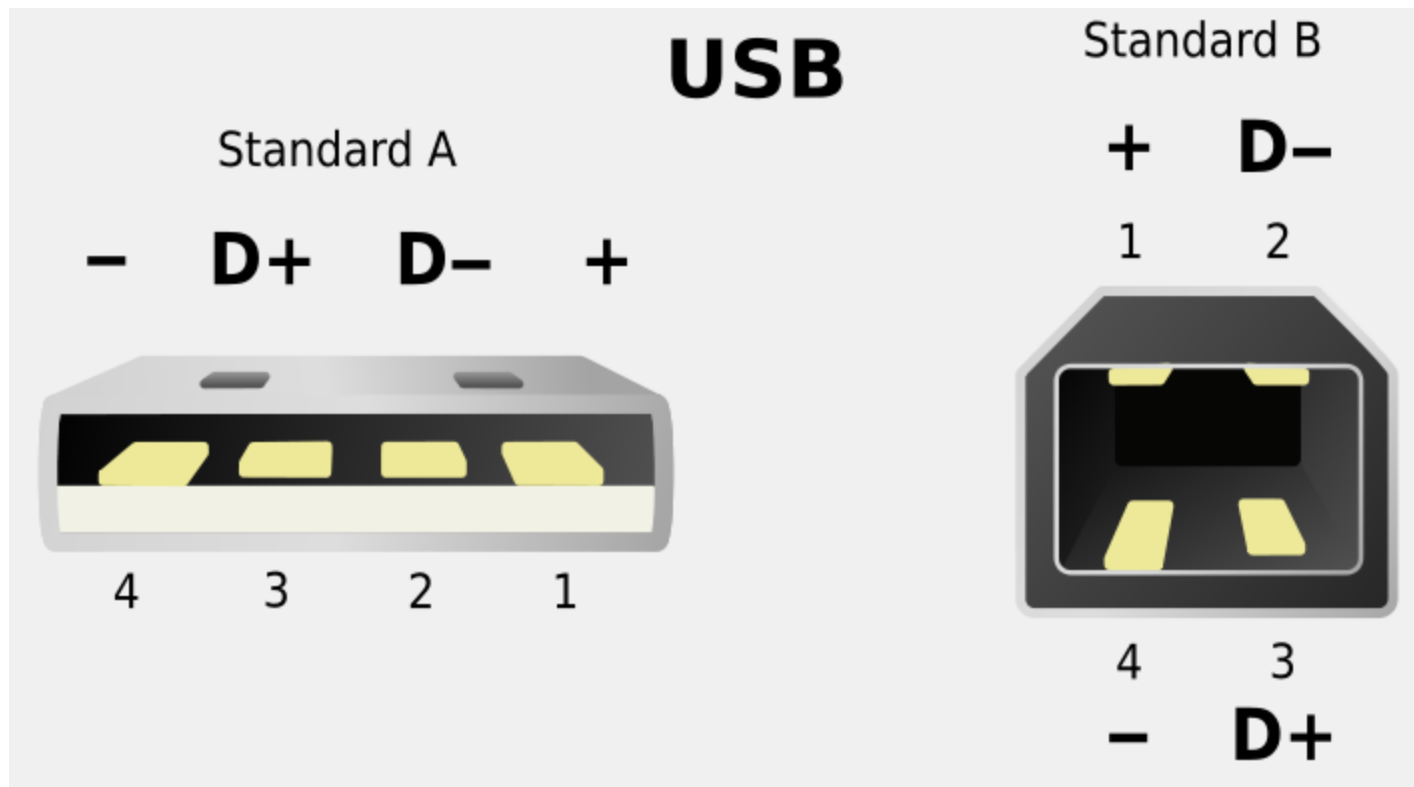
Wtyczka USB typu A



Wtyczka USB typu B



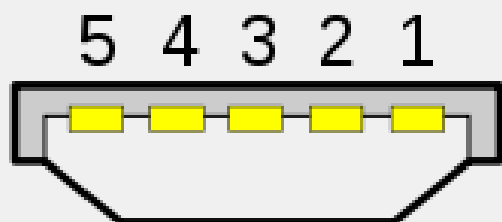
Piny wtyczek standardowych



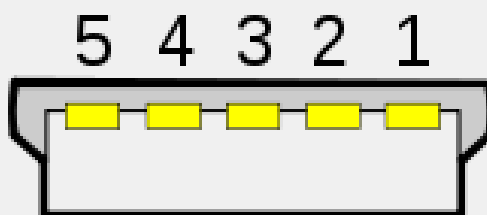
Wtyczka micro-USB



Piny wtyczek mini



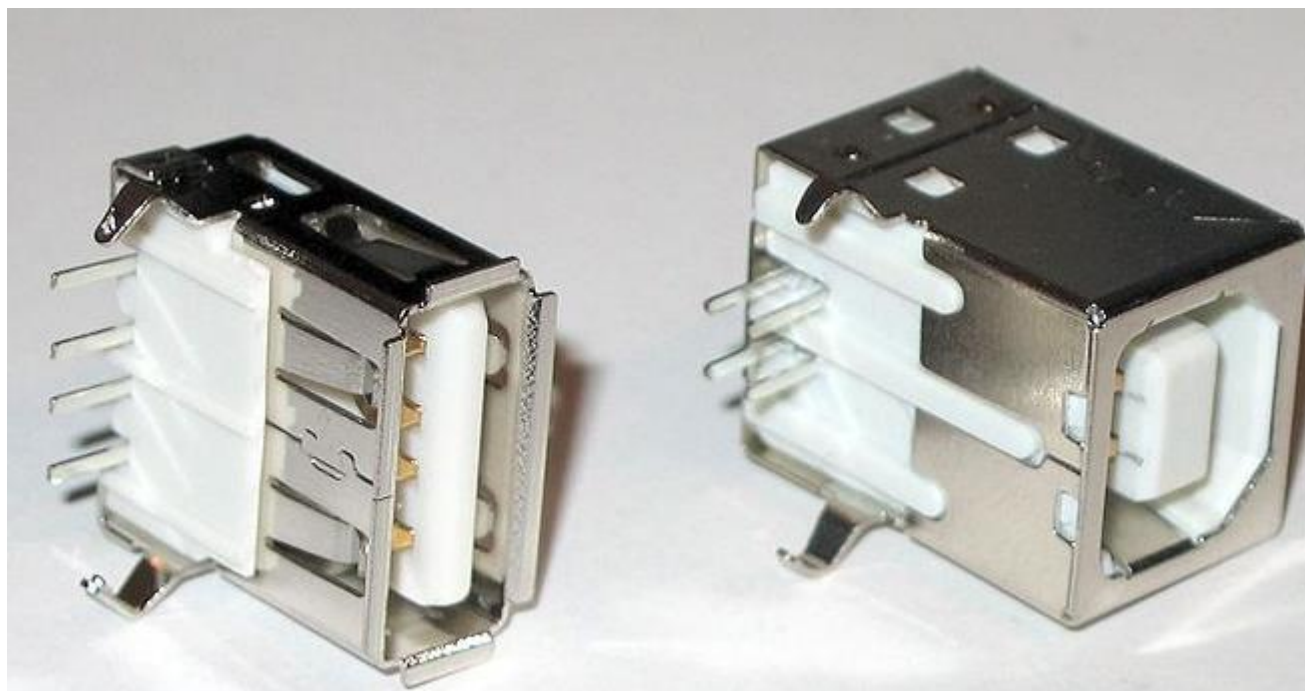
Mini-A



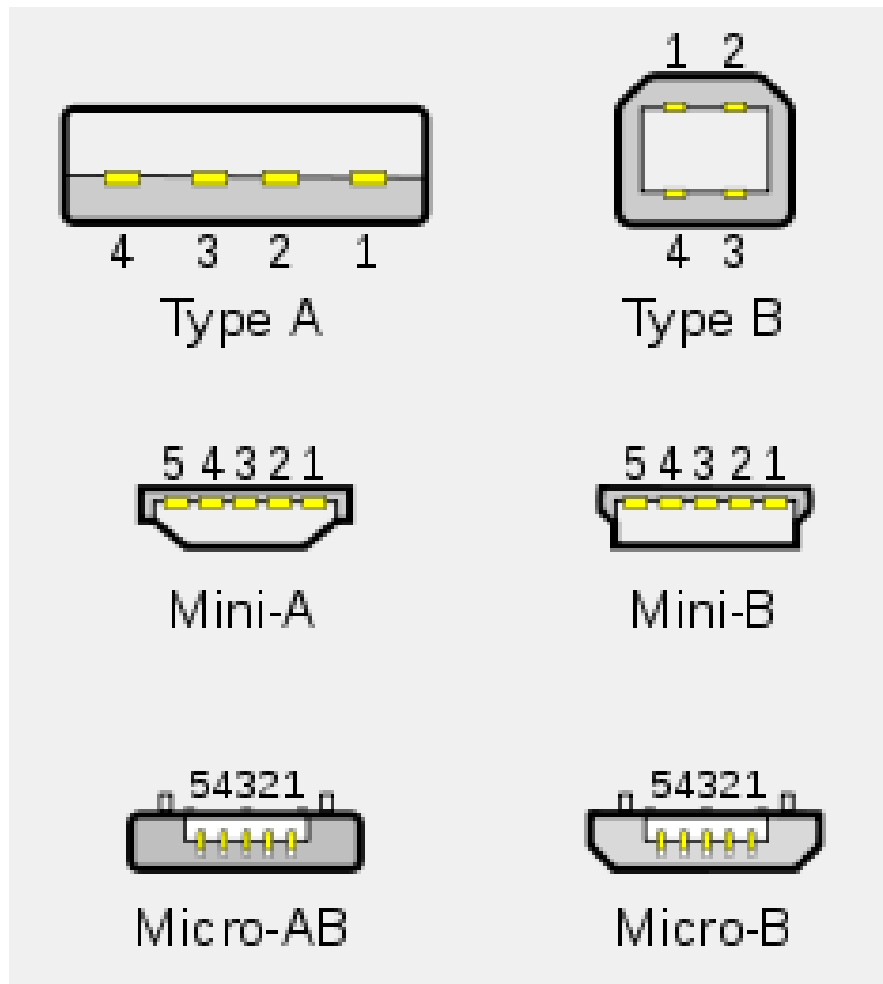
Mini-B

Gniazdo USB

- Gniazdo USB do montażu na płytce drukowanej:
po lewej typu A, po prawej typu B



Porównanie wszystkich typów wtyczek USB



Transmisja elektryczna

- Transmisja odbywa się przy wykorzystaniu dwóch przewodów (zielonego Data+ i białego Data-). Magistrala zawiera również linię zasilającą (czerwony (+5VDC) i czarny (masa) przewód) o napięciu 5 V i maksymalnym poborze prądu 0,5 A. W starszych płytach głównych występuje zamiast czterech pięć styków dla każdego gniazda USB; piąty styk należy połączyć z czarnym przewodem GND płytki z gniazdem.

Transmisja elektryczna

Przewód	Nr	Sygnal	Opis
czzerwony	1	V_{bus}	zasilanie +5 V (maks. 0,5 A)
biały albo żółty	2		transmisja danych D-
zielony	3		transmisja danych D+
czarny	4	GND	masa

Transmisja elektryczna

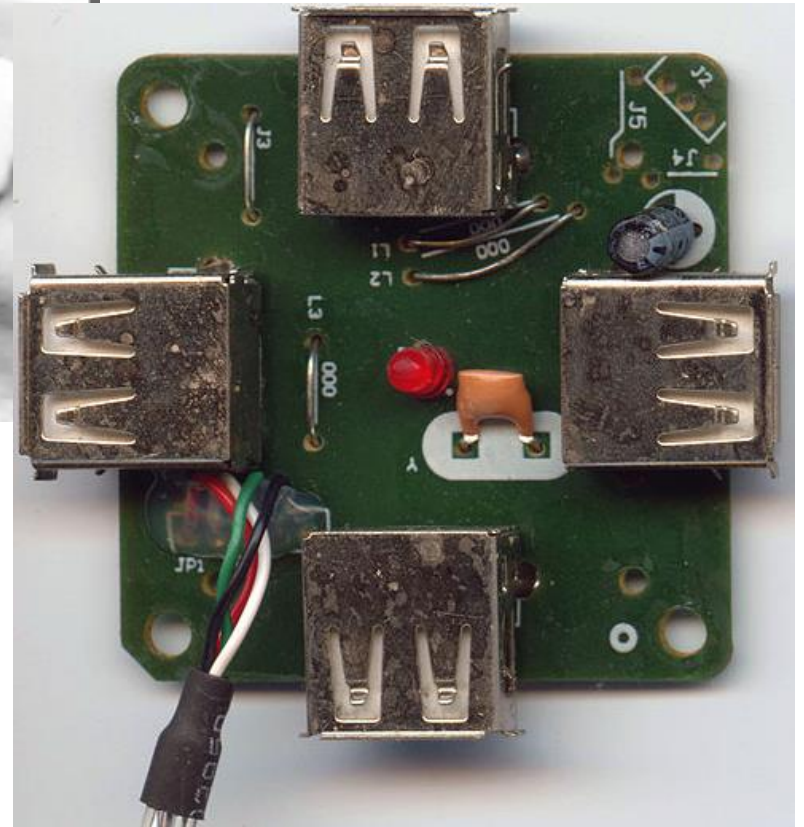
- Niekiedy można spotkać się z następującymi kolorami przewodów: niebieski, pomarańczowy, zielony, biały.

Wówczas kolor

- biały odpowiada czerwonemu (wg schematu jest to przewód nr 1),
- zielony - biały albo żółty (wg schematu jest to przewód nr 2),
- pomarańczowy - zielony (wg schematu jest to przewód nr 3),
- niebieski - czarny (wg schematu jest to przewód nr 4).

W niektórych przypadkach przewód czarny (na schemacie oznaczony nr 4.) znaczony jest kolorem białym, natomiast kolor biały (przewód nr 2 na schemacie) bywa zastępowany niebieskim.

Hub USB



Hub USB

- - urządzenie komputerowe umożliwiające podłączenie do jednego portu USB więcej urządzeń. W hubach USB znajdziemy zazwyczaj cztery porty (może być ich więcej). Do droższych modeli są dołączane inne gniazda. Huby USB dobrze współpracują również ze starszHuby zawierają standardowo od 4 do 8 portów. Huby oferują możliwość łączenia. Przy połączonych hubach można połączyć maksymalnie 127 urządzeń.

typy Hubów USB

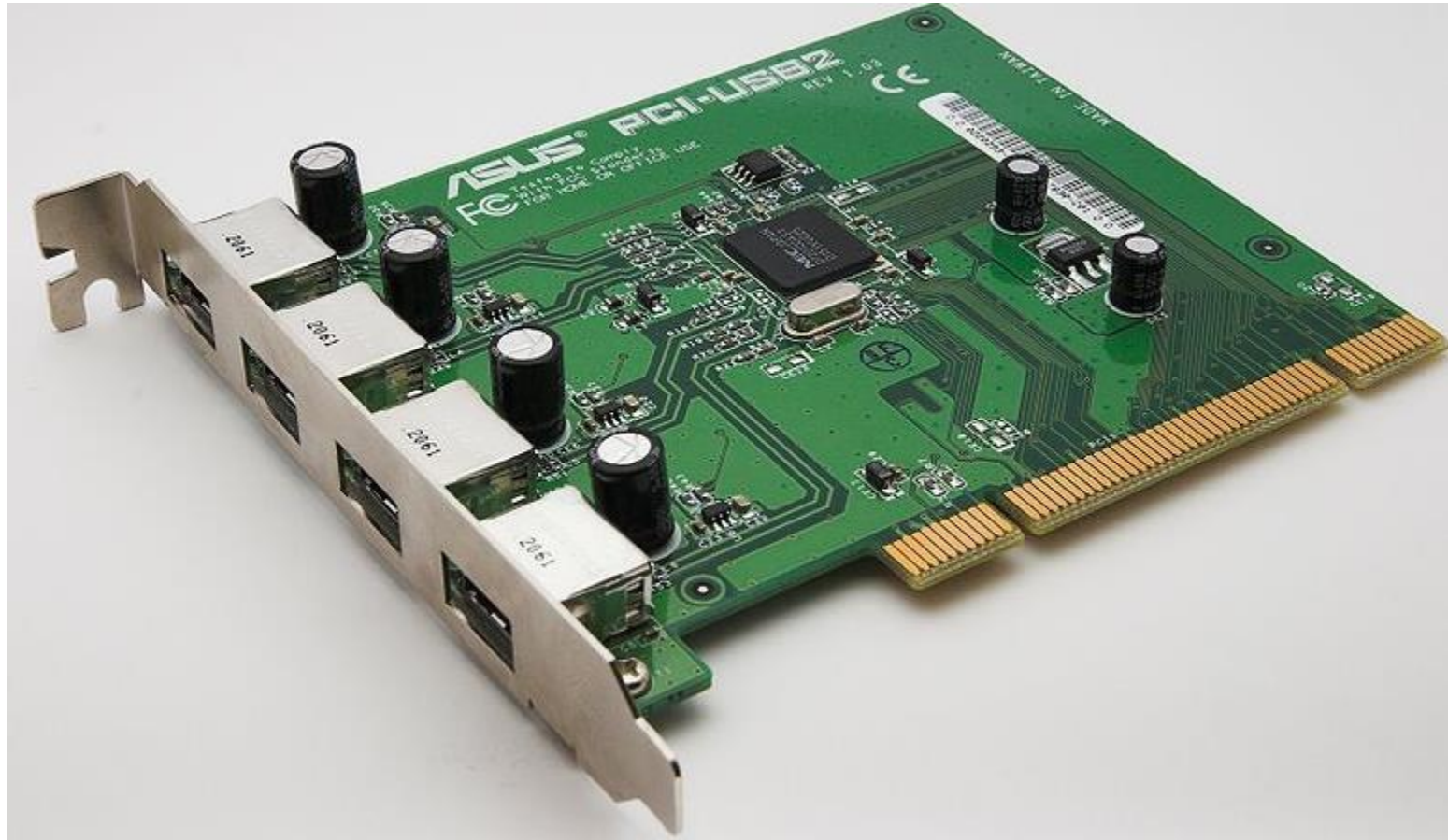
- Huby pasywne - Są to huby USB, które energię czerpią z jednego portu USB. Do takiego huba mogą być podłączane urządzenia, które pobierają energię mniejszą niż 100 mA. Do huba pasywnego mogą być podłączane np. klawiatura USB, mysz USB, pendrive itp.
- Huby aktywne - Są to huby, które posiadają swoje własne zewnętrzne zasilanie. Do huba pasywnego mogą być podłączone urządzenia o energii mniejszej niż 500 mA. Aktywny hub może posłużyć do podłączania urządzeń o większym poborze energii, np. nowoczesne dyski zewnętrzne, zewnętrzne karty telewizyjne, itp.
- Wszystkie huby na rynku są kompatybilne z wszystkimi standardami USB.

Kontroler USB

Kontroler USB jest kartą rozszerzeń to karty na PCI z wbudowanymi portami USB. Takie karty czerpią energię z magistrali PCI, jednak wymagają podłączenia do głównego koncentratora USB.

Takie urządzenia możemy spotkać w klawiaturach lub (rzadziej) w monitorach lub drukarkach.

Kontroler USB



Wireless USB

- - bezprzewodowe, szerokopasmowe rozszerzenie o krótkim zasięgu do USB, które łączy dużą prędkość przesyłu danych i prostotę użycia znane z USB 2.0 z technologią bezprzewodową. Zwane jest często WUSB, jednak organizacja USB Implementers Forum odradza tę nazwę, proponując w zamian Certified Wireless USB dla odróżnienia tej technologii od konkurencyjnych, działających na podobnych zasadach.
- Wireless USB oparta jest na technice Ultra wideband zdolnej do przesyłania danych z prędkością 480 Mbit/s na dystans 3 metrów lub 110 Mbit/s na odległość nie większą niż 10 m. Przystosowana jest do pracy w zakresie częstotliwości od 3,1 do 10,6 GHz. Standard Certified Wireless USB - 1.1 ma pracować z prędkością 1 Gbit/s oraz w częstotliwości 6 GHz.

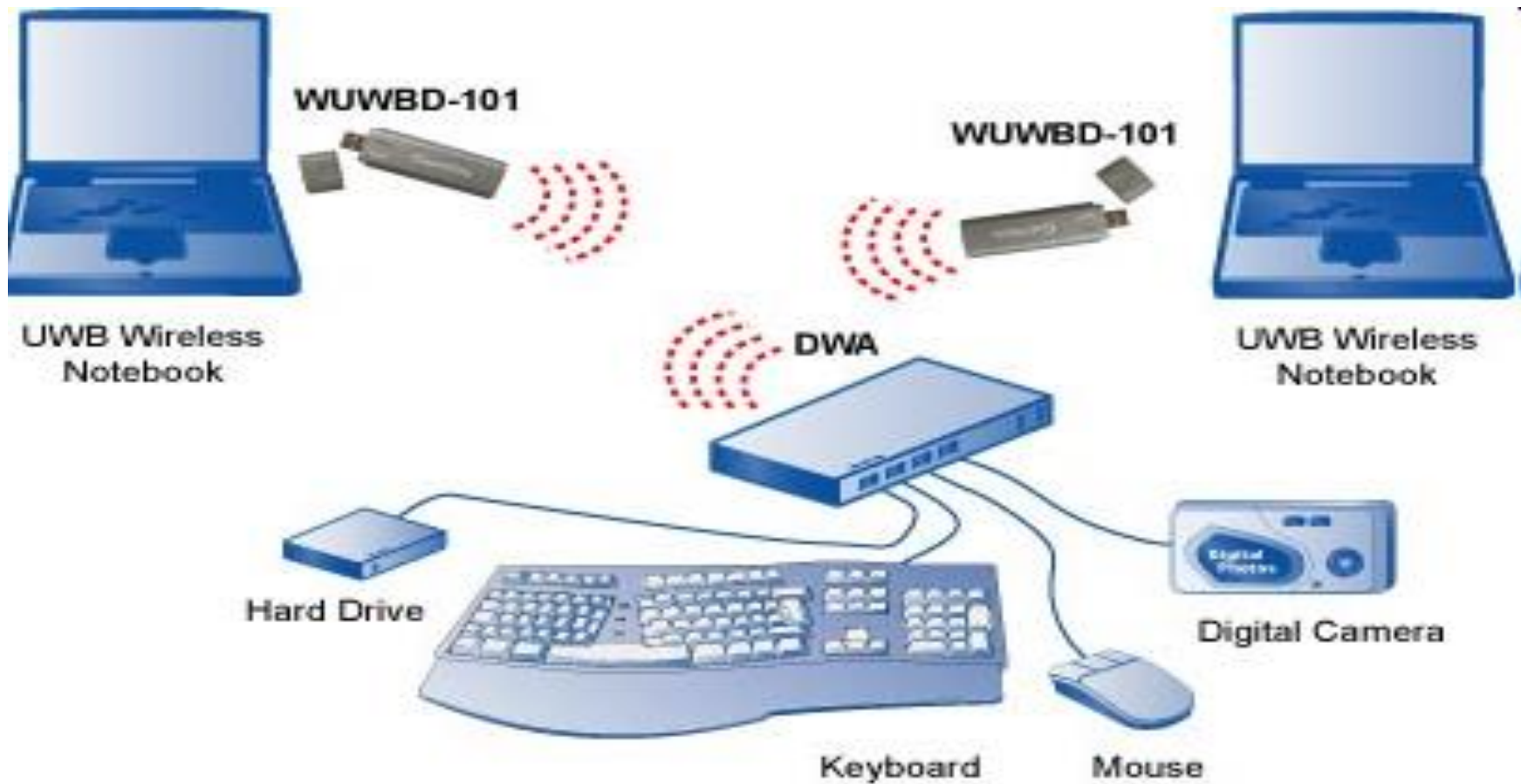
Zastosowanie

- Technologia Wireless USB może być stosowana w urządzeniach, które obecnie podłączane są przez zwykły port USB, np. kontrolery gier, drukarki, skanery, cyfrowe aparaty fotograficzne oraz kamery, dyski twarde oraz dyski flash. Coraz częściej są używane karty Wi-fi oraz bezprzewodowe myszki i klawiatury. Wykorzystywana jest także do przesyłania strumieni wideo.

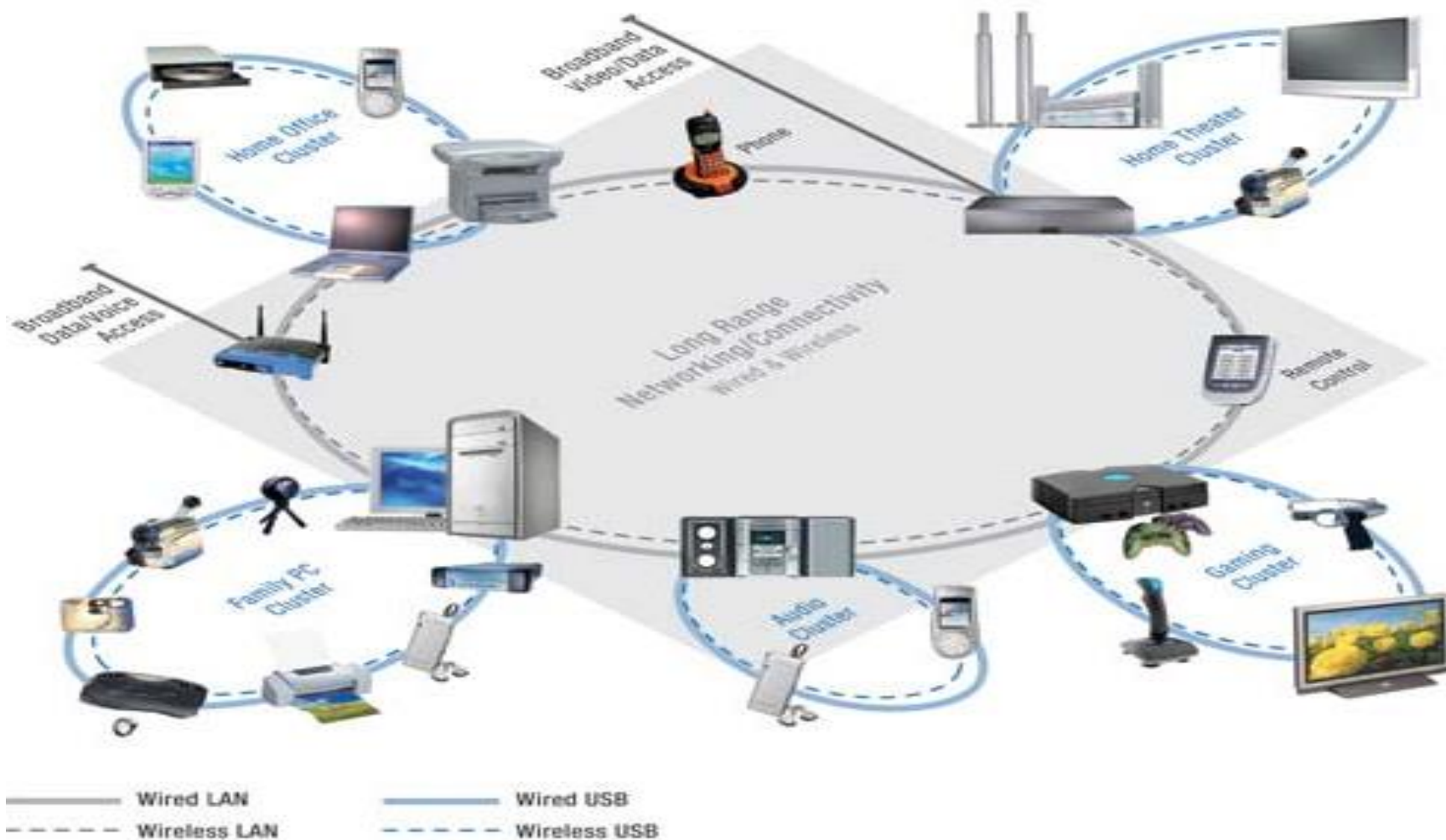
Wireless USB



Wireless USB



Wireless USB



Interfejsy komputera PC

Port USB

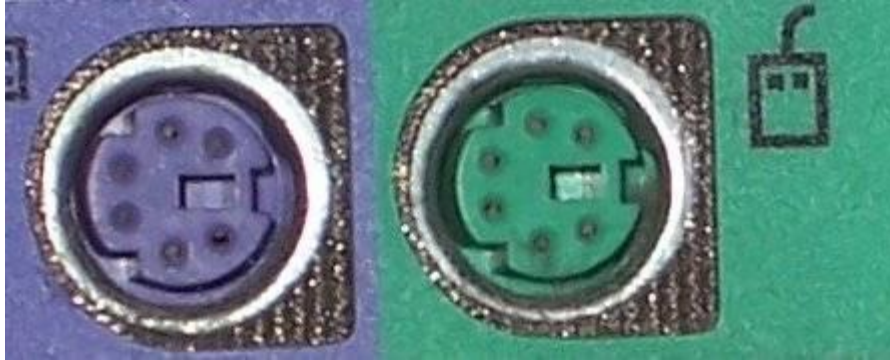
- Magistrala USB może być wykorzystana do bezpośredniego połączenia ze sobą dwóch pecetów.



Interfejsy komputera PC

PS/2 (ang. Personal System/2)

- opracowany przez firmę IBM
- odmiana portu szeregowego przeznaczoną do podłączania klawiatury i myszy.



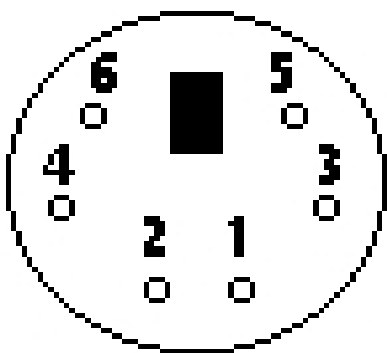
klawiatura

myszka

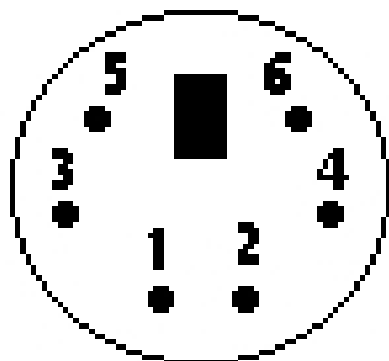


Interfejsy komputera PC

PS/2



żeńskie

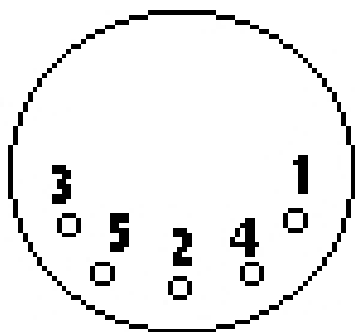


męskie

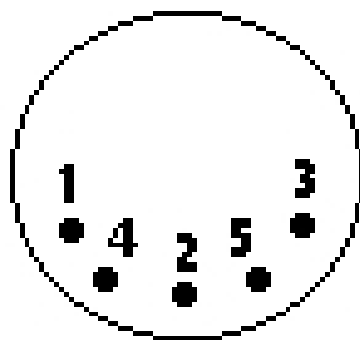
- 1 – dane
- 2 – nie zaimplementowane
- 3 – masa
- 4 – napięcie (+5V)
- 5 – zegar
- 6 – nie zaimplementowane

Interfejsy komputera PC

DIN



żeńskie



męskie

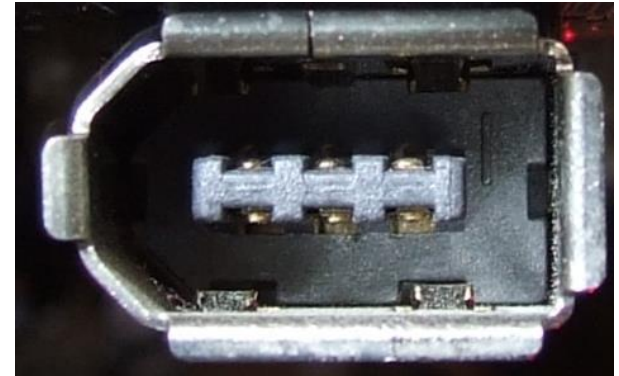
- 1 – zegar
- 2 – dane
- 3 – nie zaimplementowane
- 4 – masa
- 5 – napięcie (+5V)



Interfejsy komputera PC

FireWire (IEEE 1394)

- szeregową magistralą ogólnego przeznaczenia
- opracowany w roku 1995 dla komputerów osobistych i cyfrowych urządzeń optycznych.
- magistrala ta w okrojonej wersji (brak linii zasilających) znana jest pod używaną przez koncern Sony nazwą **i.Link**.



PCFireWire (IEEE 1394)

- FireWire obejmuje kilka standardów komunikacji zapewniających transfer rzędu: 100, 200, 400 Mb/s (**IEEE-1394b** transfer rzędu 800 Mbit/s),
- długość kabla ograniczona jest do 4½ metra, ale można tworzyć połączenia nawet 16 odcinków kabla, co daje efektywną długość 72 m
- transmisja odbywa się przy pomocy dwóch par przewodów (TPA+ i TPA- oraz TPB+ i TPB-), dodatkowo interfejs wyposażony jest w linię zasilającą

FireWire (IEEE 1394)

- standard umożliwia połączenie do 63 urządzeń peryferyjnych w strukturę drzewiastą
- pozwala urządzeniom na bezpośrednią komunikację, na przykład skanerowi i drukarce, bez używania pamięci lub CPU komputera
- wspiera plug-and-play i hot-swap
- sześćożyłowy kabel dopuszcza użycie mocy do 60 W, co umożliwia pozbycie się zewnętrznych źródeł zasilania w mniej prądożernych urządzeniach.

Zastosowania FireWire

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. Nie ma również konieczności wysyłania sygnałów potwierdzających aktywność urządzenia po drugiej stronie (co czyni USB nieefektywnym dla profesjonalnej obróbki wideo).

Opłaty licencyjne, których wymaga Apple od firm produkujących urządzenia obsługujące FireWire (0,25 USD za każde urządzenie) oraz znacznie kosztowniejszy sprzęt spowodowały, że FireWire uległo względem USB na rynku masowym, na którym koszt produktu jest głównym ograniczeniem.

Zastosowania FireWire

- FireWire odmiennie niż USB zarządza magistralą – 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. W FireWire urządzenia są równouprawnione, co pozwala na transmisję bezpośrednio pomiędzy urządzeniami dołączonymi do magistrali, bez pośrednictwa komputera. Dzięki temu możliwe jest z jednej strony łączenie za pomocą magistrali FireWire kilku komputerów ze sobą (i wykorzystanie protokołu IP), z strony możliwa jest bezpośrednia komunikacja między urządzeniami, na przykład przesyłanie danych pomiędzy skanerem i drukarką bez używania pamięci lub procesora komputera.

FireWire (IEEE 1394)

- 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.

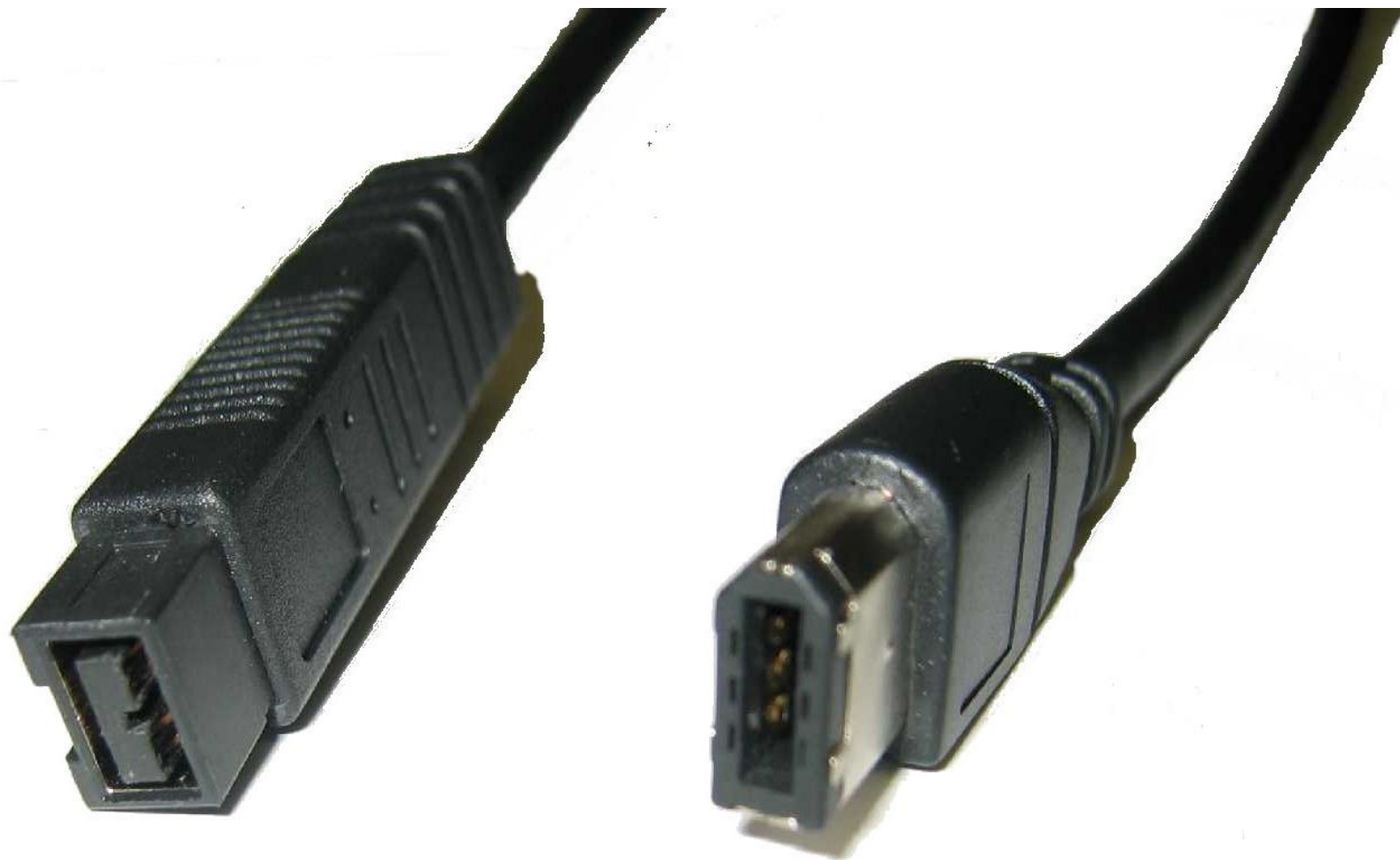
FireWire (IEEE 1394)



FireWire (IEEE 1394)



Firewire IEEE-1394B po lewej



Karta Rozszerzeń Firewire



Karta Rozszerzeń Firewire



Karta Rozszerzeń Firewire - IEEE 1394
do Notebooka (Pcmcia - 3 x Firewire)

FireWire kontra USB

Porównanie	FireWire	USB
Szybkość transferu	400 Mbps do 800 Mbps	do 480 Mbps
Kontroler nadrzędny	nie wymagany	wymagany
Obciążanie procesora	nie	tak
Topologia	sieć rozgałęźna	gwiazda
Maksymalna długość kabla	4.5 m	5 m
Maksymalna odległość między urządzeniami	72 m (16 czteroipółmetrowych odcinków kabla w łańcuchu)	10 m (dwa pięciometrowe odcinki)
Maksymalna ilość urządzeń	63	127 (+ 1 komputer)
Skalowalność	tak	tak
Plug and Play	tak	tak
Hot plug	tak	tak

FireWire kontra USB

- Standard FireWire, mimo większych możliwości, nie jest tak popularny jak USB. Na skutek polityki Intela kontroler FireWire nie jest zintegrowany z żadnym chipsetem tej firmy. Umieszczanie dodatkowego, dedykowanego układu podnosi natomiast koszty produkcji płyt głównych, dlatego producenci płyt implementowali FireWire jedynie w droższych modelach. Obecnie jednak, coraz więcej płyt głównych ma w standardzie złącze FW, często nawet dwa.
- W komputerach produkowanych przez Apple, magistrala FireWire zastąpiła w obsłudze urządzeń zewnętrznych (takich jak dyski, nagrywarki czy skanery) niewygodną i czasami problematyczną magistralę SCSI. Pierwszym komputerem Apple wyposażonym seryjnie w kontroler FireWire był Power Macintosh G3 (tzw. Blue & White) z 1999 r. Do roku 2001 magistrala FireWire została wprowadzona we wszystkich komputerach tej firmy. Również iPod wyposażony był w to złącze do przesyłu danych i ładowania baterii (Gen 1-4, od Gen 3 obok USB, które służy do przesyłu danych i zasilania urządzeń w energię elektryczną), obecny model (Gen 5) używa go tylko do ładowania baterii, natomiast przesyłanie danych odbywa się magistralą USB. W najnowszych modelach Mac Booków (nie dotyczy Mac Book Pro) Apple zrezygnował z montowania FireWire.

eSATA

- Porównanie wtyczek SATA i eSATA.

SATA
Type A

eSATA



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 przysyłania danych przez port USB 2.0 (480 Mbit/s czyli 57 MB/s), a porównywalna do prędkości złączy USB 3.0[6]. Maksymalna długość kabla eSATA może wynosić 2 metry.

xSATA i mSATA

xSATA

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

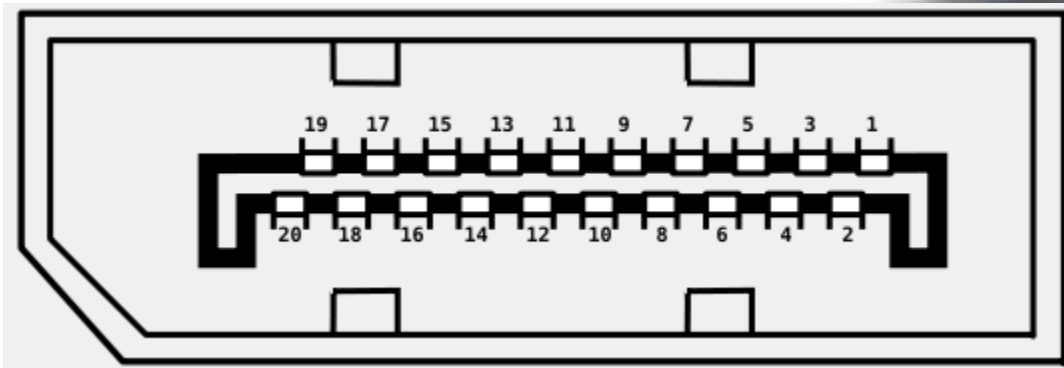
mSATA

- mSATA (mini-SATA) to oficjalnie zaprezentowany 21 września 2009 roku typ złącza SATA. Nową generację złącza do zastosowań w takich urządzeniach jak netbooki oraz dyski SSD 1.8". Maksymalna przepustowość mSATA wynosi 3 Gbit/s.

DisplayPort

- - uniwersalny interfejs cyfrowy (zatwierdzony w maju 2006) opracowany przez VESA (Video Electronics Standards Association). Głównym zamierzeniem 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. Sygnał wideo nie jest zgodny z DVI oraz HDMI. 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).

DisplayPort



Interfejsy komputera PC

	RS-232	PS/2	SPP	EPP/ECP	USB 1.1	USB 2.0	FireWire IEEE-1394
Maks. transfer	115 kbit/s	b.d.	150 KB/s	do 3 MB/s	1,5 lub 12 Mbit/s	1,5, 12 lub 480 Mbit/s	100, 200, 400 Mbit/s
Maks. liczba urządzeń	jedno na każdy port	jedno na każdy port	jedno na każdy port	jedno na każdy port	do 127 na każdą magistralę	do 127 na każdą magistralę (przy użyciu hubów)	do 63 (bez użycia hubów)
Liczba portów w komputerze	1-2	2	1	1	2-6	2	1-2
Rodzaj złącza (wtyczka)	DB-9 lub DB-25	DIN-6	Centronics	Centronics	USB typu A i typu B	USB typu A i typu B	IEEE-1394 4-pin lub 6-pin
Samodzielne zasilanie urządzeń	nie	tak	nie	nie	tak	tak	tak
Hot plugging	nie	nie	nie	nie	tak	tak	tak
Najczęstsze zastosowania	modemy, aparaty cyfrowe, MP3, telefony komórkowe	klawiatury, myszki, zasilanie prostych urządzeń	drukarki	drukarki, skanery, mobilne pamięci masowe, łączenie PC	klaw., myszy, joysticki, kamery int., skanery, drukarki, modemy	pamięci masowe, urządzenia audio-wideo	pamięci masowe, urządzenia audio-wideo, łączenie PC

Interfejsy komputera PC

PCMCIA

- Umożliwia łatwy montaż **kart PCMCIA** w komputerach przenośnych. Obecnie 32 bitowy i pracujący z częstotliwością 33 MHz, zapewniając maksymalny transfer danych 133 MB/s przy napięciu 3,3 V.
- Rodzaje kart PCMCIA
 - Karta typu I - grubość 3,3 mm pełniąc funkcje karty pamięci SRAM lub Flash.
 - Karta typu II - grubość 5,0 mm pełniąc funkcje karty rozszerzeń (modem lub karta sieciowa).
 - Karta typu III - grubość 10,5 mm pełniąc funkcje karty rozszerzeń (dysk twardy).

Interfejsy komputera PC

PCMCIA

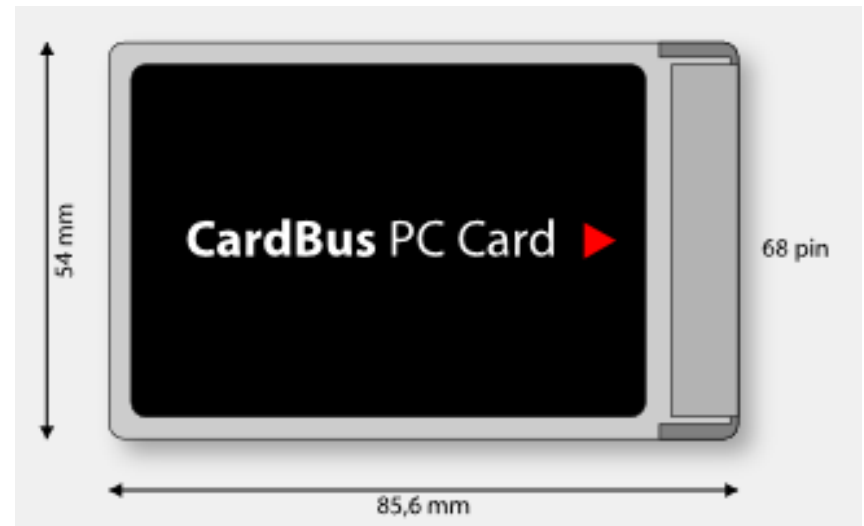
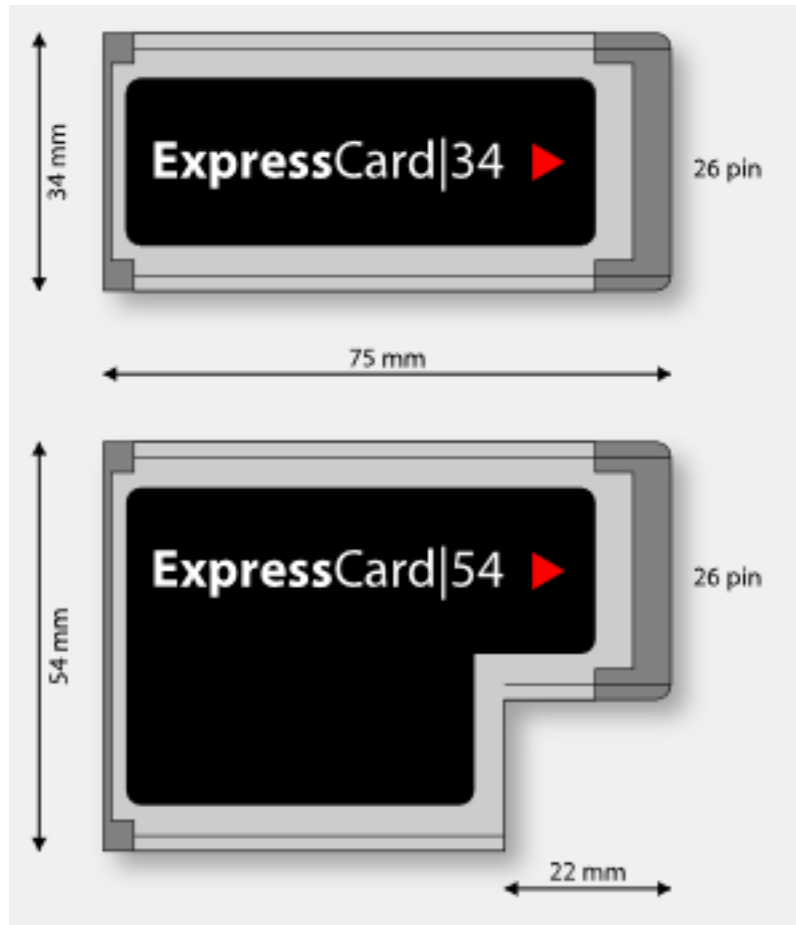


ExpressCard

- 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.

ExpressCard



Interfejsy komputera PC

IrDA (Infrared Data Association)

- Standard bezprzewodowej transmisji danych cyfrowych z wykorzystaniem podczerwieni.
- Przeznaczony przede wszystkim do tworzenia sieci tymczasowych, w których znajdują się komputery przenośne (laptopy, palmtopy).
- Podstawowe usługi, obejmują:
 - transfer plików między komputerami,
 - drukowanie,
 - dostęp do zasobów sieci przewodowej,
 - transmisja danych i mowy między komputerem a telefonem komórkowym,
 - sterowanie urządzeniami telekomunikacyjnymi.

Interfejsy komputera PC

IrDA

- Technologia IrDA wykorzystuje skupioną wiązkę światła w paśmie podczerwonym, której częstotliwość jest mierzona w terahercach (biliony herców).
- Warunkiem zastosowanie IrDA jest posiadanie co najmniej dwóch urządzeń pomiędzy, którymi nie ma niczego co by utrudniało ich widoczność.
- Odległość ograniczona jest do kilku metrów.



Interfejsy komputera PC

Bluetooth (ang. "sinozęby")

- technologia bezprzewodowej komunikacji pomiędzy różnymi urządzeniami elektronicznymi takimi jak np. klawiatura, zegarek, komputer, laptop, palmtop, telefon komórkowy i wieloma innymi
- zasięg maksymalnie do 200 m w terenie otwartym, (w specyfikacji podane jest 10 m), używa fal w zakresie 2,4 GHz.

Bluetooth



Zestaw słuchawkowy
w technologii Bluetooth



Adapter Bluetooth dla USB

Bluetooth

**Charakterystyczna
niebieska dioda, z logo
standardu Bluetooth, na
obudowie urządzenia.**



Zasięg

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.

Transfer

- Bluetooth 1.0 - 21 kb/s
- Bluetooth 1.1 - 124 kb/s
- Bluetooth 1.2 - 328 kb/s
- Bluetooth 2.0 - transfer maksymalny przesyłania danych na poziomie 2,1 Mb/s, wprowadzenie Enhanced Data Rate wzmocniło transfer do 3,1 Mb/s
- Bluetooth 3.0 + HS (High Speed) - 24 Mbps (3 MB/s)
- Bluetooth 3.1 + HS (High Speed plus) (5 MB/s)

Interfejsy komputera PC

PRZERWANIA

- **IRQ** (ang. *interrupt request* - *żądanie przerwania*), sygnał wysyłany procesorowi przez współpracujące z nim urządzenia.
- Procesor otrzymujący sygnał IRQ, zapamiętuje swój aktualny stan (zawartość rejestrów, adres kolejnej instrukcji do wykonania) i wywołuje odpowiednią procedurę obsługi przerwania.
- Po jej wykonaniu procesor przywraca zawartość rejestrów i kontynuuje wykonywanie kodu w zapamiętanym miejscu.

Przerwania dzielą się na dwie grupy:

Sprzętowe:

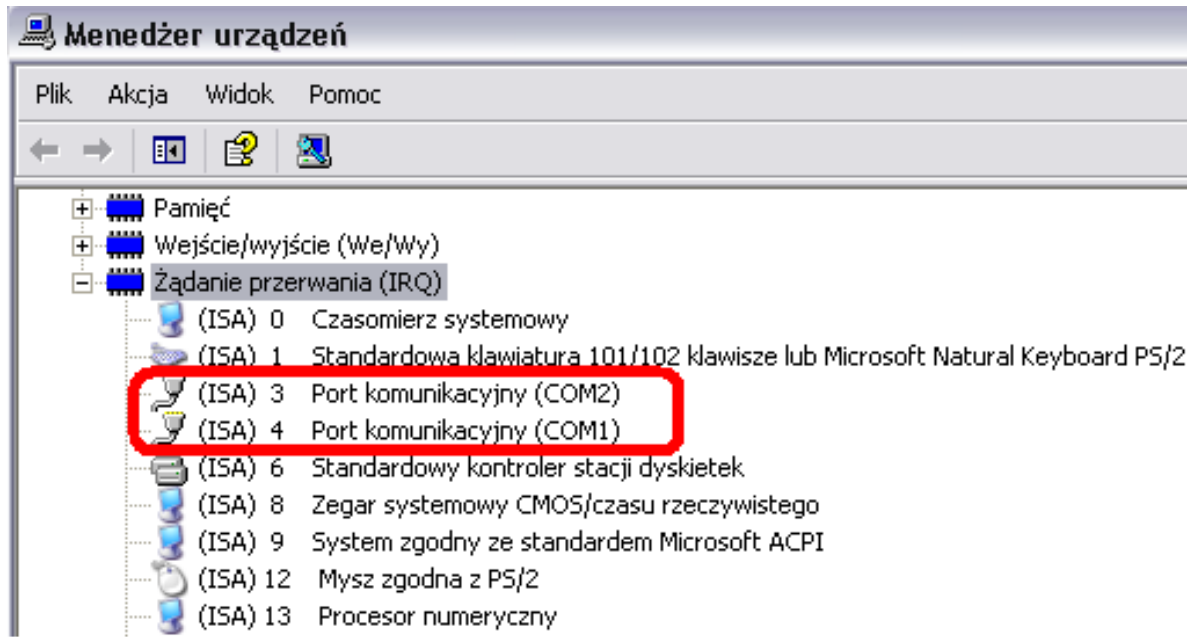
1. Zewnętrzne – sygnał przerwania pochodzi z zewnętrznego układu obsługującego przerwania sprzętowe; przerwania te służą do komunikacji z urządzeniami zewnętrznymi, np. z klawiaturą, napędami dysków itp.
2. Wewnętrzne, nazywane wyjątkami (ang. exceptions) – zgłaszane przez procesor dla sygnalizowania sytuacji wyjątkowych (np. dzielenie przez zero); dzielą się na trzy grupy:
 - 1. faults (niepowodzenie) – sytuacje, w których aktualnie wykonywana instrukcja powoduje błąd; gdy procesor powraca do wykonywania przerwanego kodu wykonuje tę samą instrukcję która wywołała wyjątek;
 - 2. traps (pułapki) – sytuacja, która nie jest błędem, jej wystąpienie ma na celu wykonanie określonego kodu; wykorzystywane przede wszystkim w debuggerach; gdy procesor powraca do wykonywania przerwanego kodu, wykonuje następną, po tej która wywołała wyjątek, instrukcję;
 - 3. aborts – błędy, których nie można naprawić.

Przerwania dzielą się na dwie grupy:

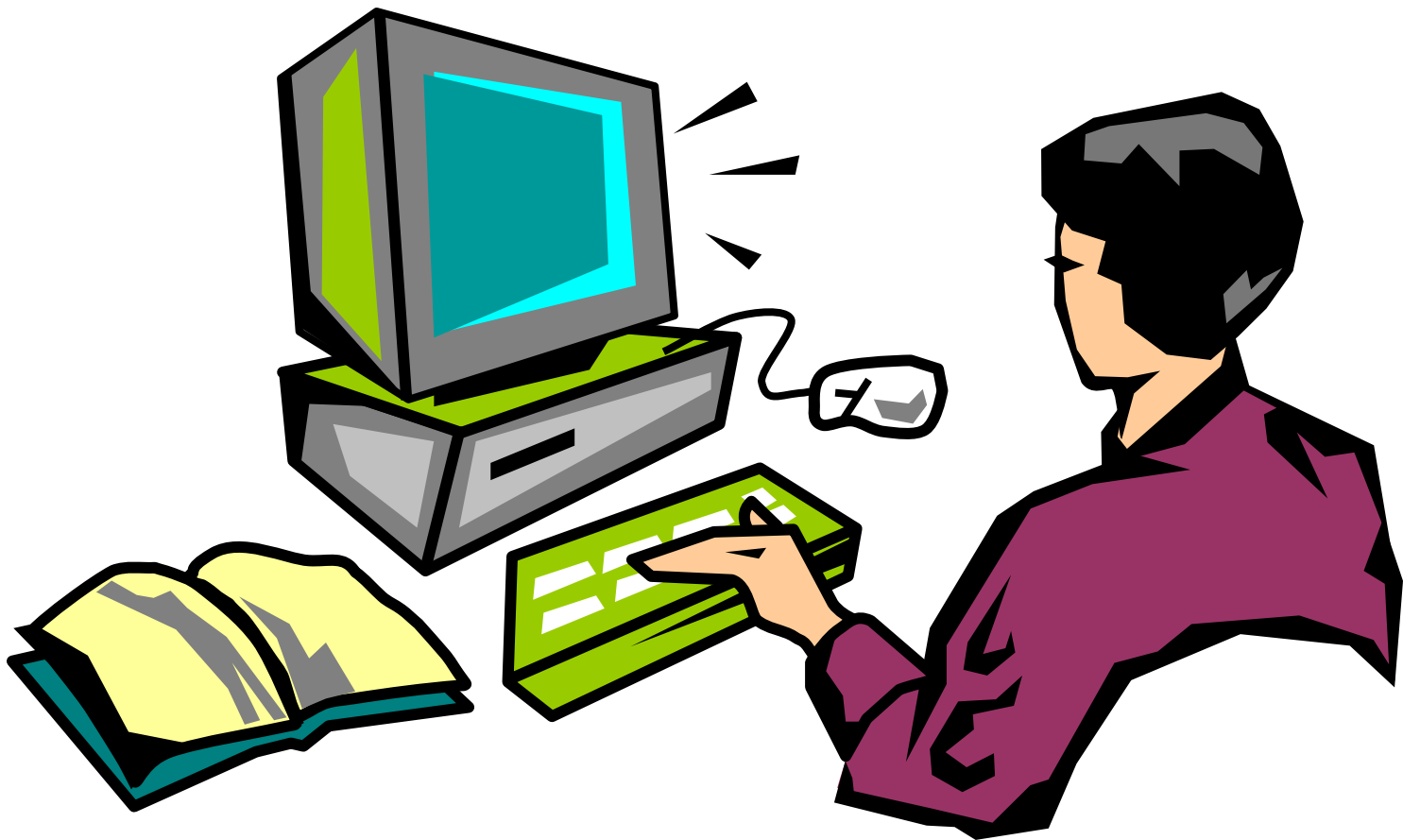
2. Programowe – z kodu programu wywoływana jest procedura obsługi przerwania; najczęściej wykorzystywane do komunikacji z systemem operacyjnym, który w procedurze obsługi przerwania (np. w DOS 21h, 2fh, Windows 2fh, Linux x86 przerwanie 80h) umieszcza kod wywołujący odpowiednie funkcje systemowe w zależności od zawartości rejestrów ustawionych przez program wywołujący, lub oprogramowaniem wbudowanym jak procedury BIOS lub firmware.
- Producenci procesorów część pozycji w tablicy wektorów przerwań rezerwują dla przerwań wewnętrznych. Pozostałe numery przerwań mogą być dowolnie wykorzystane przez producentów systemów komputerowych i oprogramowania. Obsługiwanie większości przerwań (wszystkich lub wybranych numerów) można wstrzymać lub zablokować, wyjątkiem są przerwania niemaskowalne.

PRZERWANIA

- Niektóre z przerwania są z góry określone przez system
 - zegar systemowy (IRQ0)
 - klawiatura (IRQ1)
 - kontroler stacji dyskietek (IRQ6)



Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 1

Sprawdź w **menedżerze urządzeń** przypisane przerwania do portów oraz innych urządzeń.

Agenda

- Interfejsy komputera PC
- Łączenie komputerów
- **Transmisja sygnałów w interfejsach**

Transmisja sygnałów w interfejsach

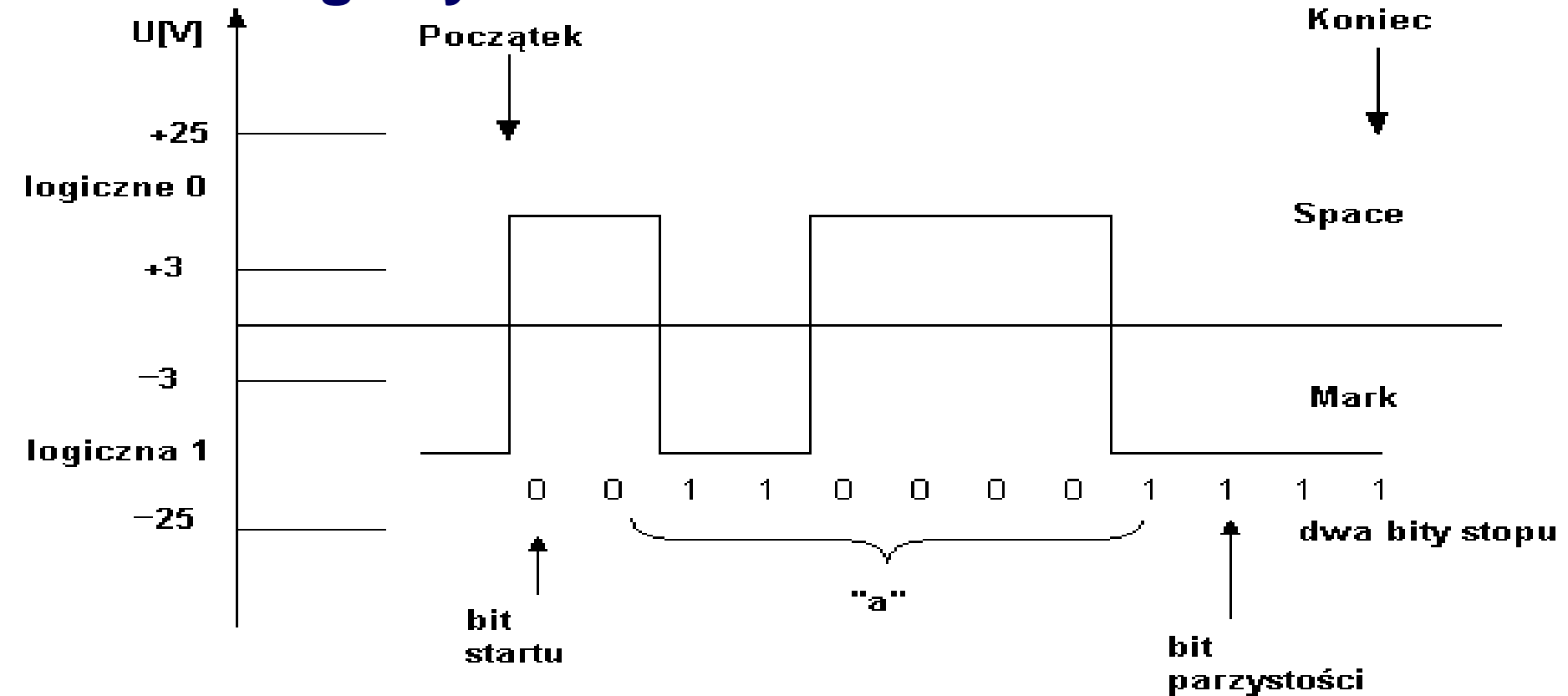
Port szeregowy RS-232

specyfikacja napięcia definiuje

- "1,, (tzw. „*Mark*”) logiczną jako napięcie -3V do -15V,
- "0" (tzw. „*Space*”) to napięcie +3V do +15V.
- poziom napięcia wyjściowego natomiast może przyjmować wartości -12V, -10V, 10V, +10V,
- napięcie na dowolnym styku nie może być większe niż +25V i mniejsze niż -25V

Transmisja sygnałów w interfejsach

Port szeregowy RS-232



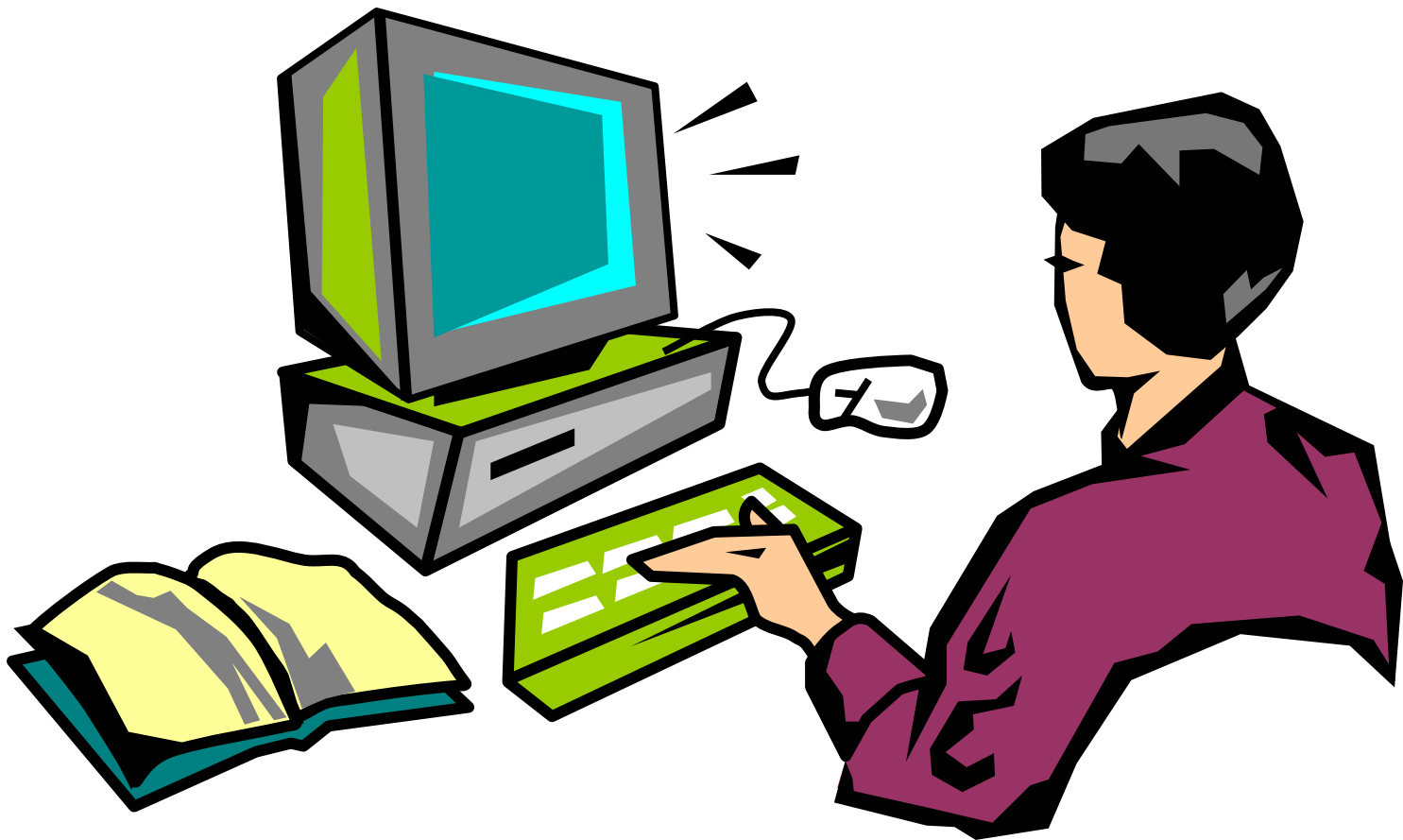
Czasowy przebieg ramki na linii przesyłania danych przy wysłaniu litery „a”

Interfejsy komputera PC

Tablica ASCII (ang. *American Standard Code for Information Interchange*)

- kod przyporządkowujący liczby z zakresu 0-127 literom (alfabetu angielskiego), cyfrom, znakom przestankowym i innym symbolom, oraz poleceniom sterującym. Przykładowo litera "a" jest zakodowana liczbą 97,
- pierwsze 32 kody (0-31) oraz ostatni kod (127) to tzw. znaki sterujące, które oryginalnie nie służyły do przenoszenia informacji, tylko do sterowania urządzeniem (np. drukarką).

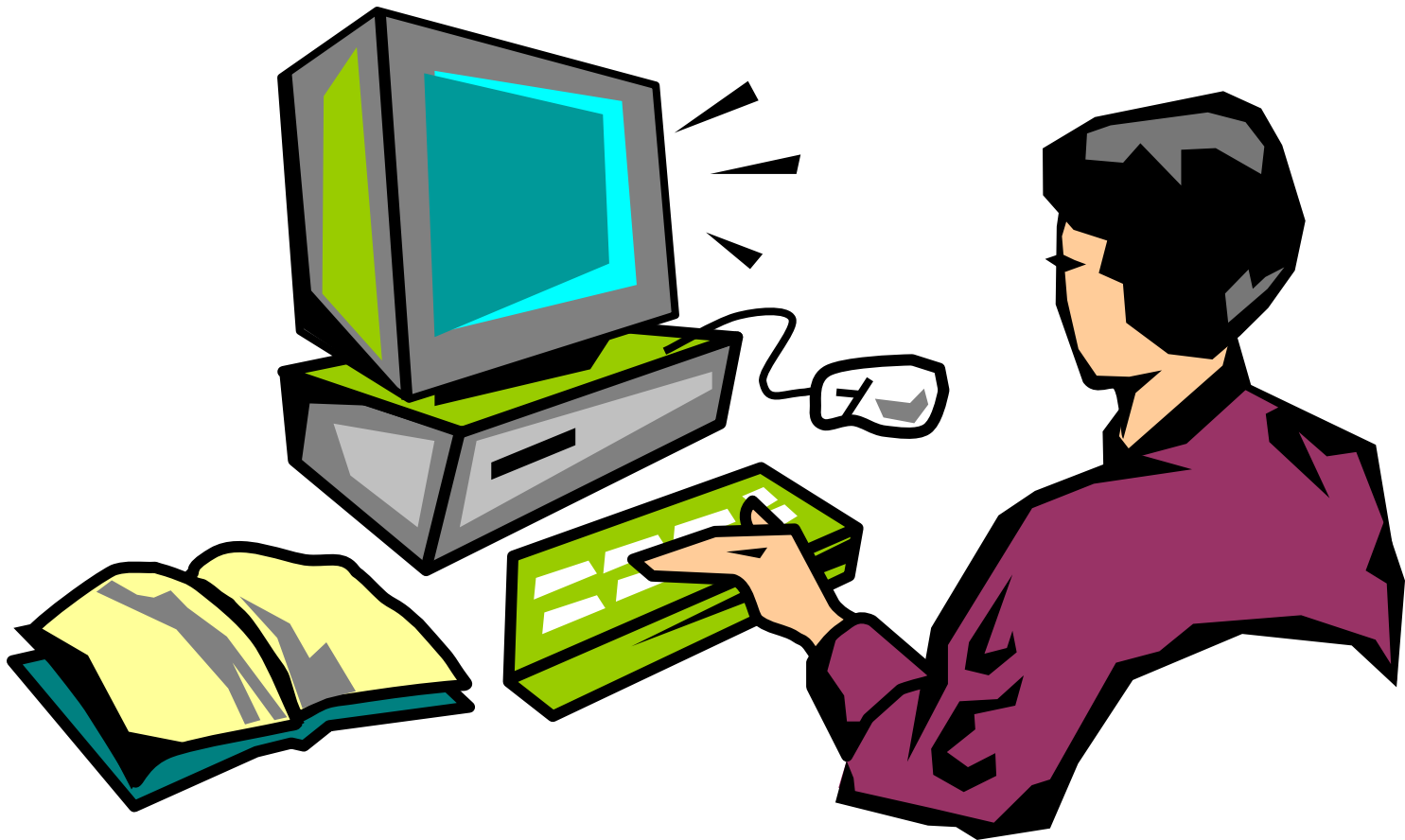
Ćwiczenie 2



Ćwiczenie 2

Napisz (pionowo) na kartce swoje imię. Znajdź w Internecie tabelę konwersji ASCII. Zapisz swoje w postaci liczb odpowiadającym literą z tabeli ASCII.

Ćwiczenie 3



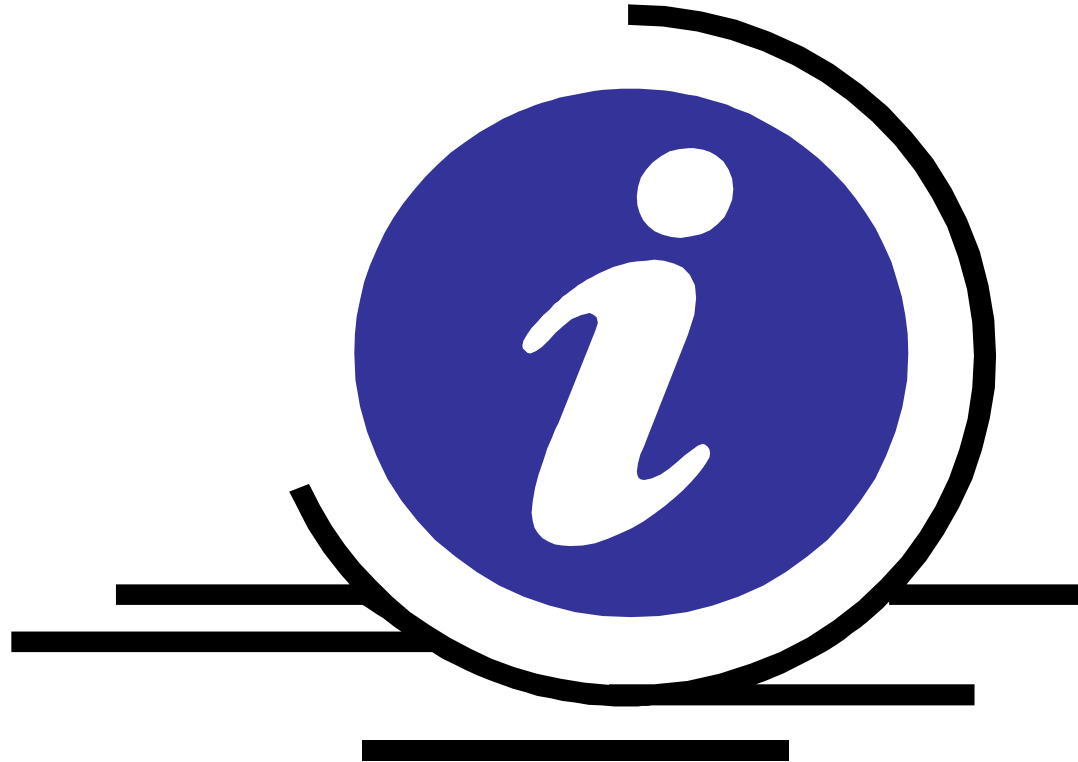
Ćwiczenia

- Wymień najstarsze interfejsy w komputerze PC
- Który z omawianych interfejsów jest najbardziej uniwersalny, uzasadnij.
- Jaki z interfejsów występuje najczęściej w komputerach przenośnych.

Podsumowanie

Po zakończeniu tej lekcji będziesz wiedział:

- Jaka jest rola IRQ dla działania komputera
- Jakie podstawowe interfejsy wykorzystywane są przez komputery
- Jakie interfejsy do bliskiej komunikacji bezprzewodowej wykorzystywane są w komputerach PC



- Kolejka (ang. queue) – liniowa struktura danych, w której nowe dane dopisywane są na końcu kolejki, a z początku kolejki pobierane są dane do dalszego przetwarzania (bufor typu FIFO, First In, First Out; pierwszy na wejściu, pierwszy na wyjściu).
- Specjalną modyfikacją kolejki jest kolejka priorytetowa – każda ze znajdujących się w niej danych dodatkowo ma przypisany priorytet, który modyfikuje kolejność późniejszego wykonania. Oznacza to, że pierwsze na wyjściu niekoniecznie pojawią się te dane, które w kolejce oczekują najdłużej, lecz te o największym priorytecie.
- Kolejkę spotyka się przede wszystkim w sytuacjach związanych z różnego rodzaju obsługą zdarzeń. W szczególności w systemach operacyjnych ma zastosowanie kolejka priorytetowa, przydzielająca zasoby sprzętowe uruchomionym procesom.
- Przeciwnościem kolejki jest stos, bufor typu LIFO (ang. Last In, First Out; ostatni na wejściu, pierwszy na wyjściu), w którym jako pierwsze obsługiwane są dane wprowadzone jako ostatnie.

Średnia bitowa

- Średnia bitowa (kompresja danych) – średnia liczba bitów potrzebna na wyrażenie symbolu. Stosunek liczby bitów do liczby symboli. Innymi słowy można nim określić współczynnik, który mówi ile bitów danych zostało użytych do zapisu dźwięku lub obrazu w określonej jednostce czasu (zwykle 1 sekunda)

$$BR = \frac{|S|_{bitow}}{|S|_{symboli}}$$

Digital Rights Management

- (DRM, ang. cyfrowe zarządzanie prawami) - oparty o mechanizmy kryptograficzne lub inne metody ukrywania treści system zabezpieczeń mający przeciwdziałać używaniu danych w formacie elektronicznym w sposób sprzeczny z wolą ich wydawcy.
- W założeniu mechanizm taki ma służyć ochronie praw autorskich twórców, w praktyce może być wykorzystany do dowolnego ograniczenia możliwości korzystania z danych w systemach komputerowych i multimedialnych.

- (z ang. Enhanced Data Rate) to funkcja zwiększająca szybkość transmisji w urządzeniach z Bluetoothem 2.0. Co prawda zasięg spada do 10 metrów, lecz prędkość przesyłu danych wzrasta nawet do 3 Mbit/s.