



# Interfejsy płyty głównej

mailto:przemyslaw.pud3@k0

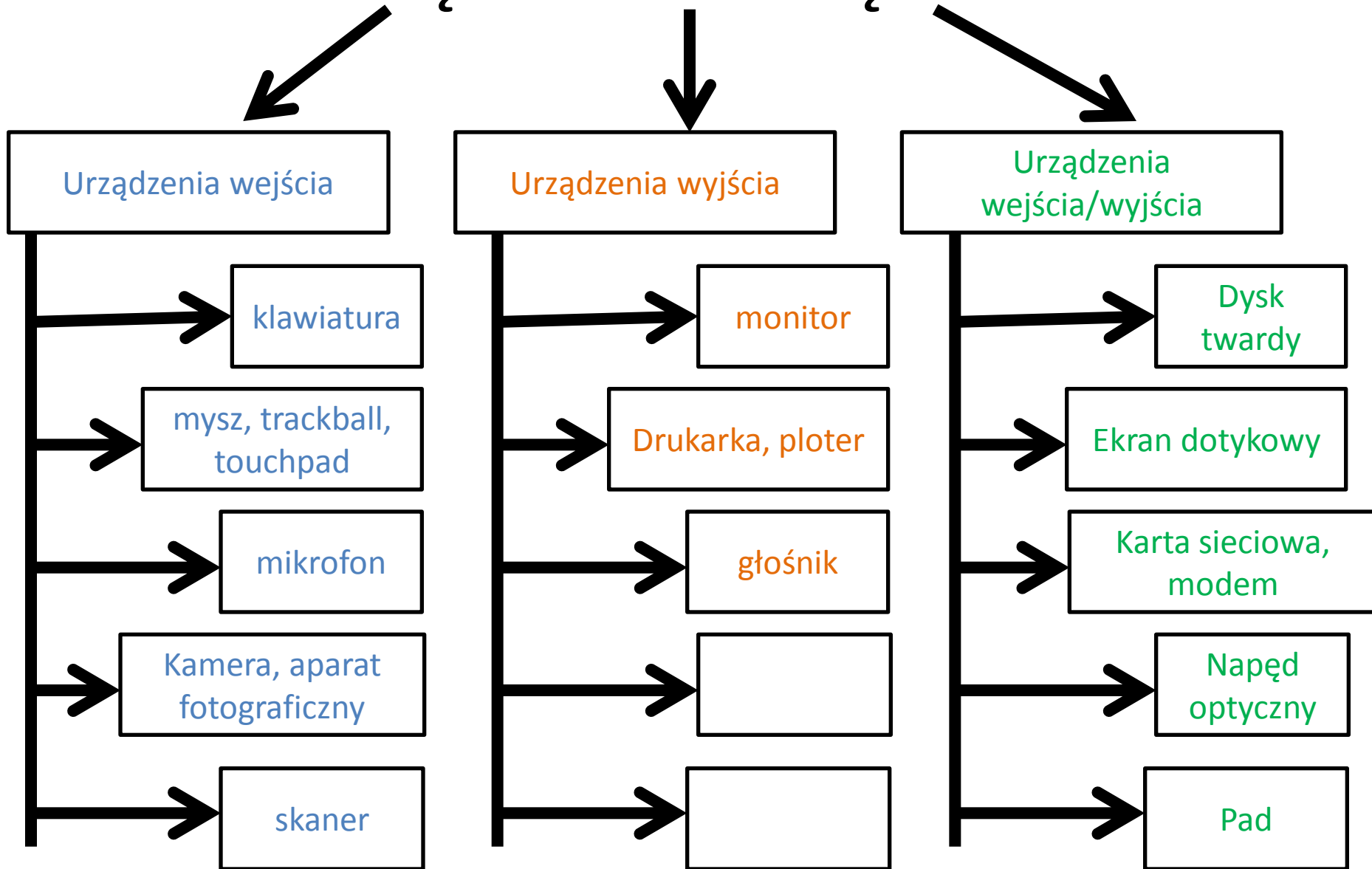
Urządzenia Techniki Komputerowej

# Interfejs

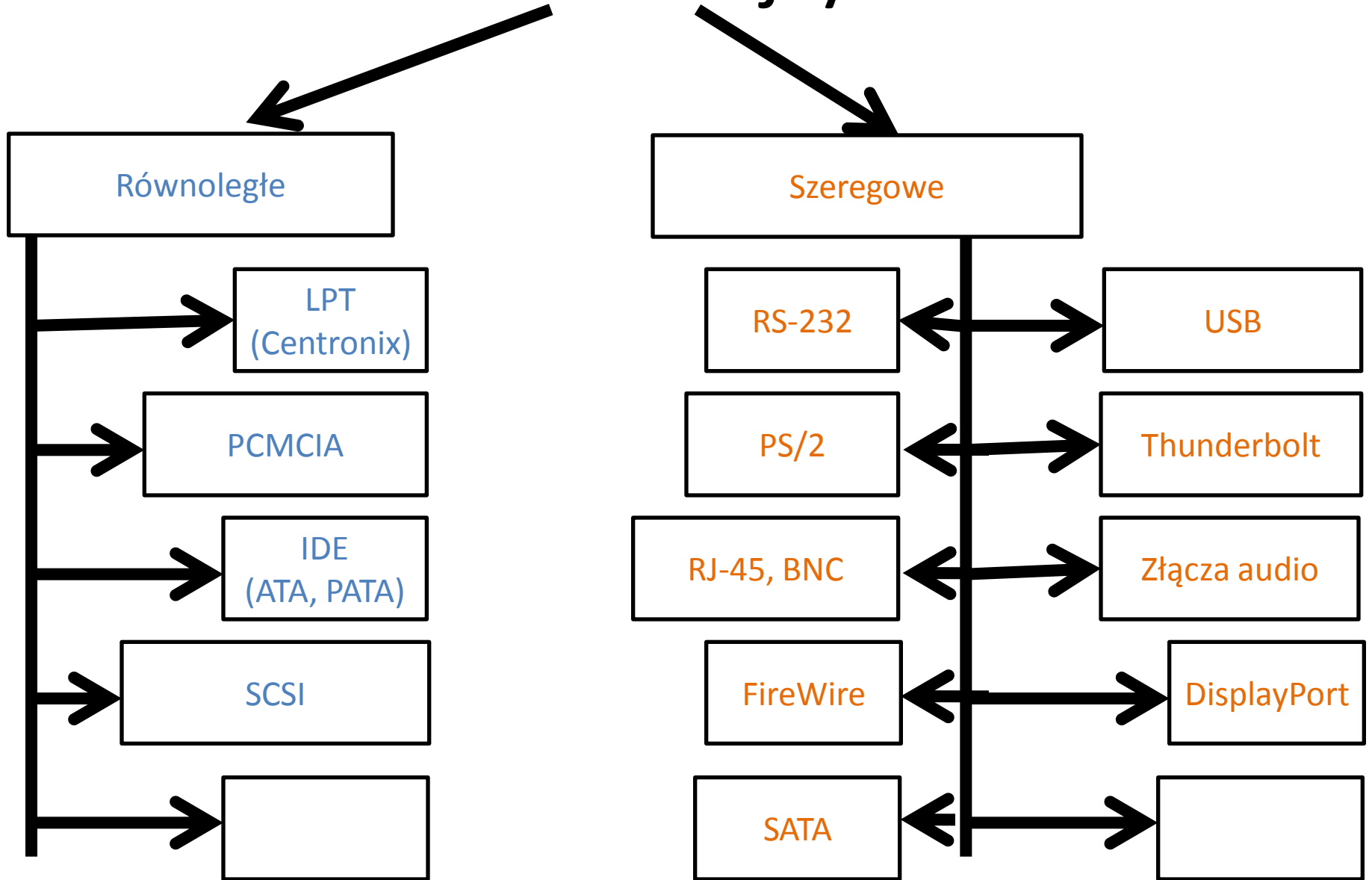
- **Interfejs** (spolszczenie angielskiego słowa *interface*, które na polski bywa tłumaczone jako *styk*, dosłownie *międzymordzie*)
- Urządzenie pozwalające na połączenie ze sobą dwóch innych urządzeń, które bez niego nie mogą ze sobą współpracować.



# Urządzenia zewnętrzne

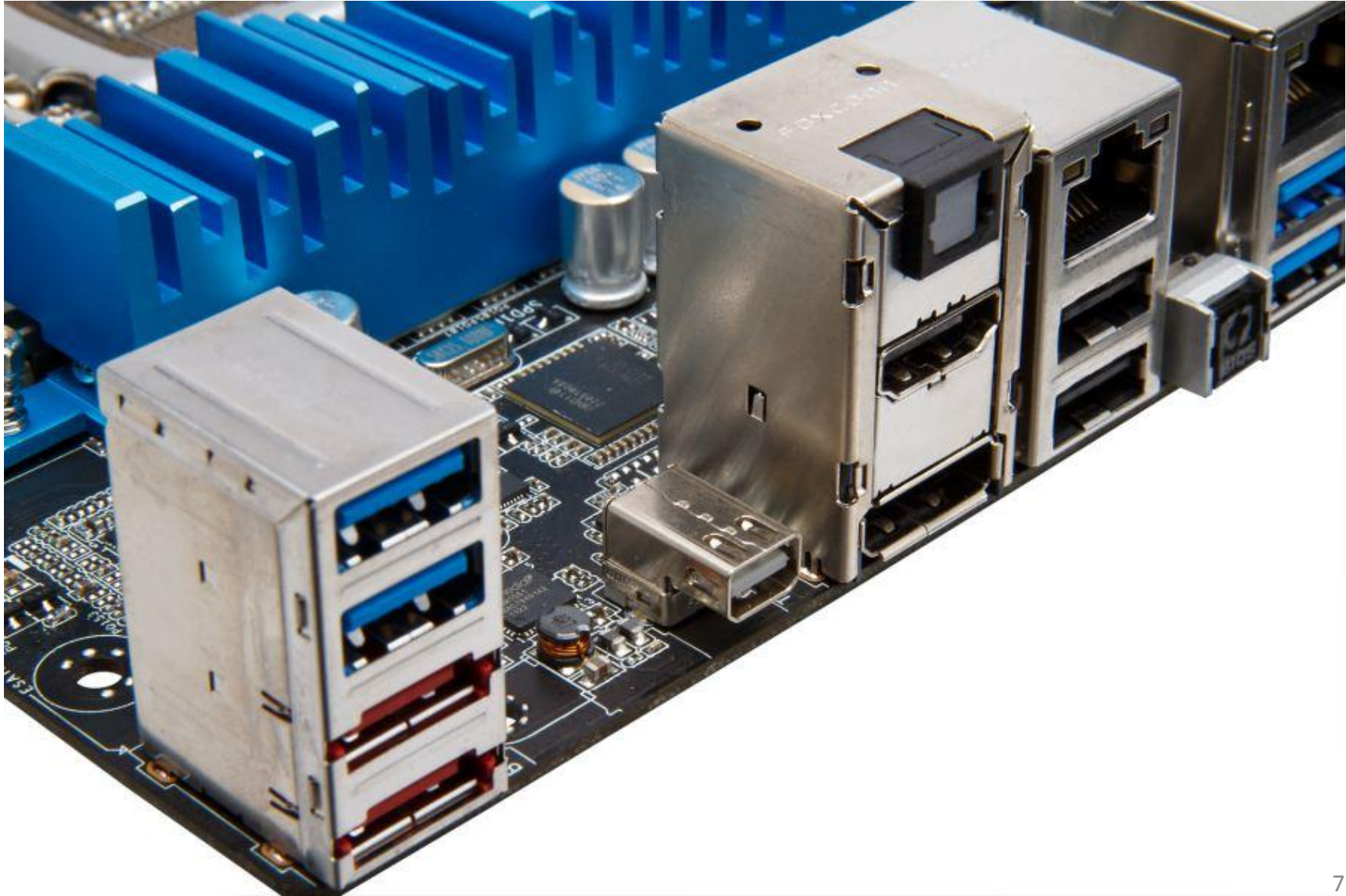


# Interfejsy









**RS-232**



# Interfejs RS-232

- Interfejs szeregowy
- Transfer do 115,2 kb/s
- Długość magistrali do ok. 15 m (synchroniczny) lub 30 m (asynchroniczny)
- Liczba portów - 1 lub 2 (wirtualne 4)
- Liczba urządzeń - jedno na port
- Złącze 9-pinowe DB9

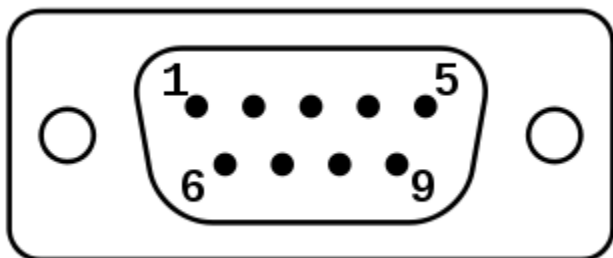


**RS-232**

## Zastosowanie

- modemy, telefony komórkowe, łączenie dwóch komputerów kablem null modem, starsze drukarki, starsze myszy, tunery satelitarne, sprzęt specjalistyczny, diagnostyka samochodowa, programowanie układów logicznych

# Złącze RS-232

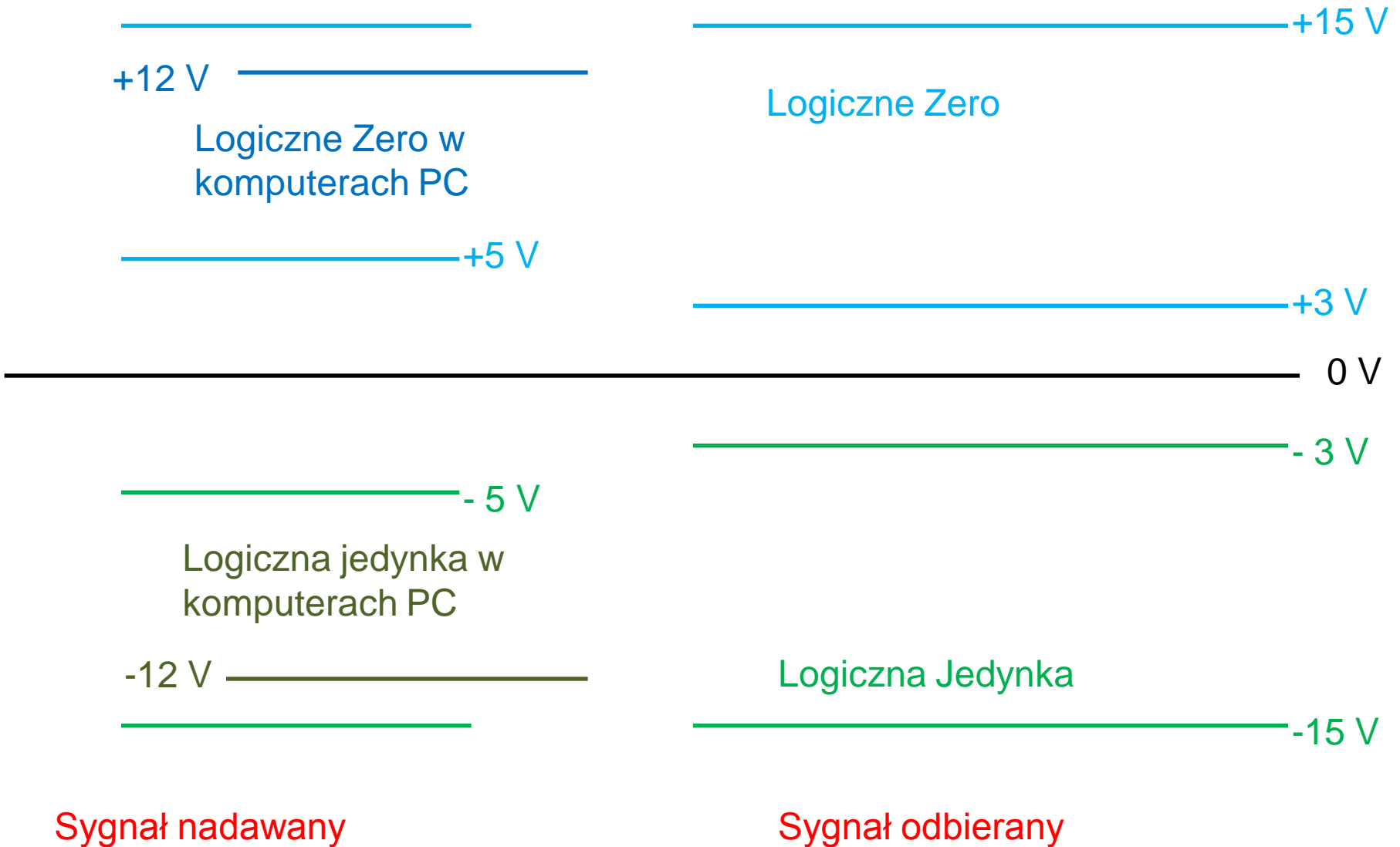


Nr pinu DB9	Sygnal	Opis	Kierunek DTE DCE
1	DCD	Detekcja nośnej	←
2	RxD	Dane odbierane	←
3	TxD	Dane nadawane	→
4	DTR	Gotowość DTE	→
5	GND	Masa	
6	DSR	Gotowość DCE	←
7	RTS	Żądanie nadawania	→
8	CTS	Gotowość odbioru	←
9	RI	Wskaźnik dzwonienia	←

# Interfejs RS-232

- Interfejs posiada liczne sygnały synchronizujące, co czyni go odpornym na zakłócenia.
- Poziomy sygnałów interfejsu dla zwiększenia odporności na zakłócenia zawierają się w granicach od -15V do +15V.
  - W sygnale nadawanym
    - logicznej „1” odpowiada napięcie od -5V do -15V
    - logicznemu „0” napięcia +5V do +15V.
  - Sygnał odbierany
    - Od +3 do +15V interpretowany jest jako „0”
    - Od -3 do -15V jako „1”.
  - W komputerach PC RS232C stosuje napięcia 12V.
- Złącze nie zapewnia zasilania poprzez interfejs.

# Poziomy sygnałów



# RS-422 i 485

- Nowsze wersje RS-232
- Standardy te składają się z różnicowego (symetrycznego) nadajnika, dwuprzewodowego toru transmisyjnego i różnicowego odbiornika.
  - Tor transmisyjny zwykle tworzą pary współkrętnych przewodów zamknięte jednostronnie rezystorami dopasowującymi.
- Pełna symetryzacja linii i urządzeń transmitujących umożliwia podniesienie szybkości transmisji z 100 kb/s do 10 Mb/s i wydłużenie zasięgu do 1200m.
- Typowym zastosowaniem jest transmisja danych z centralnego komputera (sterownika, węzła sieci) do wielu odległych urządzeń zewnętrznych i stacji roboczych.

# RS-422 i 485



Bonedata.en.alibaba.com



**LPT**

# Interfejs LPT

- Interfejs równoległy
- Transfer do 2 Mb/s
- Liczba portów - 1
- Złącze 25-pinowe DB25
- Długość magistrali do 10 m
- Liczba urządzeń - jedno na port
- Możliwość wpięcia 8 urządzeń w kaskadę

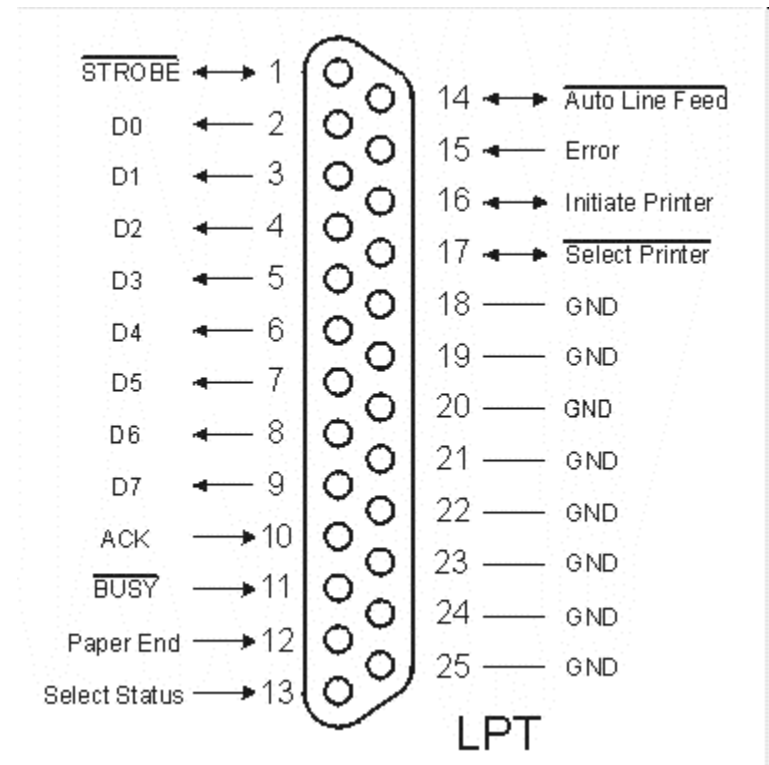


- **Zastosowanie**

- drukarki, skanery, pamięci masowe, urządzenia przemysłowe, łączenie dwóch komputerów za pomocą odpowiedniego oprogramowania oraz kabla

# INTERFEJS LPT (CENTRONICS)

- Złącze jest interfejsem równoległym przeznaczonym do drukarki.
  - Posiada osiem linii danych i szereg sygnałów sterujących i statusowych.
  - Sygnały mają poziom TTL.
  - Zasięg 10m przy szybkości transmisji 128kB/s.
- Od strony komputera ma postać gniazda DB25 (CANON) a od strony drukarki złącze 36-stykowe.
- LPT jest rozwinięciem jednokierunkowego złącza Centronics.



# Złącza LPT



Złącze DB-25 w komputerze



Złącze Micro Ribbon (Centronics 36) w drukarce/skanerze

# Kabel LPT

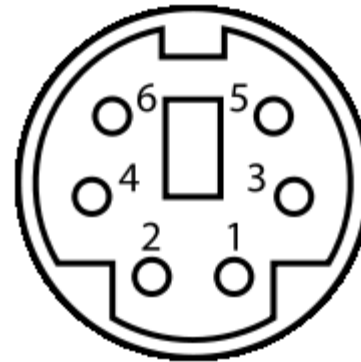
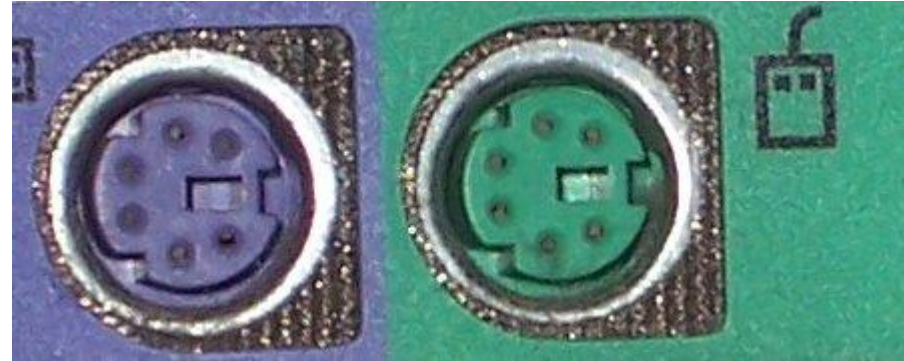


**PS/2**



# Interfejs PS/2

- Interfejs szeregowy
- Transfer 40 kb/s
- Długość magistrali 1,8 m
- Liczba portów 2 (po jednym dla klawiatury i myszy)
- Liczba urządzeń - jedno na port
- Złącze 6-pinowe miniDIN
- Zasilanie przez interfejs 5V/100mA



- 1 Dane
- 2 Zarezerwowane
- 3 Masa
- 4 zasilanie +5V 100mA
- 5 Zegar
- 6 Zarezerwowane

- **Zastosowanie**

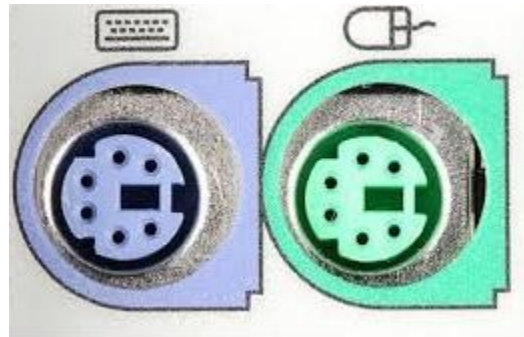
- Podłączenie klawiatury i myszy

# Wtyczki PS/2



# Gniazda PS/2

Computer PS/2 ports



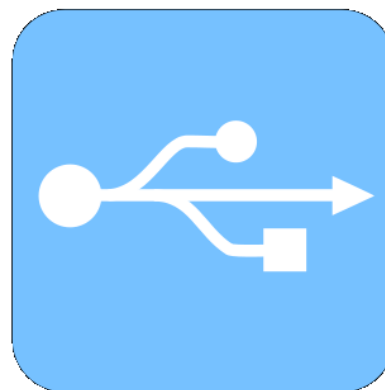
<http://www.computerhope.com>



**USB**

# Interfejs USB

- Interfejs szeregowy
- Transfer
  - USB 1.1: 12 Mbit/s (1,5 MB/s)
  - USB 2.0: 480 Mbit/s (60 MB/s)
  - USB 3.0: 5 Gbit/s (640 MB/s)
  - USB 3.1: 10 Gbit/s
- Długość magistrali do ok. 3 m
- Liczba portów
  - USB 1.1: od 2 do 6
  - USB 2.0: od 2 do 8
  - USB 3.0: od 2 do 10
- Liczba urządzeń – do 127



- **Zastosowanie**

- klawiatury, myszy, dżojstiki, kamery internetowe, skanery, drukarki, modemy, pamięci masowe, aparaty cyfrowe, telefony komórkowe, urządzenia audio-video, łączenie dwóch komputerów za pomocą kabla PC-USB-PC

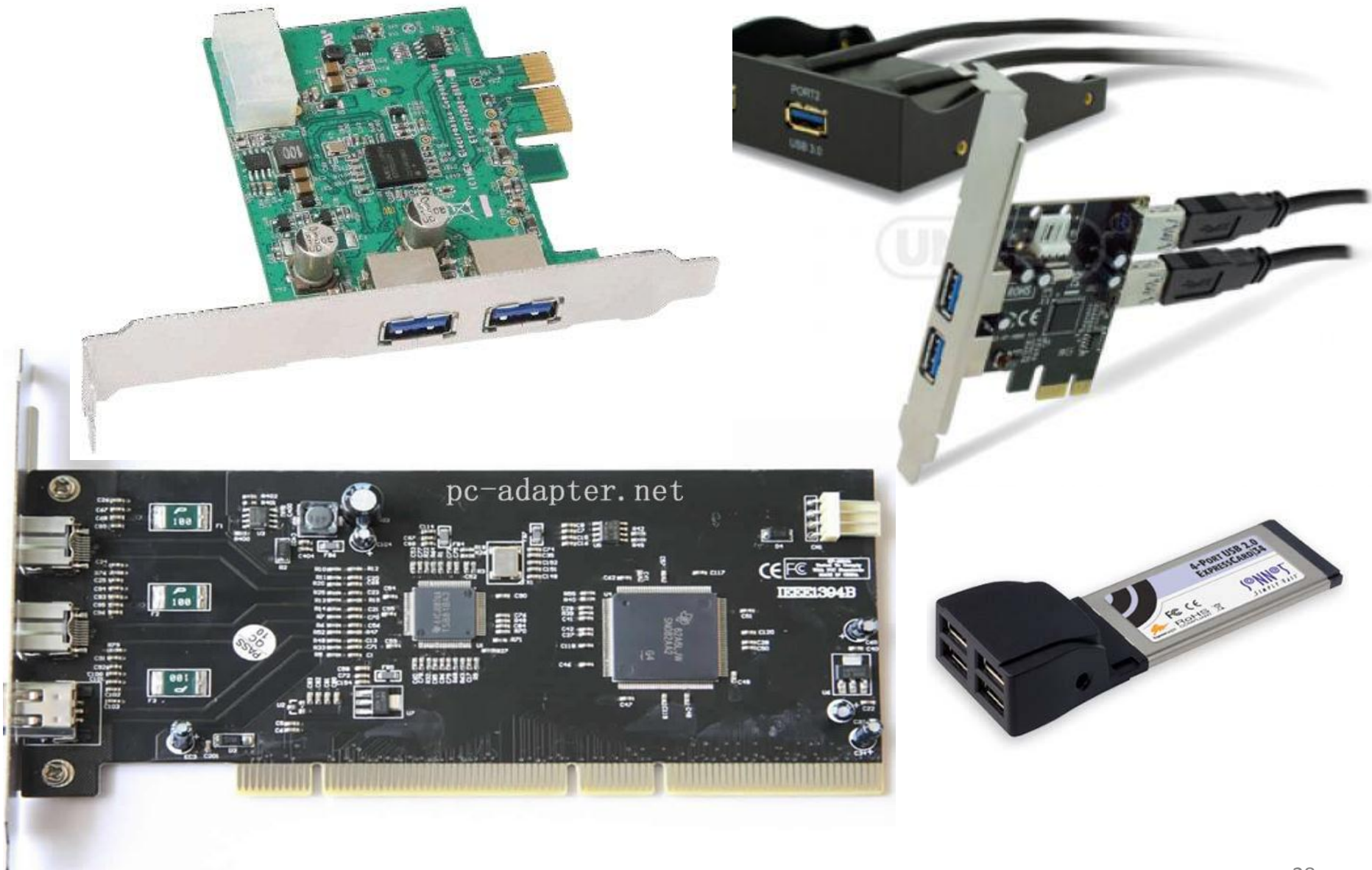
	USB 1.1	USB 2.0 (Hi-Speed)	USB 3.0 (SuperSpeed)
Maksymalna szybkość	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Full Speed <ul style="list-style-type: none"> <li>• 12 Mbit/s (1,5 MB/s)</li> </ul> </li> <li>• Low Speed <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,5 Mbit/s (0,1875 MB/s)</li> </ul> </li> </ul>	480 Mbit/s (60 MB/s).	5 Gbit/s (640 MB/s).
Rzeczywista szybkość		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisu 25 - 30 MB/s,</li> <li>• odczytu 30 - 42 MB/s.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Gbit/s,</li> </ul> Przy kodowaniu 8b/10b 400 MB/s
Tryb transmisji		Half-duplex na jednej parze przewodów.	Full-duplex na dwóch dodatkowych parach przewodów (ekran)
Kompatybilność wsteczna	Pełna	Pełna	Pełna
Kolor złącza	Czarny	Czarny	Niebieski



# Przejściówki USB

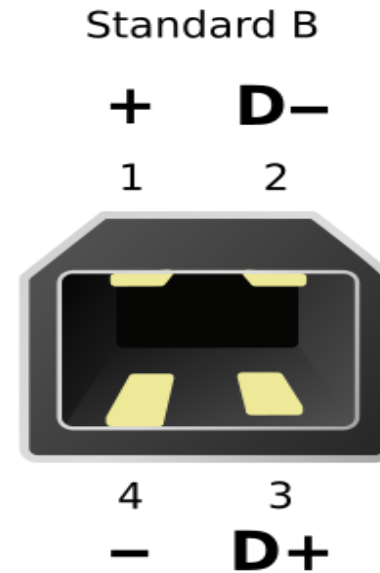
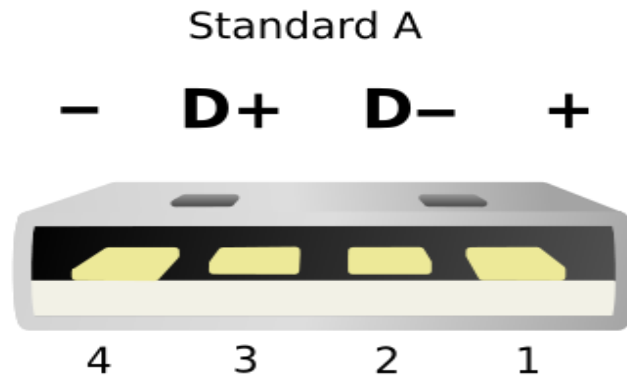


# Karty rozszerzające USB



# Budowa złącza USB

## USB

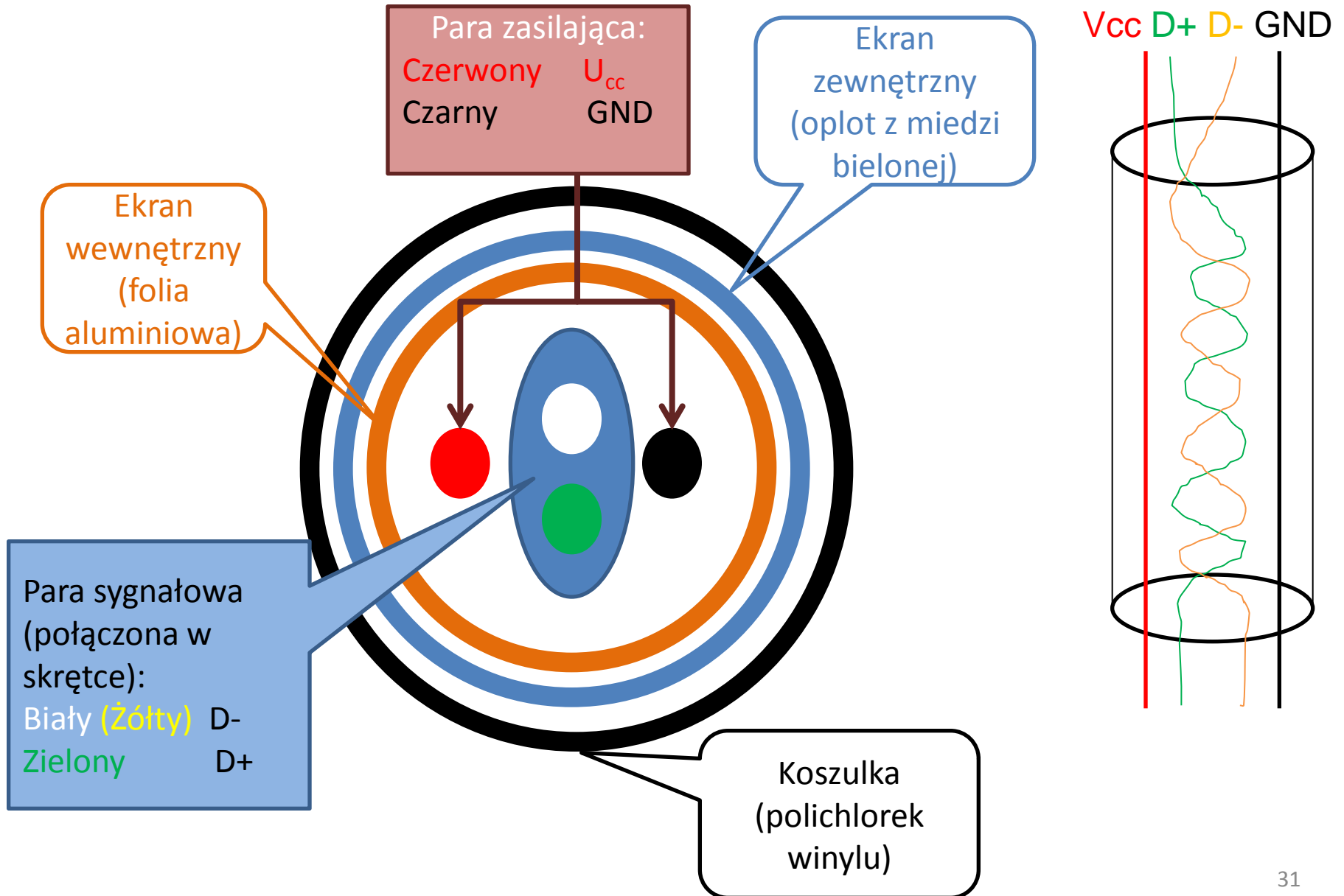


Przewód	Numer	Sygnal	Opis
<b>czerwony</b>	1	$V_{BUS}$	zasilanie +5 V (maks. 0,9 A)
biały lub żółty	2	D-	transmisja danych Data-
<b>zielony</b>	3	D+	transmisja danych Data+
<b>czarny</b>	4	GND	masa

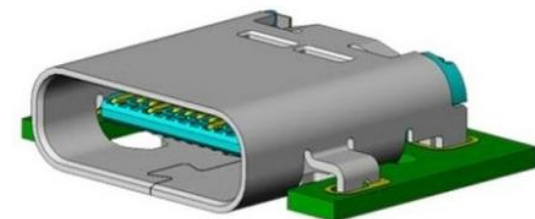
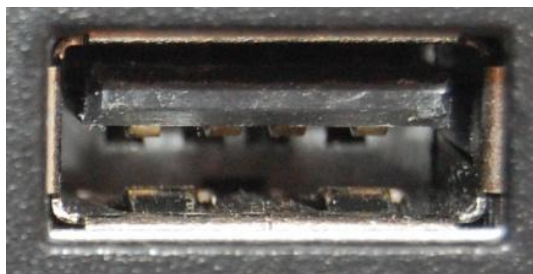
# Opis złącza USB

- Transmisja odbywa się przy wykorzystaniu dwóch przewodów (zielonego **Data+** i białego **Data-**).
- W starszych płytach głównych występuje pięć styków dla każdego gniazda USB; piąty styk należy połączyć z czarnym przewodem GND płytki z gniazdem.
  - Dla wtyczek USB mini i micro schemat połączeń wygląda nieco inaczej. W mini i micro USB styk 4 jest niepodłączony (NC), styk o numerze 5 stanowi GND (przewód czarny).

# Przesył sygnałów USB



# Wtyczki i gniazda USB cz.1



**Typ A**

12mm x 4,5mm

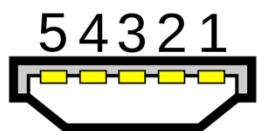
**Typ B**

8,5mm x 7,3mm

**Typ C**

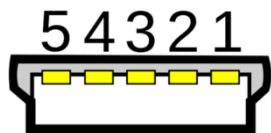
8,3mm x 2,5mm

# Wtyczki i gniazda USB cz.2



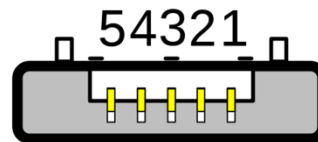
Mini-A

6,8mm x 3mm



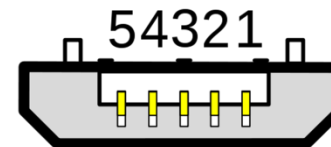
Mini-B

6,8mm x 3mm



Micro-A

6,8mm x 1,8mm

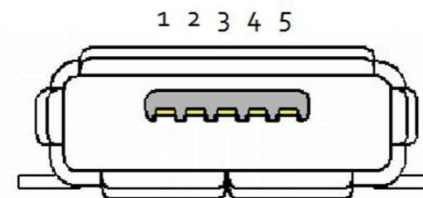


Micro-B

6,8mm x 1,8mm



USB 3.0 micro-B



Micro-AB



# Drzewo USB

- Pojedyncze gniazdo USB potrafi obsłużyć do 127 urządzeń.
- Mogą być podłączone w drzewo urządzeń USB. Połączone są poprzez huby (rozgałęźniki).
- Wymagają jednak oddzielnego zasilania.
- Pasma pojedynczego gniazda jest dzielone na wszystkie podłączone do niego urządzenia.

# Poziomy drzewa USB

Poziom 1



USB-Root (Gniazdo)

Poziom 2



USB-Hub (Rozgałęźnik)

Poziom 3



Poziom 4



Poziom 5



Poziom 6



Poziom 7



Urządzenie USB

# Układ drzewa USB

- Drzewo USB uwzględnia 3 typy urządzeń:
  - **USB-Root** czyli kontroler wbudowany w płytę główną lub oddzielna kartę rozszerzeń
  - **Hub** czyli element posiadający wiele portów do którego można podłączyć kolejne huby lub urządzenia końcowe
  - **Urządzenie USB** czyli element końcowy wpinany do portu
- W drzewie możemy połączyć do 127 urządzeń.
  - USB-root jest 128
- USB pozwala na drzewo połączeń zawierające do siedmiu poziomów.
  - Pierwszy poziom to USB-Root
  - Następne pięć może zawierać zarówno urządzenia końcowe jak i kolejne huby
  - Najniższy poziom to tylko urządzenia końcowe
- Maksymalna odległość każdego urządzenia od portu lub hubu to 5 metrów.

# 127 urządzeń na USB



# Hub USB



# USB 3.0

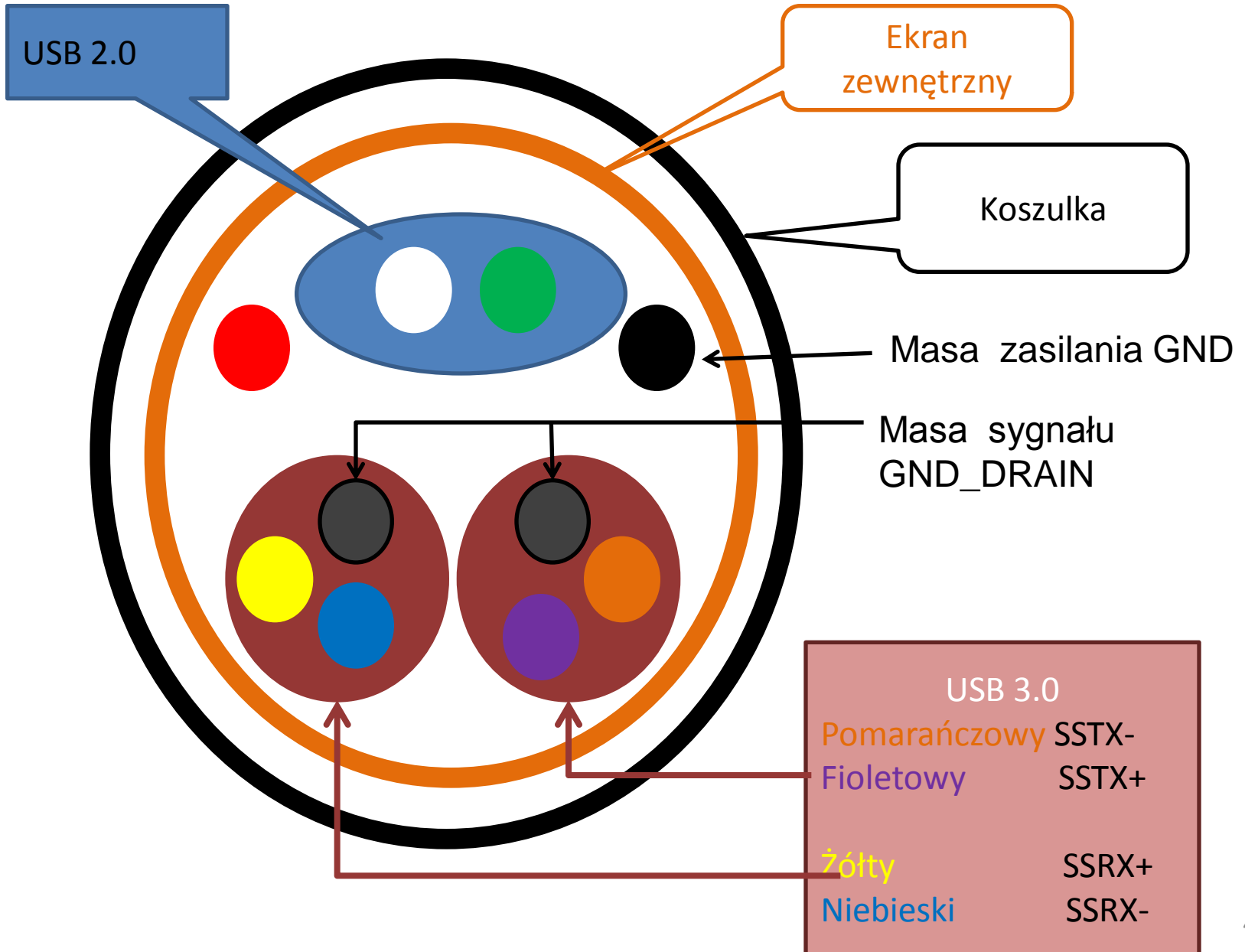


# USB 2.0 a USB 3.0

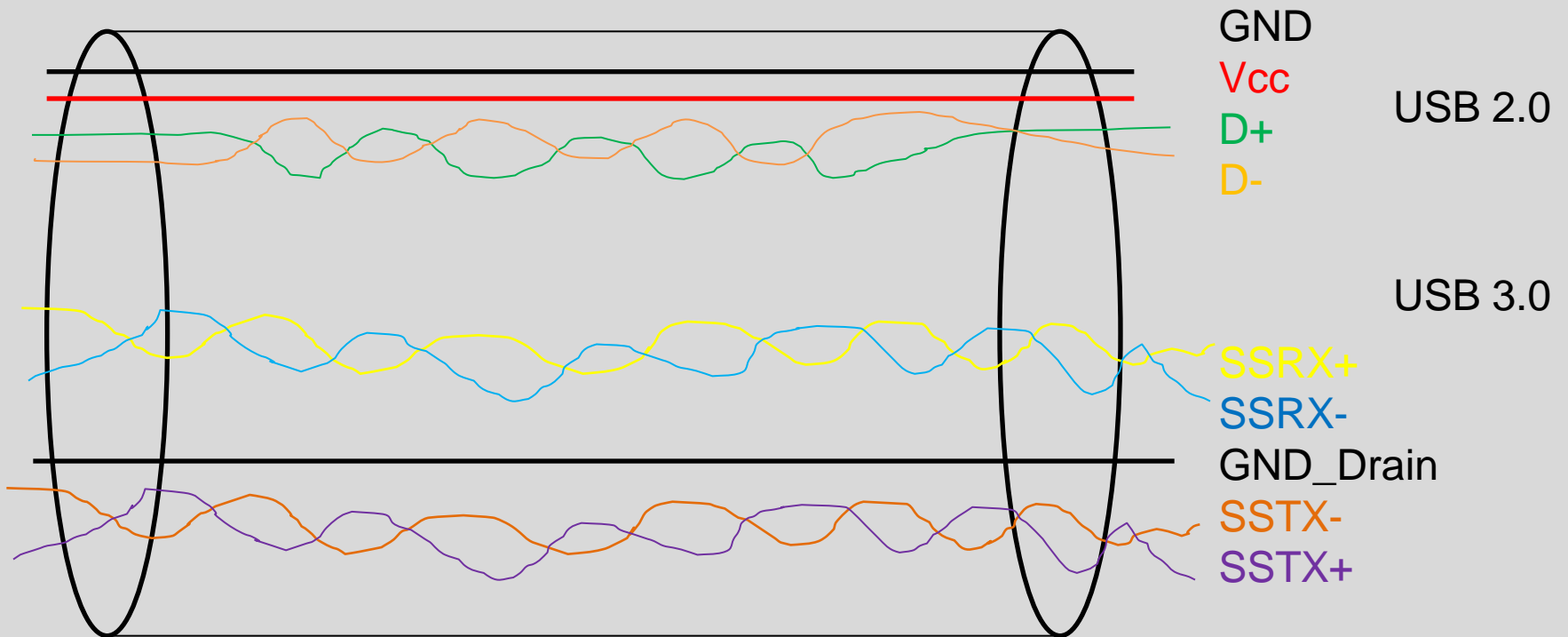
- Wtyczki interfejsu USB 3.0 mają pięć styków więcej.
  - SSTX+ i SSTX- służą do transmisji danych z hosta do urządzenia zewnętrznego
  - SSRX+ i SSRX- są przeznaczone do przesyłania danych z urządzenia zewnętrznego do hosta.
  - GND\_DRAIN - dodatkowy przewód masowy dla sygnału.
- By osiągnąć pełną prędkość 400 MB/s należy użyć zarówno kontrolera, urządzenia jak i kabla USB 3.0



# Kabel USB 3.0



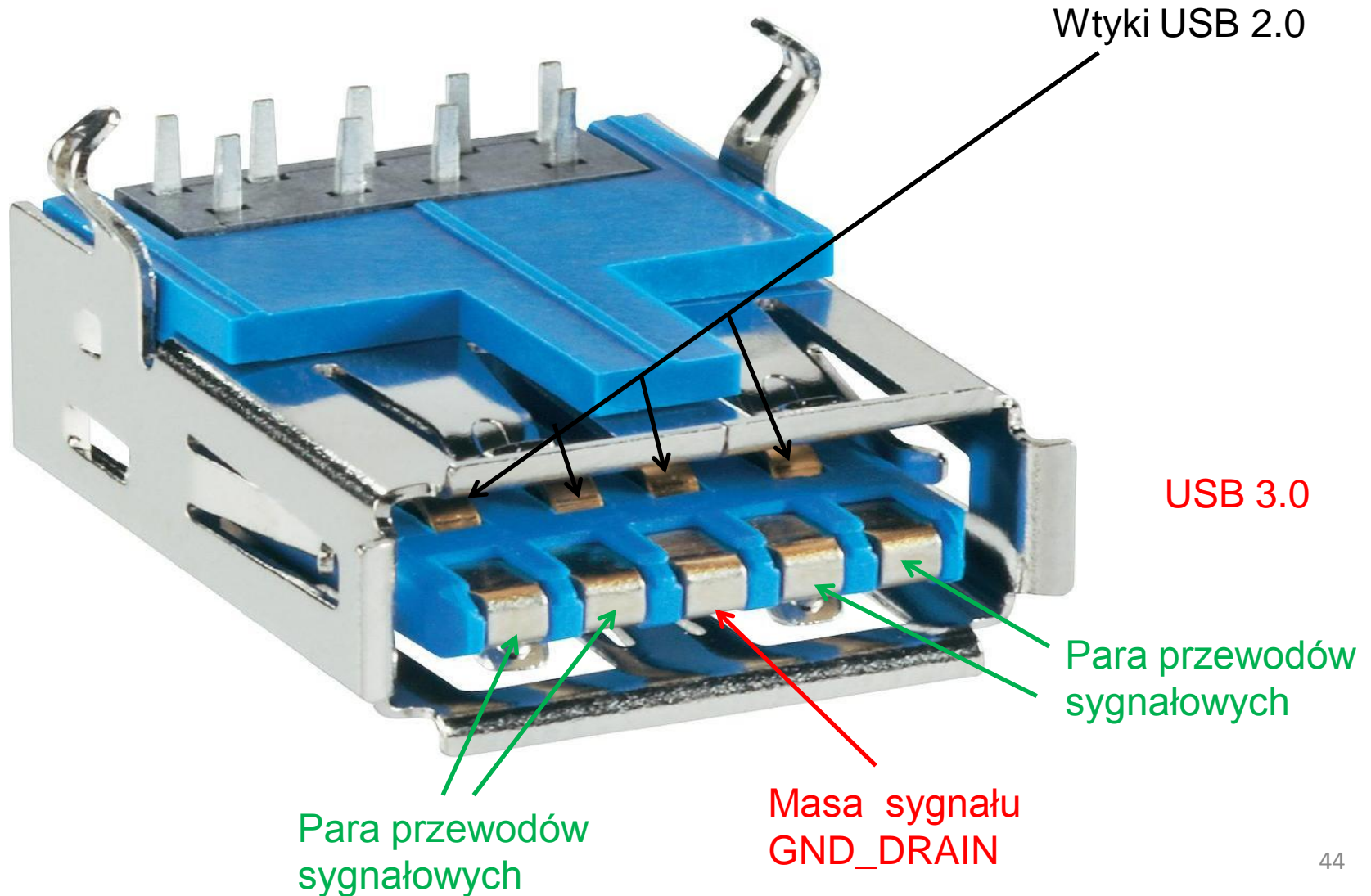
# Przesył sygnałów USB 3.0



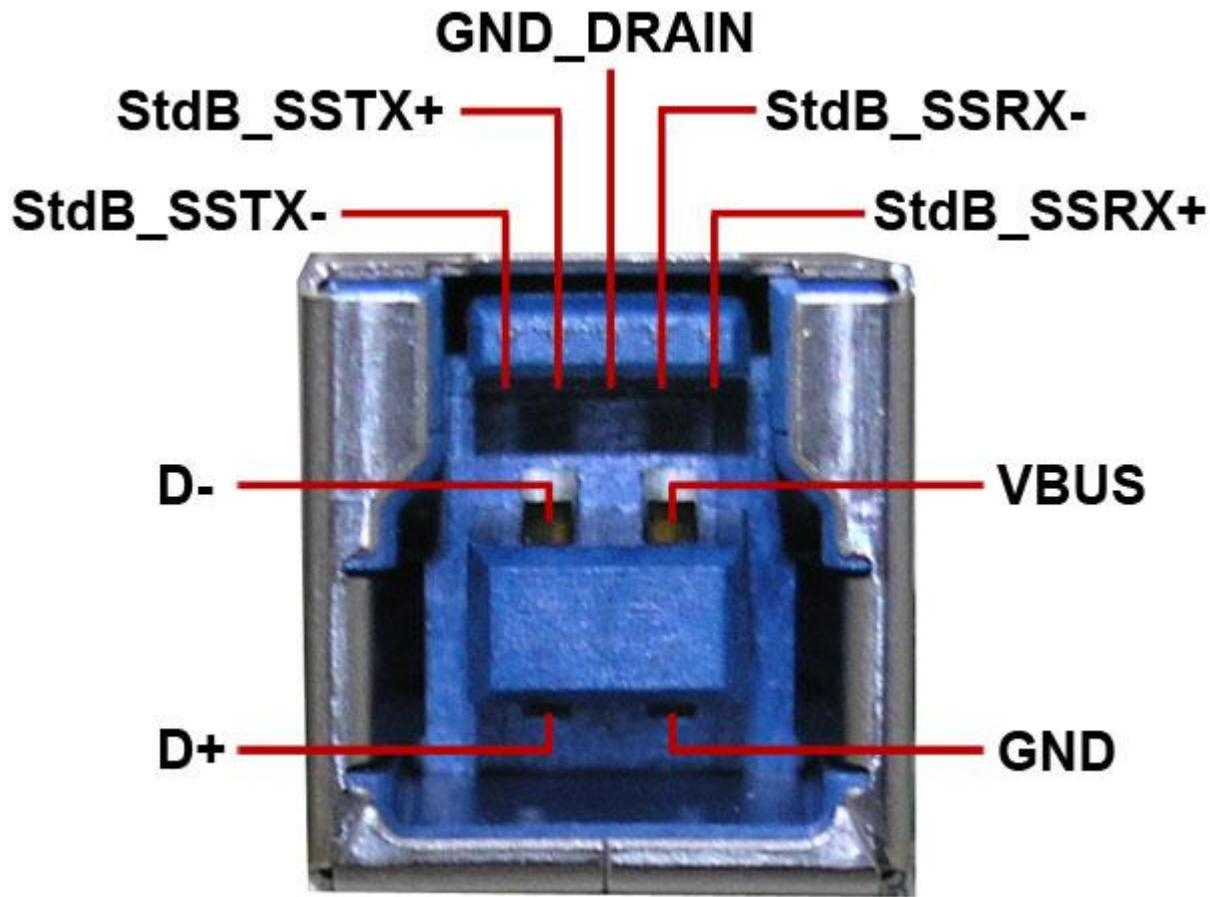
# Wtyczka USB 3.0

- Urządzenia USB 2.0 ze złączami typu A (płaskimi), można bez problemu podłączać do portu USB 3.0 typu A i odwrotnie.
- Wtyczki kwadratowe (typ B) USB 2.0 i mikro-USB można podłączyć do portu USB 3.0.
  - Jednak ze względu na dodatkowe styki, gniazda typu B USB 2.0 nie obsługują wtyczek USB 3.0.

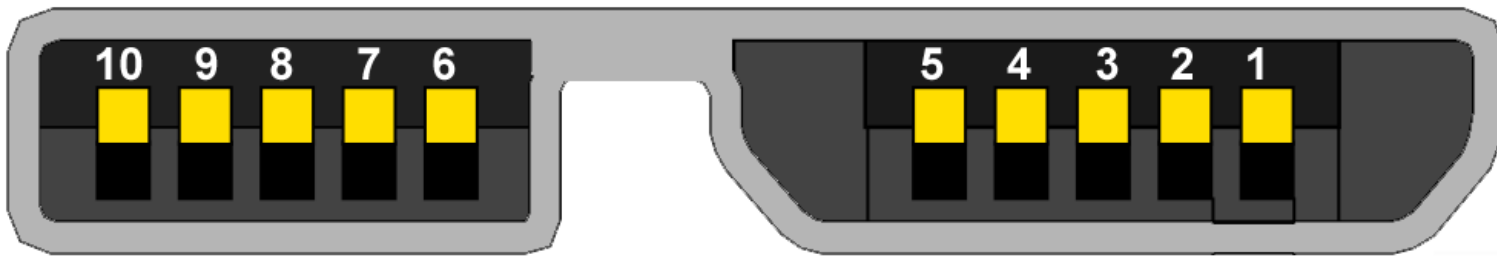
# Wtyczka USB 3.0



# USB 3.0 Typ-B



# USB 3.0 micro-B



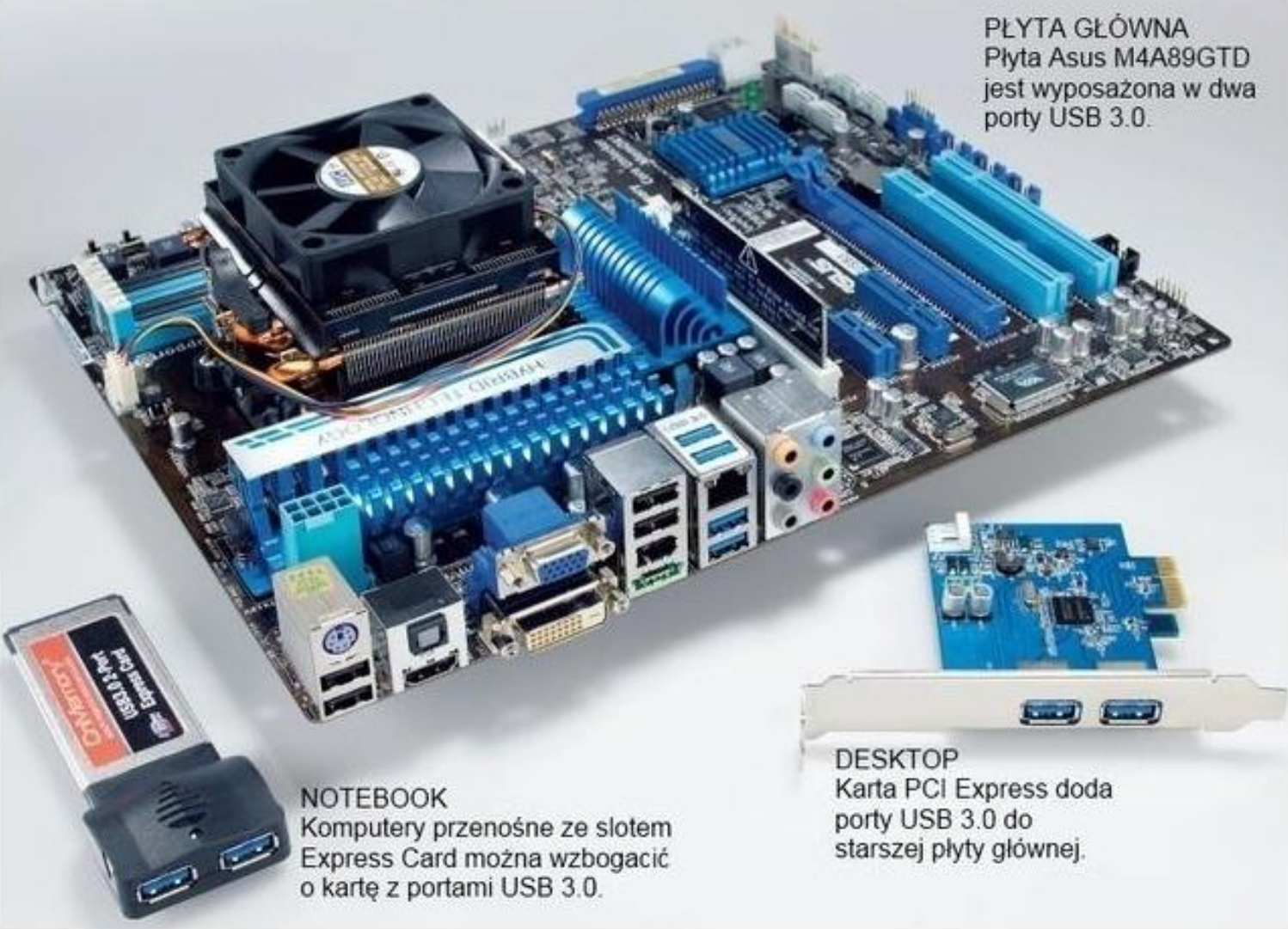
Pin	Nazwa pinu	Oznaczenie
1	Vcc	+5V
2	D-	Transfer danych
3	D+	Transfer danych
4	OTG ID	Identyfikacja linii
5	GND	Masa
6	SSTX-	Transmisja danych
7	SSTX+	Transmisja danych
8	GND	Masa
9	USB3 SSRX-	Odbiór danych
10	USB3 SSRX+	Odbiór danych

# Tryb pracy urządzeń USB 3.0


- Zwykle w połączeniach USB stosuje się metodę określaną jako *polling*.
  - Host (komputer macierzysty) regularnie odpytuje podłączone urządzenia peryferyjne, by ustalić, czy chcą przestać dane. To pochłania czas.
- USB 3.0
  - W USB 3.0 urządzenia peryferyjne mogą zablokować polling, zgłaszając swój stan jako NRDY (*Not Ready*).
  - Gdy urządzenie zechce wysłać dane, wysyła sygnał ERDY (*Endpoint Ready*), aby zainicjować transmisję. Urządzenie nie musi czekać na przydział magistrali od komputera, bo ma rozdzielone linie wysyłania i odbierania SSTX+/- i SSRX+/- .
- Tryb oszczędzania energii
  - Urządzenia, które wysłały sygnał stanu NRDY, mogą przełączyć się w tryb energooszczędny.
    - **U0** - aktywne połączenie
    - **U1** - wyłączenie modułu wysyłania i odbierania danych
    - **U2** - przerwanie obwodu zegara taktującego.
    - **U3** - przełączenie urządzenia w stan wstrzymania (*suspend mode*).
  - Gdy wszystkie urządzenia peryferyjne znajdą się w tym trybie energooszczędnym, także komputer macierzysty może zamknąć łącze przyjmowania danych.




# Jak zdobyć USB 3.0?



PLYTA GŁÓWNA  
Płyta Asus M4A89GTD  
jest wyposażona w dwa  
porty USB 3.0.



NOTEBOOK  
Komputery przenośne ze slotem  
Express Card można wzbogacić  
o kartę z portami USB 3.0.



DESKTOP  
Karta PCI Express doda  
porty USB 3.0 do  
starszej płyty głównej.

# Zasilanie urządzeń USB

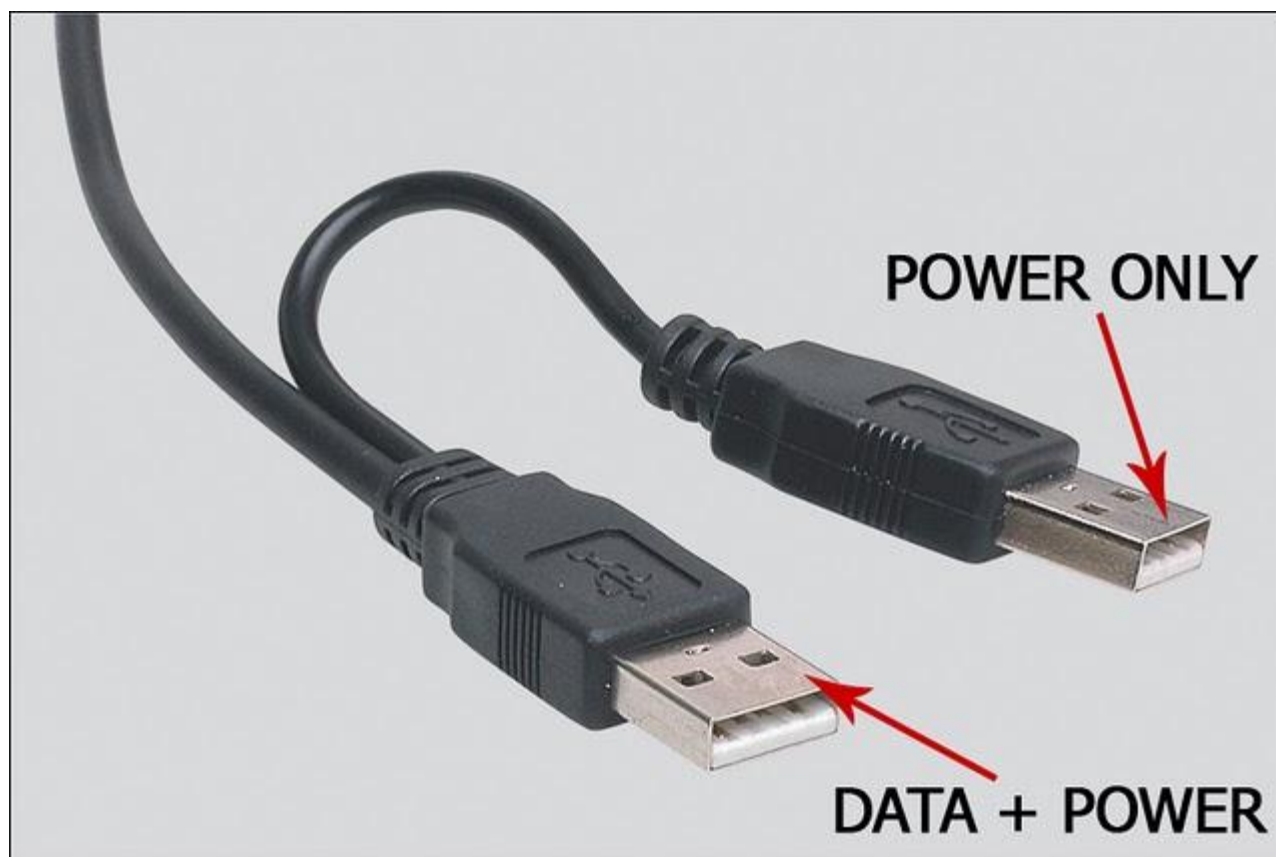
- Urządzenia USB muszą być zasilane z portu do którego są podłączone lub własnego zasilania.
  - Zasilanie ma ograniczoną wydajność.
  - Jeśli urządzenie potrzebuje więcej prądu niż wynosi możliwość portu, nie zostanie podłączone.
- Po podłączeniu urządzenia dostaje ono tylko 100 mA. Dopiero później może wynegocjować większy pobór prądu.
- W stanie uśpienia pobór prądu nie może przekraczać 0,5mA.

# Zasilanie

	USB 1.1 /2.0	USB 3.0
Napięcie znamionowe	5V	5V
Zakres napięć	4,75 V - 5,25 V	4,45 – 5,25 V
Minimalne natężenie prądu zasilania (prąd bez negocjacji)	100 mA	150 mA
Maksymalne natężenie prądu zasilania (wynegocjowane)	500 mA	900 mA

- **Specjalne porty zasilające**
- *Charging ports*. Udostępniają prąd zasilający powyżej 100 mA bez negocjacji z kontrolerem.
- *Downstream charging ports* pozwalające na przesyłanie danych (do 900mA).
- *Dedicated charging ports*, w których piny D- i D+ są zmostkowane (nie pozwalają na transmisję danych). Maksymalny prąd jaki może podać port wynosi 1,5 A w przypadku USB 2.0 i 1,8 A dla USB 3.0.

# Zestaw kabli dane-zasilanie



# Powered USB

- *Powered USB* to rozszerzenie standardu USB pozwalające na dodatkowe zasilanie urządzeń wyższym napięciem.
  - Przy zastosowaniu normalnego kabla USB może dostarczać do 100W (przy użyciu napięcia 20V).
  - Kable micro-USB pozwalają na zasilanie urządzeń prądem 3A. Dla 5, 12 czy 20V pozwalają dostarczyć 10W, 36W lub 60W.
- Dzięki temu możliwe jest zasilanie zewnętrznych urządzeń jak monitory, drukarki, skanery, czytniki kodów paskowych, terminale kart kredytowych. *Powered USB* pozwala też na ładowanie laptopów, tabletów, telefonów komórkowych z komputera.
- Wtyczka obsługująca ten standard, ma dodatkowe 4 piny obsługujące napięcia 5V, 12V i 24V. Może nimi płynąć prąd do 6A.

Dostarczana moc	Napięcie	Natężenie prądu	Rodzaj kabla
100 W	20 V	5 A	Standardowe USB A/B
60 W	20 V	3 A	Micro USB A/B
36 W	12 V	3 A	
10W	5 V	2 A	

# Kable Powered USB

- Wtyczki Powered USB są grubsze niż tradycyjne złącza.
- Opisane są wartością stosowanego napięcia oraz dodatkowo oznaczone kolorową wkładką z tworzywa sztucznego.

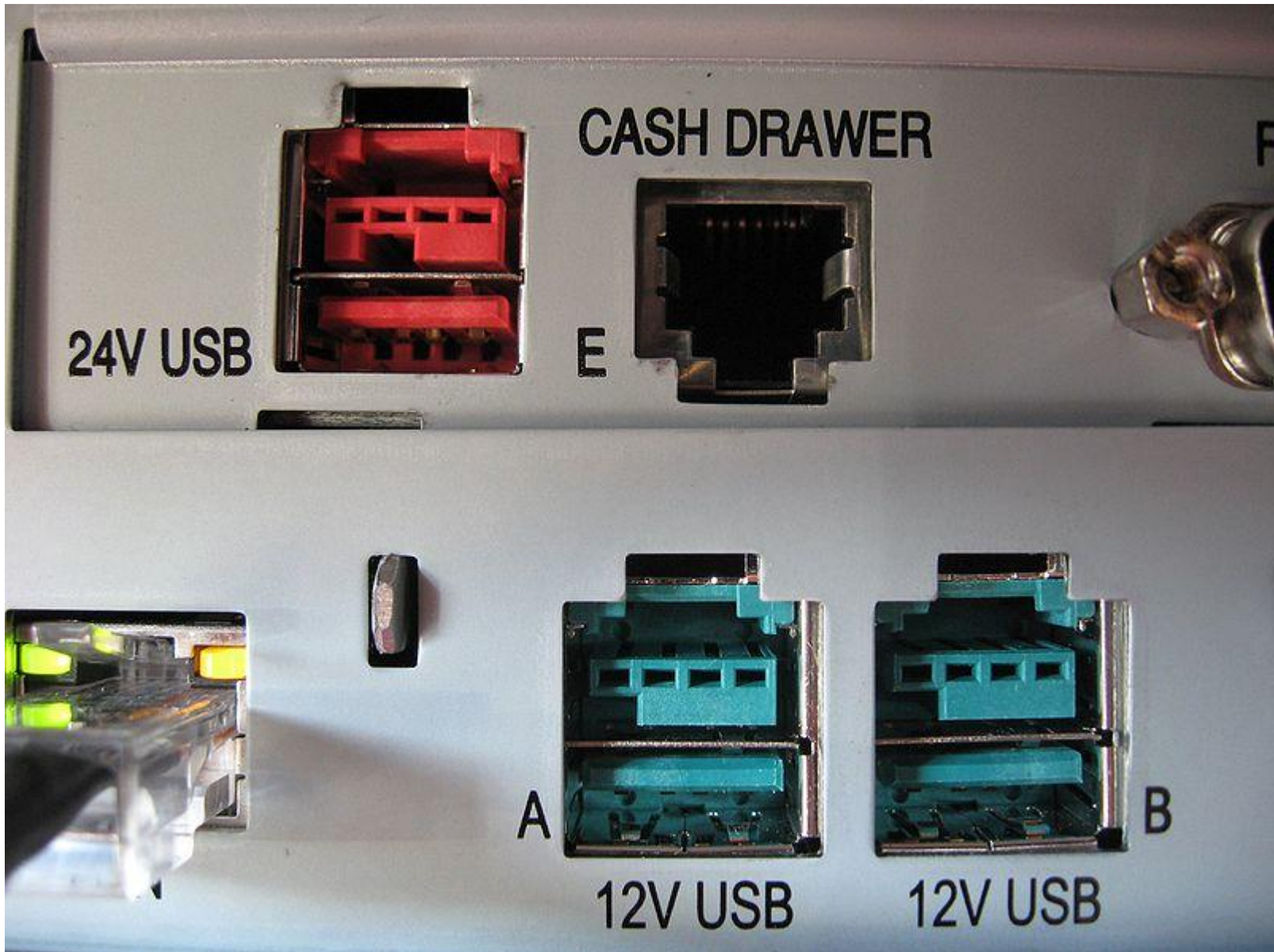


Napięcie	Kolor złącza
5V	Kość słoniowa
12V	Jasnoniebieski
24V	Czerwony





# Powered USB w komputerze





# Gniazdko elektryczne z USB

- W gniazdku jest zainstalowany konwerter z 230V napięcia przemiennego na 5 V prądu stałego.



Gniazdo  
Schuko®  
USB firmy  
ABB

# Gniazdka z USB



Fastmac U-Socket



Legrand Celiane 067352



# Zestaw gniazd naściennych



- Lindy Socket Pack 10

# USB 3.1



© 2008 USB-IF. All rights reserved.

# USB 3.1

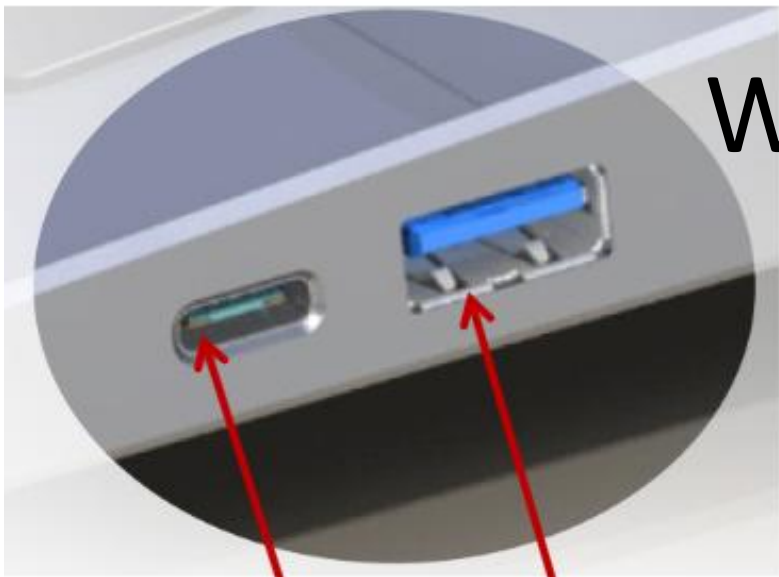
- USB 3.1 drugiej generacji ma zapewniać przepustowość na poziomie 10 Gb/s.

# Wtyczka USB - typ C



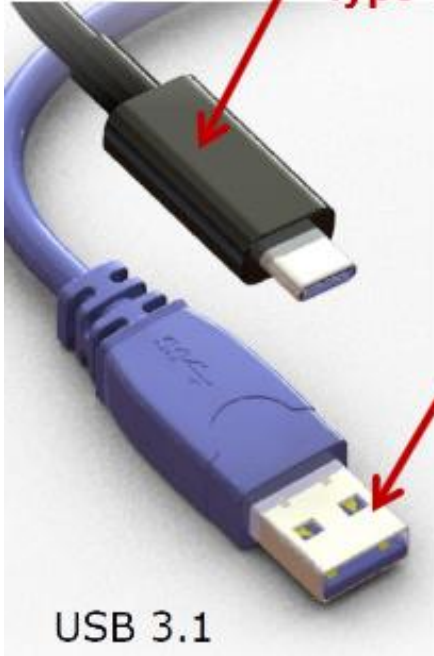
- Wymiary złącza USB typ C wynoszą około 8,3mm x 2,5 mm.
- Złącze jest symetryczne na obu końcach: wtyczka i gniazdo ma taki sam kształt.
- Nowe gniazdo jest mniejsze od poprzednika i pozwoli na projektowanie cieńszych urządzeń. Nie jest kompatybilne z wcześniejszymi złączami.
- Odporność na wkładanie wtyczki – 10 000 cykli.

# Wtyczka USB 3.1 - typ C



**USB 3.1  
Type-C**

**USB 3.1  
Standard-A**



**USB 3.1**





# USB 3.1 - zasilanie

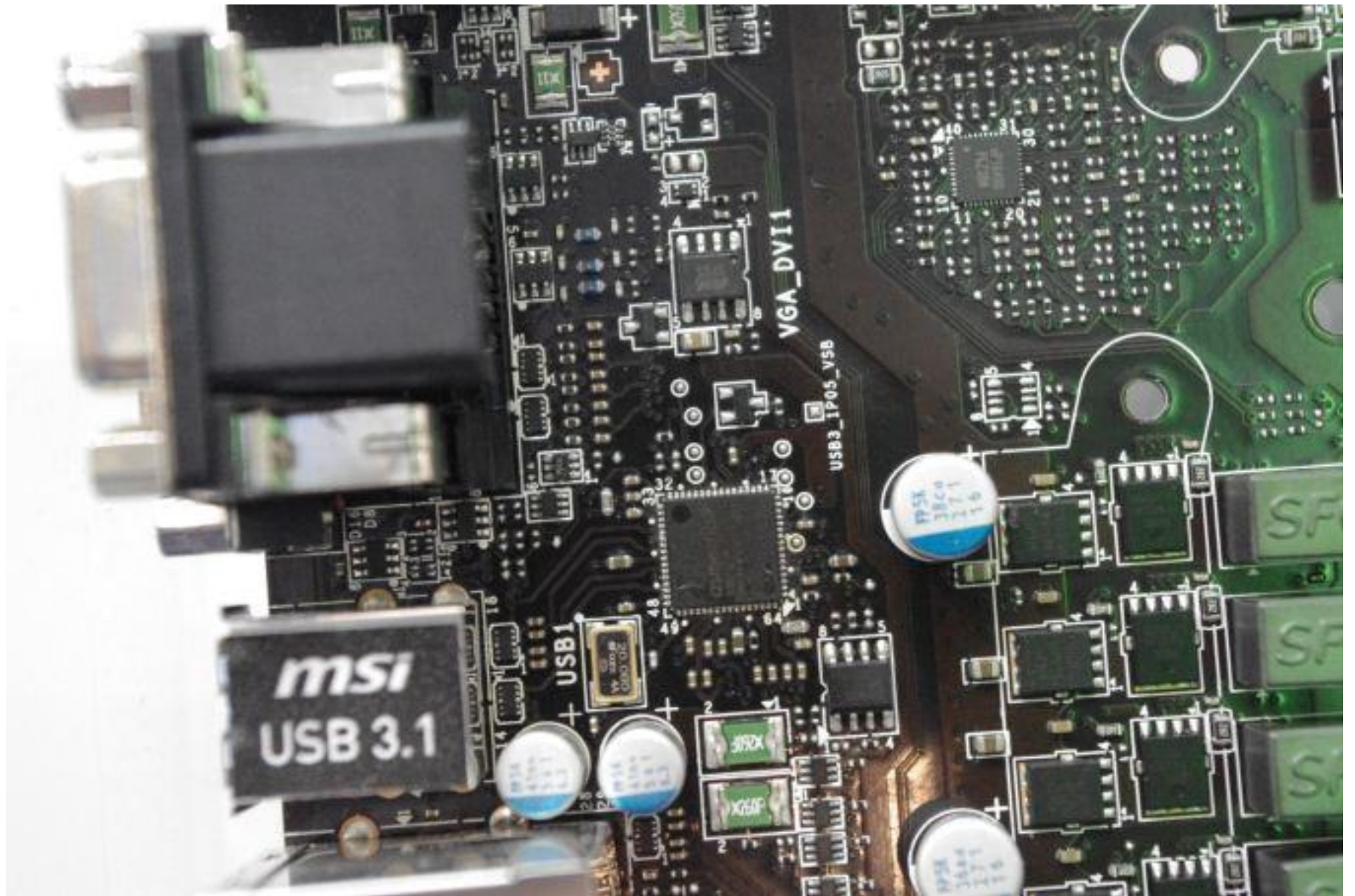
- Natężenie prądu 3 A, lub dla wtyczki 5A.
- USB Power Delivery.
  - Dla wtyczek Micro-A/B dostarczy od 10 do 60 W.
  - Przy wtyczkach A/B nawet 100 W.
- Jest to możliwe przy dostarczeniu większego napięcia kablem USB
  - Dla 2A i 5 V – do 10 W
  - Dla 5A i 12 V – do 60 W
  - Dla 5A i 20V - do 100W

# World's 1<sup>st</sup> USB 3.1 Motherboard

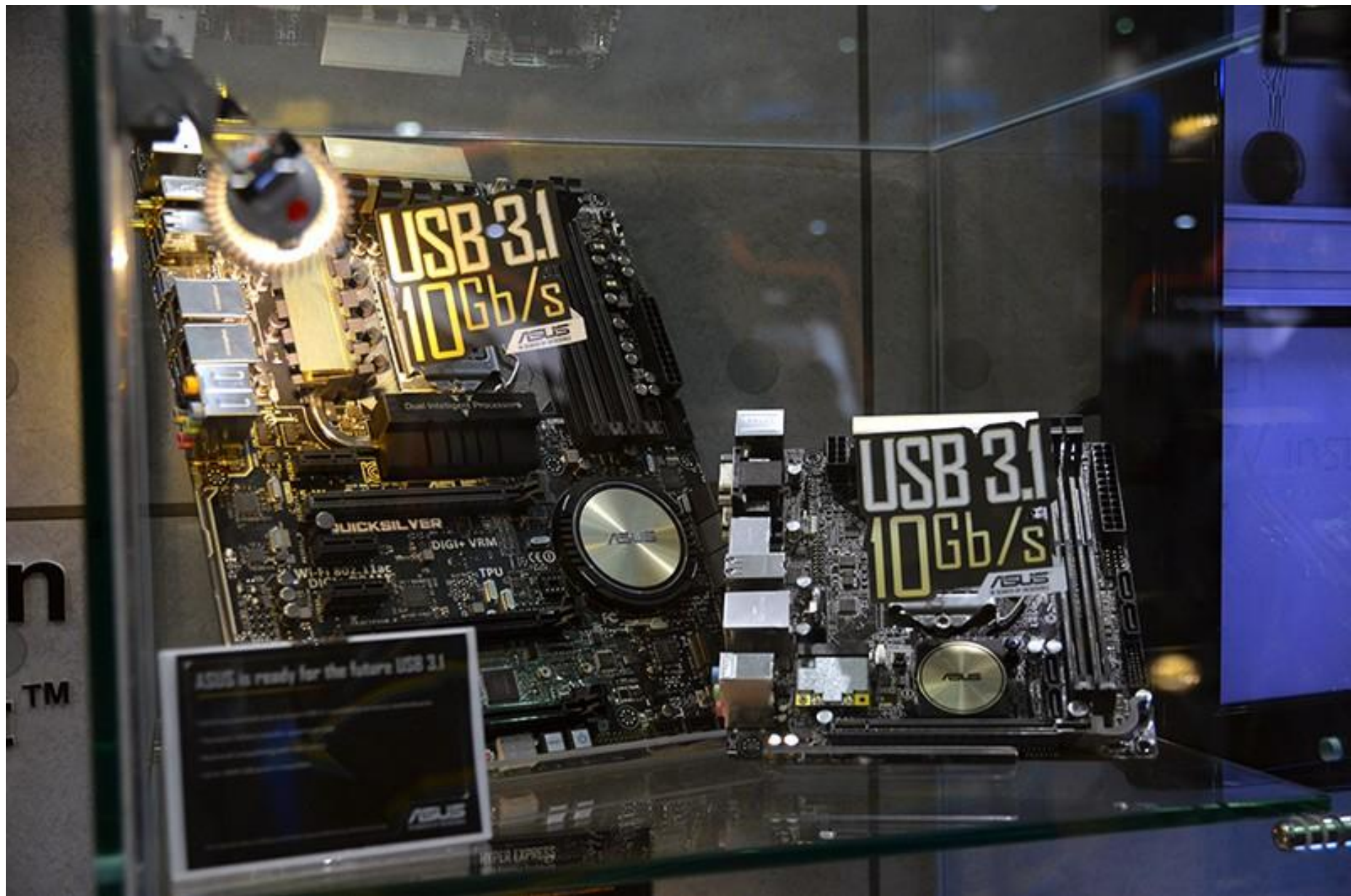
- Up to 10Gbps SuperSpeed+ USB Bandwidth
- Compatible with USB 3.0 Devices
- Powered by ASMedia ASM1142 Controller

## Bandwidth Comparison





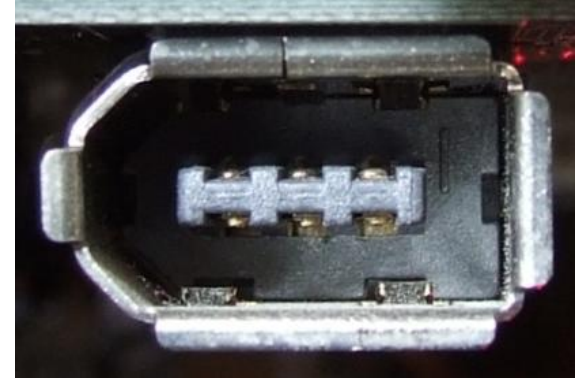




# **FIREWIRE**

# Interfejs FireWire

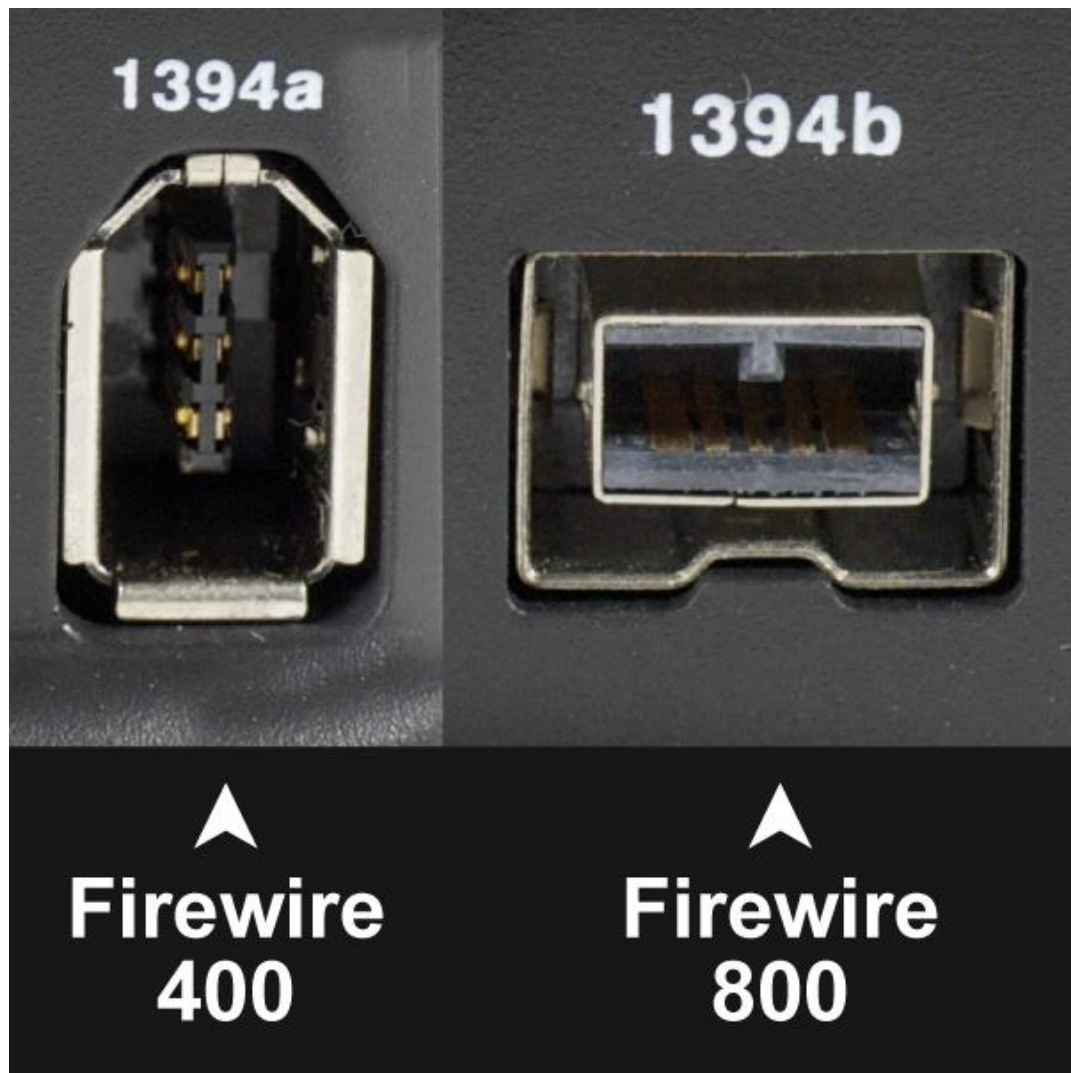
- Interfejs szeregowy
- Transfer 400/800/1600/3200 Mbit/s
- Długość magistrali do ok. 4,5 m
- Liczba portów - 1 lub 2
- Liczba urządzeń - do 63 w szynie
- Złącze IEEE-1394 (4 lub 6 pinów)



- **Zastosowanie**

- kamery cyfrowe, aparaty cyfrowe, skanery, drukarki, pamięci masowe, urządzenia audio-wideo, łączenie dwóch komputerów za pomocą kabla

# Złącza Firewire





# Złącza i topologie Firewire

• Type 1 connectors are typically located on computers and hubs.



Type 1 Plug  
(6 position)

Type 1 Jack  
(6 position)

• Type 2 connectors are commonly found on peripheral devices.



Type 2 Plug  
(4 position)

Type 2 Jack  
(4 position)

• Type B connectors are commonly found on computers and hubs.



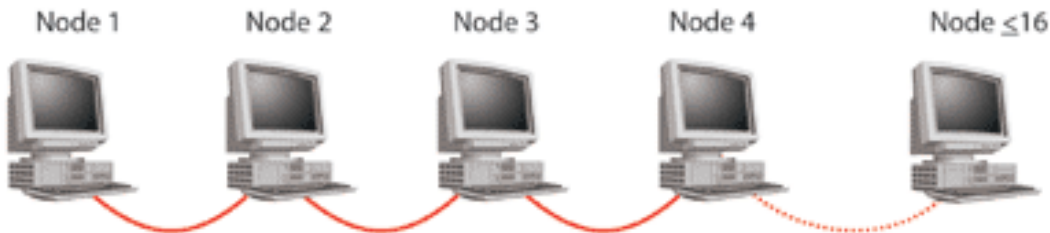
Type B Plug  
(9 position)

Type B Jack  
(9 position)

## Technical Data: Firewire Limitations

Maximum:	Transmission Rate	Cable Length/Node	# Nodes/Chain	End to End Distance/Chain	Nodes w/Bus Bridge
	400 Mbps (800 Mbps Type B-B only)	4.5 meters	16	72 meters	Approx. 2 <sup>th</sup>

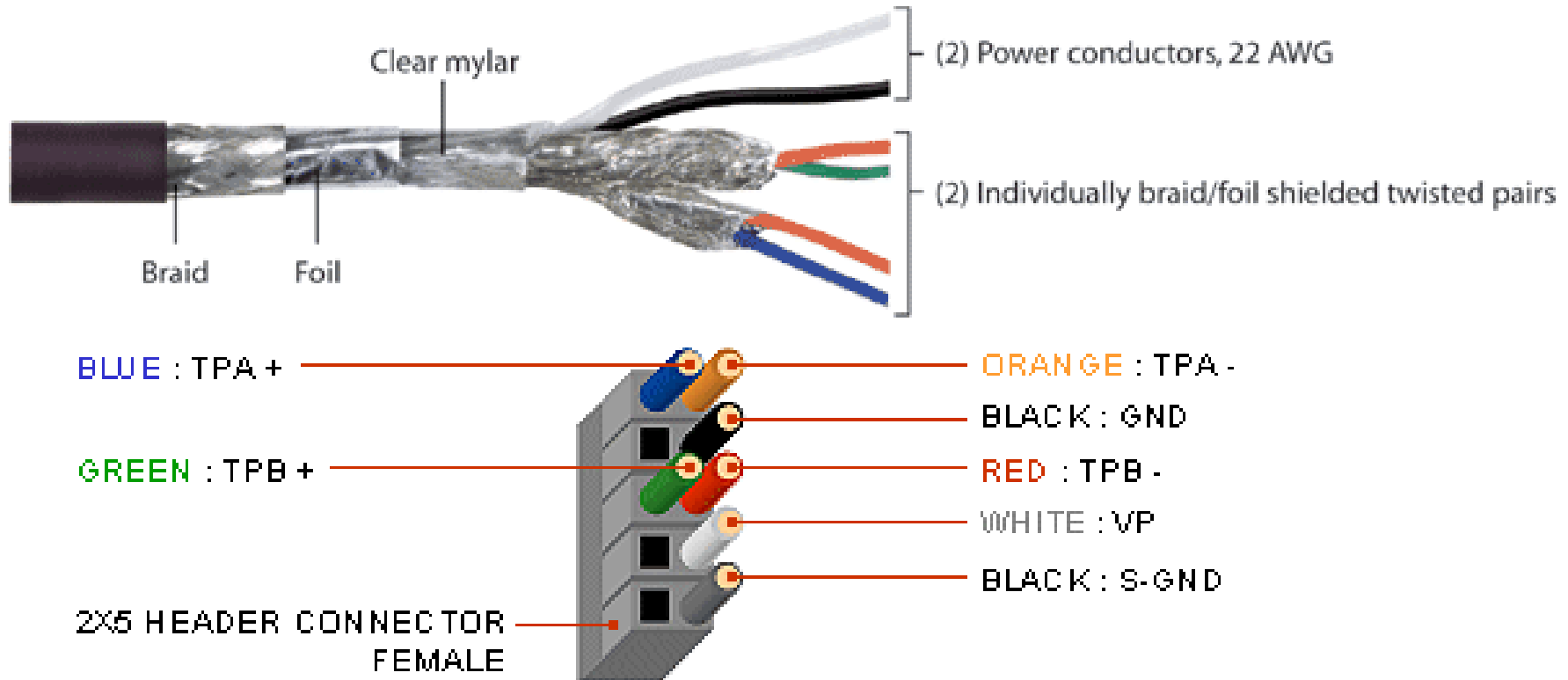
## Daisy Chain Topology



## Star Topology

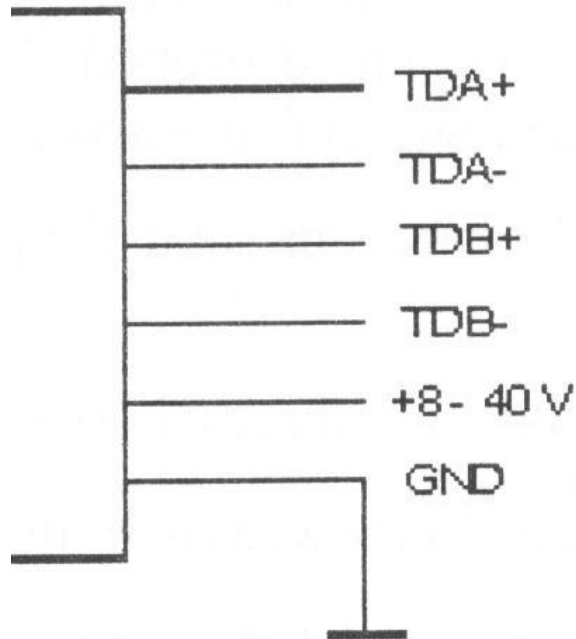


# Kabel Firewire



- Firewire wykorzystuje dwie linie symetryczne TDA i TDB (cztery przewody) do przesyłania danych.
  - Umożliwia transmisję duplexową.
- Dodatkowo dwa przewody służą do rozprowadzania napięcia zasilania, którego wartość powinna się zawierać w przedziale od 8 do 40 V. Max obciążalność 1,5 A.

# INTERFEJS Fire Wire (IEEE 1394)

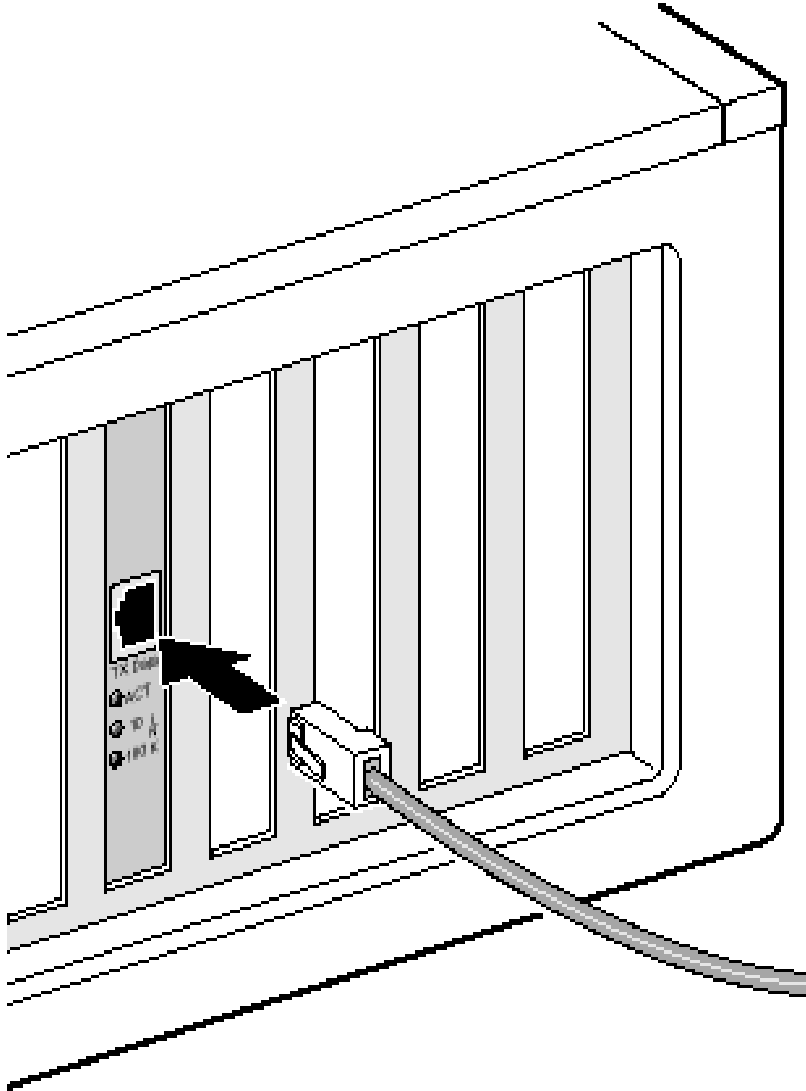


- Bardzo szybki interfejs szeregowy – do 400 Mb/s.
- Stosowany głównie do podłączenia kamer cyfrowych do komputera.
- Pozwala na podłączenie 63 urządzeń w szynę (bez koncentratorów).
- Wykorzystuje się przy tym jeden wtyk a każde urządzenie ma co najmniej dwa gniazda do podłączenia urządzeń sąsiednich.
- Stosowany w produktach Apple i droższych płytach głównych do PC.

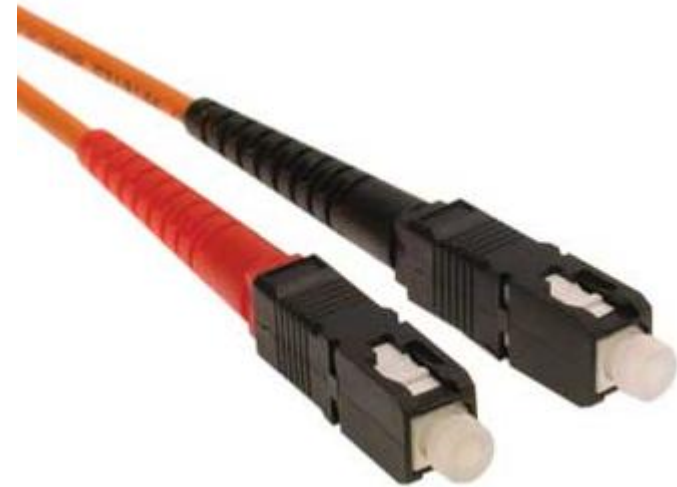
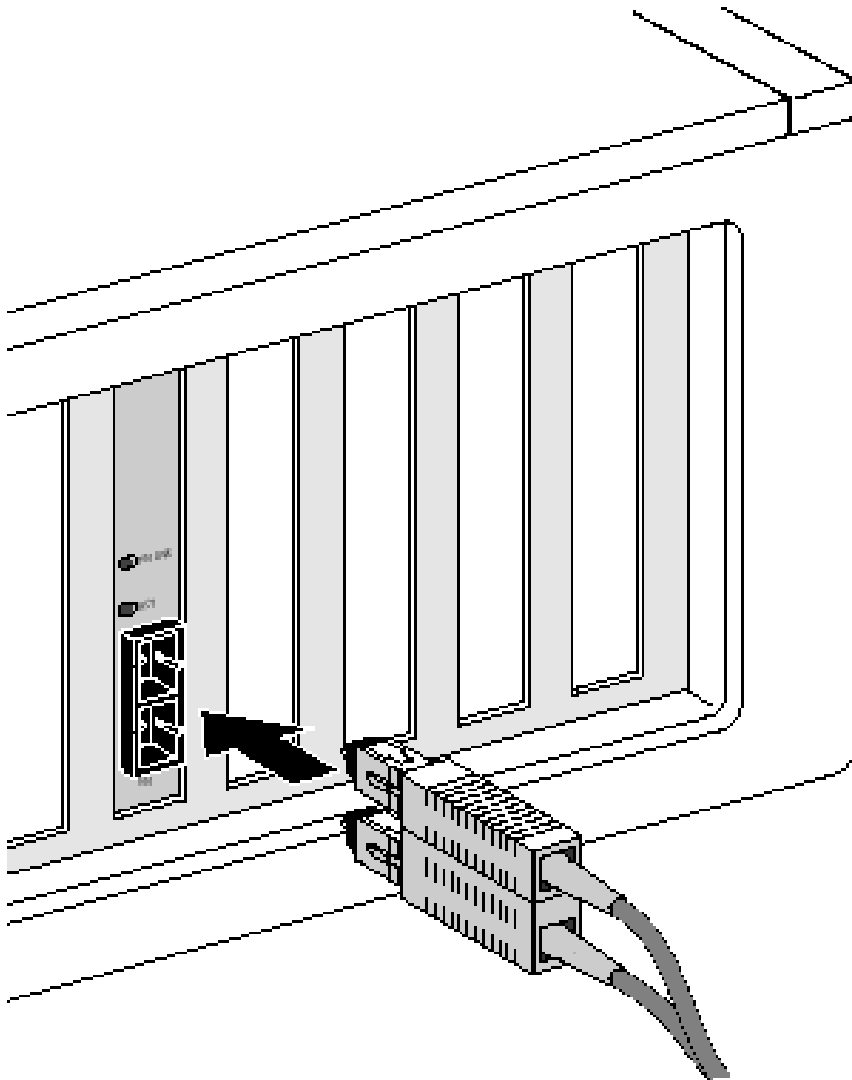
# Złącza sieciowe

# Złącze Ethernet

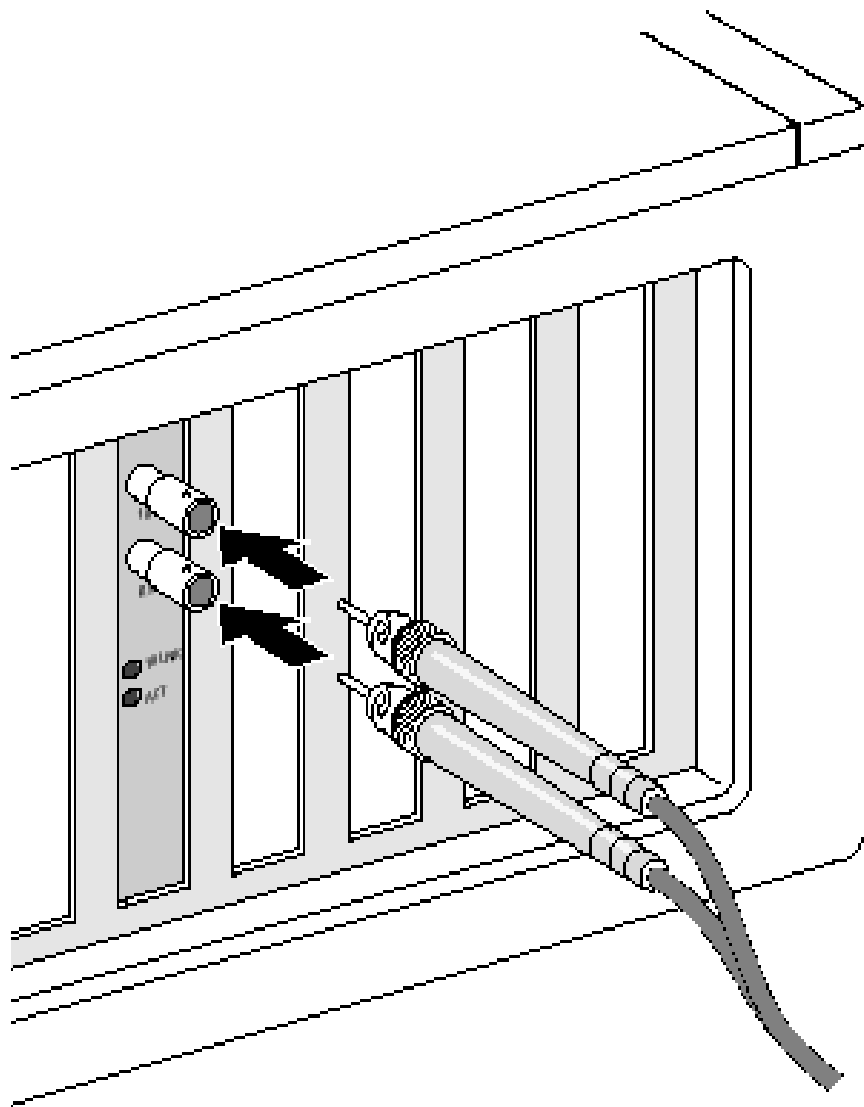
- Złącze RJ-45 (8P8C)



# Złącze optyczne SC

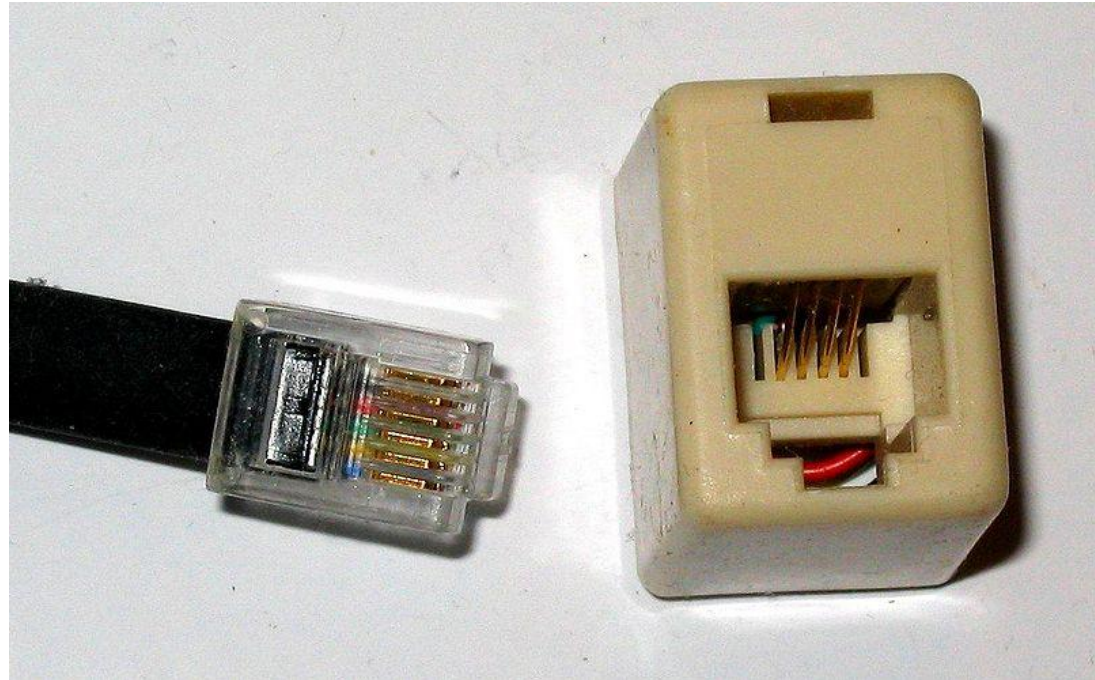


# Złącze optyczne ST





# Złącze RJ-11



- Złącze RJ-11 służy do podłączenia do zewnętrznej linii telefonicznej za pomocą wbudowanego modemu.
- Stosowany na płytach głównych laptopów

**ESATA**

# Interfejs eSATA

- eSATA (external SATA) to odmiana interfejsu SATA do podłączenia zewnętrznych twardech dysków.
- Przepustowość złącza wynosi 3Gbit/s (300 MB/s)- SATA 2.
- Maksymalna długość kabla 2 metry.
- Złącze nie zapewnia zasilania.
  - Zasilanie z gniazdka elektrycznego
  - Lub ze złącza USB



# ZŁĄCZA GRAFICZNE

# D-Sub 15 (VGA)



<b>Interfejs</b>	Analogowy
<b>Ilość pinów</b>	15
<b>Sygnały</b>	RGB +synchronizacja V H
<b>Pasma sygnału</b>	388 MHz
<b>Kierunek sygnałów</b>	jednokierunkowy



- Złącze D-Sub 15-pinowe służy do wyświetlania analogowego obrazu wideo.





# Display Port



<b>Interfejs</b>	Cyfrowy
<b>Ilość pinów</b>	20
<b>Prędkość przesyłu</b>	8,64Gbit/s – 32,4 Gbit/s
<b>Ilość linii przesyłowych</b>	1 - 4
<b>Kierunek sygnałów</b>	Full - duplex





# Display Port

	<b>1.0/1.1</b>	<b>1.2</b>	<b>1.3</b>
Przepustowość	8,64 Gbit/s	17,28 Gbit/s	32,4 Gbit/s
Ilość linii sygnałowych	1	2	4

- Standard umożliwia jednoczesną dwukierunkową wymianę informacji.
  - Dwukierunkowe pomocnicze kanały (Auxiliary Channel) pracują ze stałą prędkością 1Mbit/s, umożliwiając zarządzanie i kontrolę nad strumieniem danych.
- Istnieje możliwość użycia światłowodu zamiast przewodu miedzianego
- Sygnał może być chroniony technologią DRM.
- Display Port jest podstawą złącza Thunderbolt

# DVI (Digital Visual Interface)

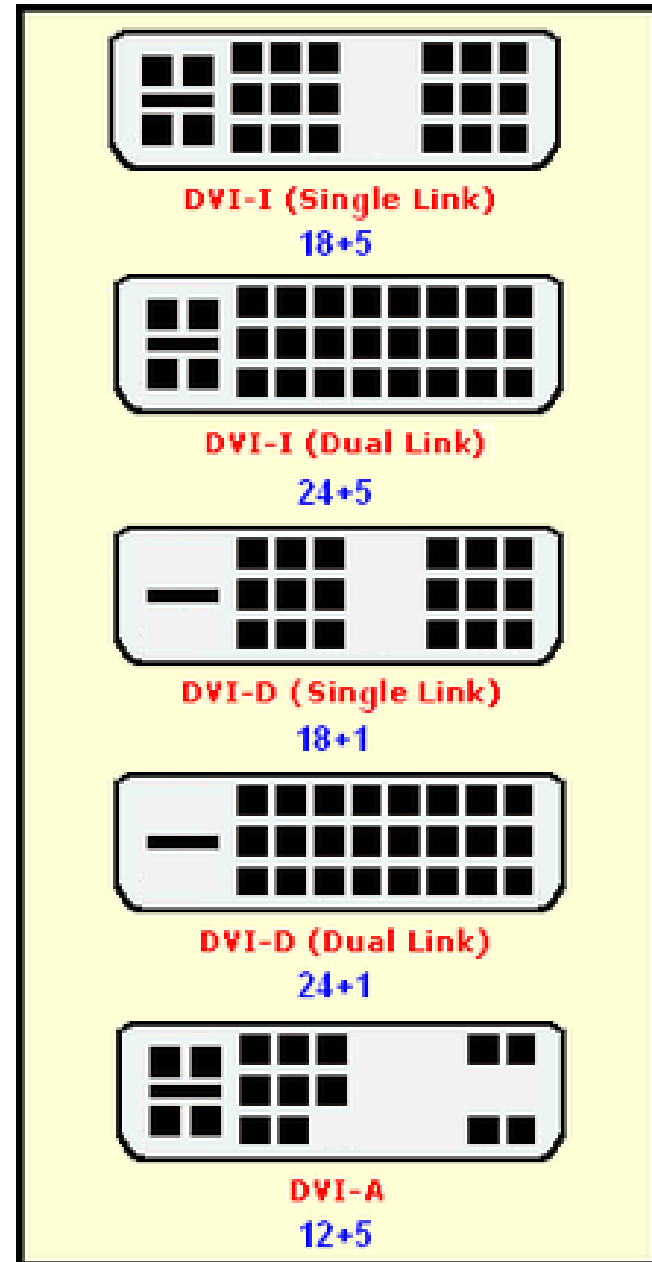


<b>Interfejs</b>	Cyfrowy lub analogowy
<b>Ilość pinów</b>	29
<b>Prędkość przesyłu</b>	3,7 Gbit/s lub 7,4 Gbit/s
<b>Ilość linii przesyłowych</b>	1-2
<b>Kierunek sygnałów</b>	Full - duplex



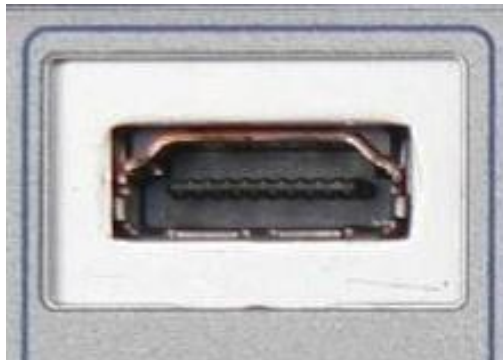
# Odmiany DVI

- Może pracować w różnych trybach.
  - **DVI-A** - przesyła tylko dane analogowe
  - **DVI-D** - przesyła tylko dane cyfrowe
  - **DVI-I** - przesyła zarówno dane cyfrowe jak i analogowe.



## HDMI (High Definition Multimedia Interface)

<b>Interfejs</b>	Cyfrowy
<b>Ilość pinów</b>	19 lub 29
<b>Prędkość przesyłu</b>	10,2 Gbit/s lub 18 Gbit/s
<b>Kierunek sygnałów</b>	Full - duplex

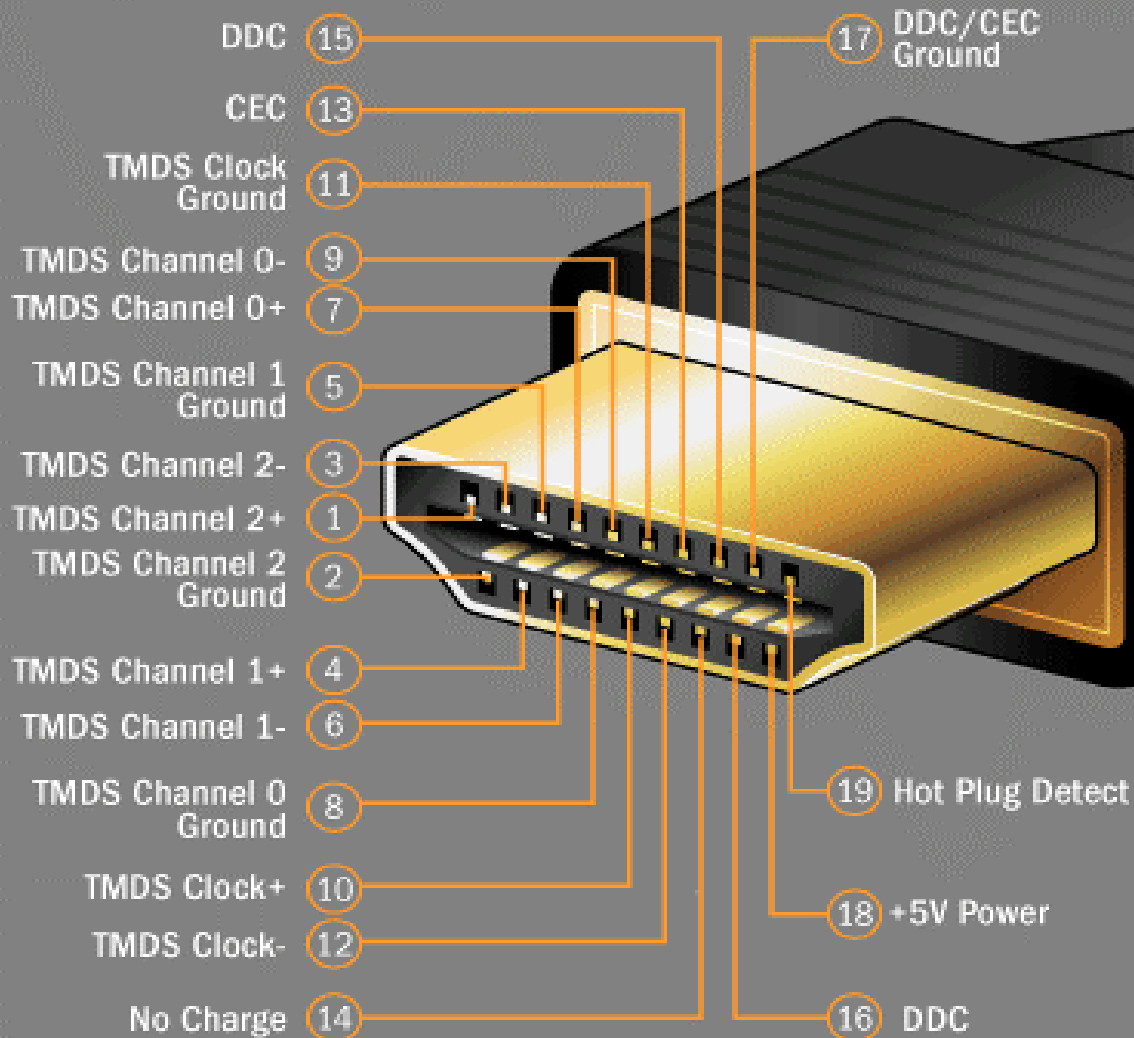


- HDMI (ang. High Definition Multimedia Interface) – interfejs służący do przesyłania cyfrowego, nieskompresowanego sygnału audio i wideo.
- HDMI pozwala łączyć ze sobą dowolne, urządzenia audio/wideo takie jak odtwarzacze DVD, Blu-ray, konsole gier, komputery, monitory i telewizory cyfrowe.

# Specyfikacja HDMI

Wersja HDMI	1.0–1.2a	1.3	1.4	2.0
Maksymalna szerokość pasma sygnału	165 MHz	340 MHz	340 MHz	600 MHz
Maksymalna przepływność	4.95 Gbit/s	10.2 Gbit/s	10.2 Gbit/s	18,00 Gbit/s
Maksymalna długość kabla	15 m	15 m	15 m	15m
Maksymalna rozdzielczość złącza przy 24-bit/px	1920×1200 60 ramek/s	2560×1600 75 ramek/s	4096x2160 24 ramek/s	4096x2160 60 ramek/s

## How HDMI Works Male Connector Pins



# HDMI 2.0

- Standard ogłoszony 4 września 2013 roku na targach IFA w Berlinie.
- Ma gwarantować transfer danych o prędkości 18 Gbit/s
  - Przesył obrazu Ultra HD/4K z prędkością 60 klatek na sekundę (wcześniej istniało ograniczenie do 25 lub 30 klatek).
  - Obsługa 32 kanałów dźwięku i lepsze odświeżanie obrazu.
  - Możliwość oglądania telewizji 4K (wcześniej tylko filmy 4K)
- Zgodność z kategorią przewodów Category 2 HDMI.





# Złącze Cinch



# SCART (Eurozłącze)



# **INTERFEJSY LAPTOPÓW**

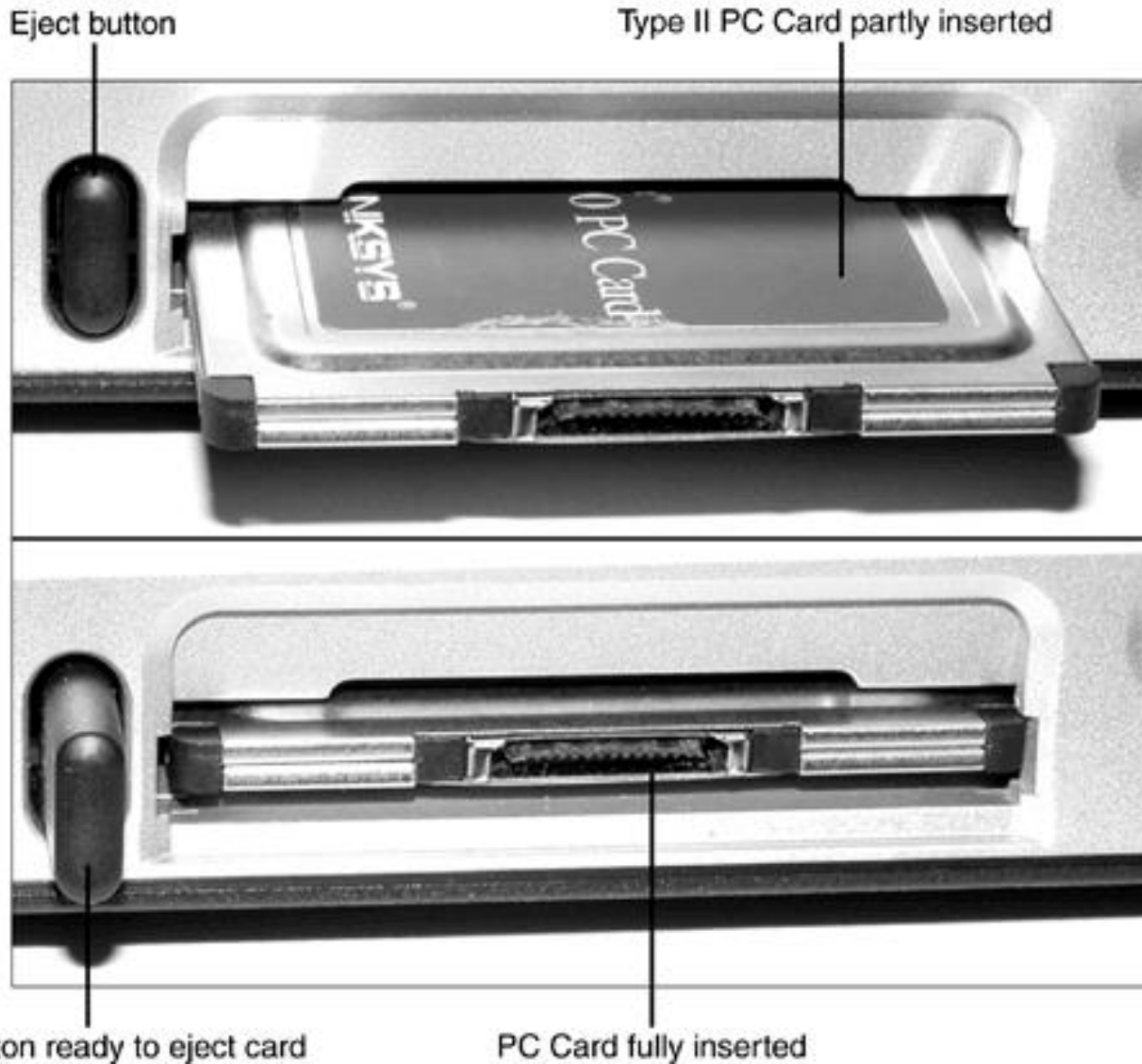
# Interfejs PCMCIA (PC Card)

- Interfejs równoległy
- Transfer 33MB/s do 133 MB/s
- Szerokość szyny 16 lub 32 bity
- Taktowanie 33 MHz
- Liczba portów - 1
- Liczba urządzeń – 1 na port



- **PCMCIA** (ang. *Personal Computer Memory Card International Association*) - międzynarodowy standard kart rozszerzeń dla komputerów przenośnych.
- Jego celem było proste poszerzenie możliwości laptopa o różne moduły zewnętrzne.

# Gniazdo PCMCIA w laptopie



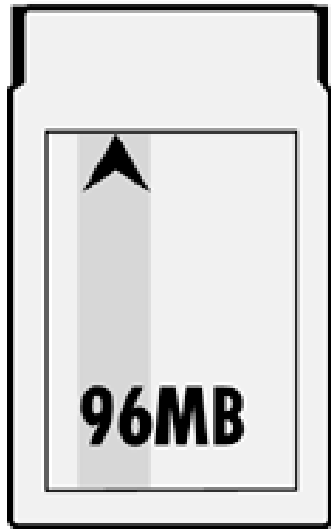
# Podział ze względu na interfejs

- **PC Card 16** - interfejs magistrali ISA 16bit, zasilanie 5V. Złącze posiada cienki ząb z prawej strony.
- **CardBus** - interfejs magistrali PCI 32bit, zasilanie 3-3,3V. Złącze posiada gruby ząb z prawej strony.

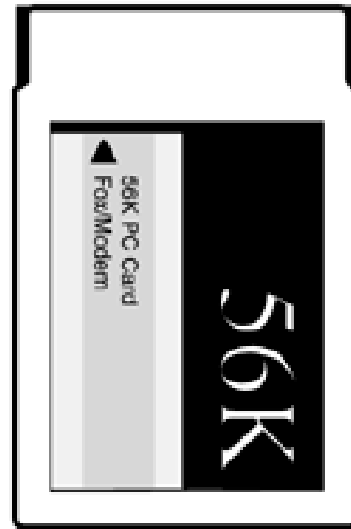


# Podział ze względu na grubość

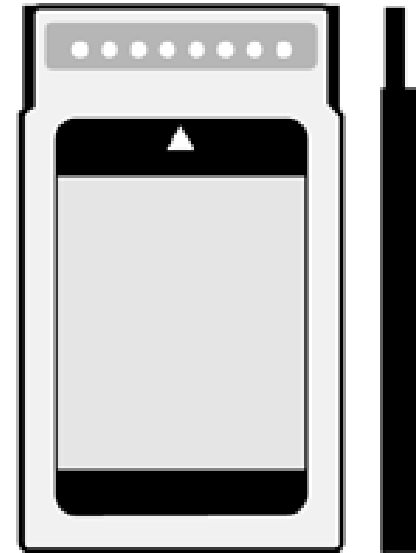
- Karta typu I - karta o grubości 3,3 mm pełniąca funkcje karty pamięci SRAM lub Flash.
- Karta typu II - karta o grubości 5,0 mm pełniąca funkcje karty rozszerzeń (modem, karta sieciowa, czytnik kart pamięci, inne).
- Karta typu III - karta o grubości 10,5 mm pełniąca funkcje karty rozszerzeń (dysk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



Type I PC Card  
3.3mm thick



Type II PC Card  
5.0mm thick

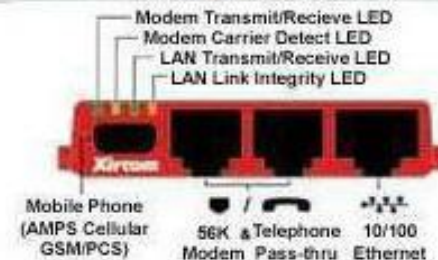


Type III PC Card  
10.5mm thick



# RealPort

- RealPort to technologia, gdzie w jednej karcie PCMCIA znajduje się więcej urządzeń.
  - Modem, karta sieciowa, telefon, GSM
- Zaletą jest oszczędność miejsca – w jednej wnęce mieści się więcej urządzeń.
- Urządzenie jest tańsze niż osobno kupione



# RealPort





# RealPort 2

- RealPort 2 to rodzaj karty PCMCIA.
- W kład karty wchodzi 2 w pełni funkcjonalne urządzenia.
- Z dwóch połówek składa się pełną kartę, którą można włożyć do laptopa.
  - Karty są symetryczne – każde urządzenie może stanowić lewą lub prawą część.
  - Złącza są zabezpieczone przed niewłaściwym podpięciem.
- Takie rozwiązanie oszczędza nam miejsce w laptopie.
- Pozwala też na wymianę jednego urządzenia na inne lub nowsze.

# RealPort2





# RealPort2



# RealPort2





# Interfejs Express Card

- Interfejs szeregowy
- Transfer 280 Mbit/s do 3,2Gbit/s
- Liczba portów - 1
- Liczba urządzeń – 1 na port

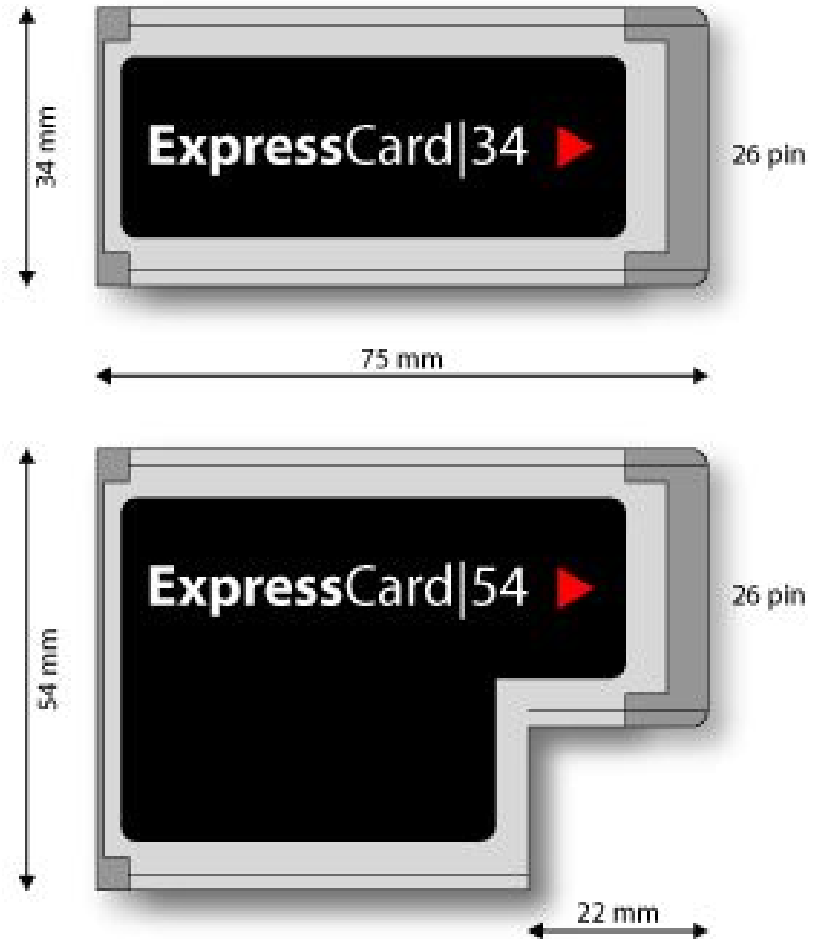


**ExpressCard™**

- **Express Card** to standard kart rozszerzeń dla komputerów przenośnych, który jest następcą PCMCIA.
- Oparty jest na interfejsie USB 2.0 lub PCI Express .

# Odmiany Express Card

- Występują dwa typy kart ExpressCard:
  - ExpressCard 34 - karty o szerokości 34 mm, długości 75 mm i grubości 5 mm
  - ExpressCard 54 - karty o szerokości 54 mm, długości 75 mm i grubości 5 mm
- Karty ExpressCard 34 można umieścić w gniazdach ExpressCard 54.



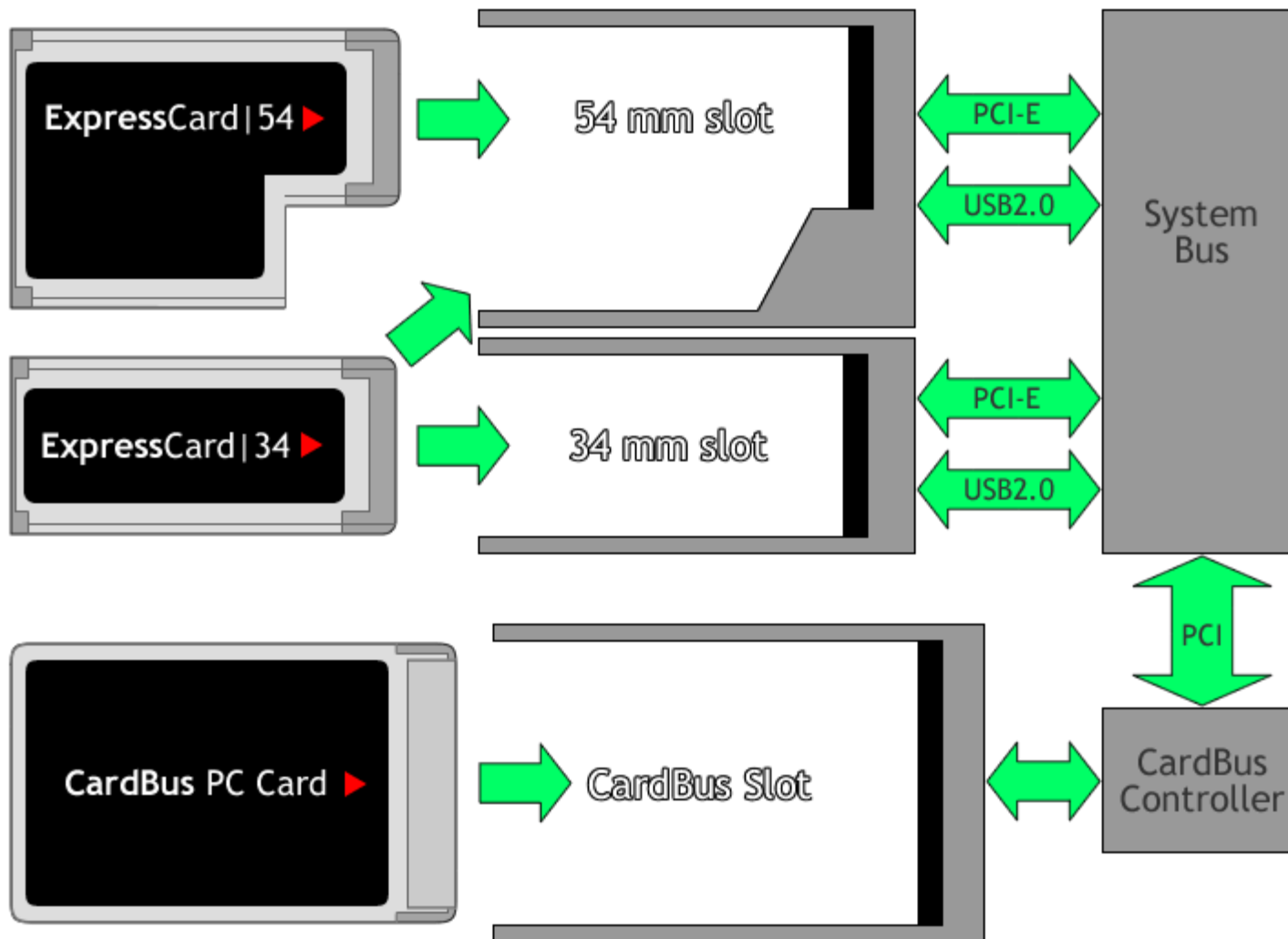
# Parametry Express Card

	Magistrala	Przepustowość	Przepustowość
Express Card 1.2	USB 2.0	<b>480 Mbit/s</b>	60 MB/s
Express Card 1.2	Pci Express 1.0	<b>2500 Mbit/s</b>	250 MB/s
Express Card 2.0	USB 3.0	<b>5 Gbit/s</b>	400 MB/s
Express Card 2.0	Pci Express 2.0	<b>5000 Mbit/s</b>	500 MB/s

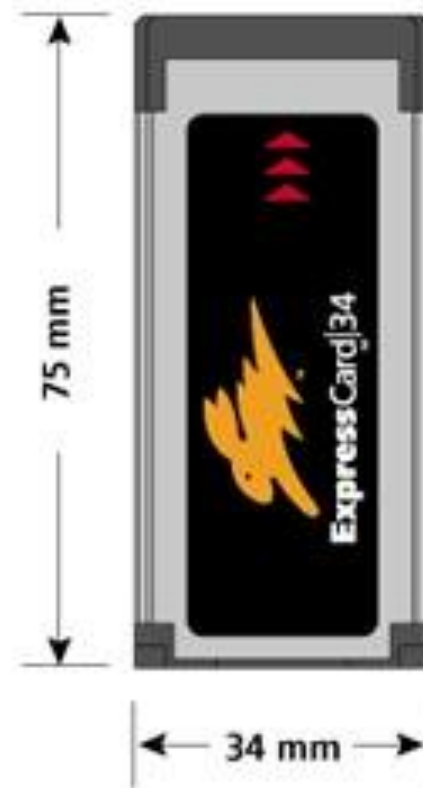
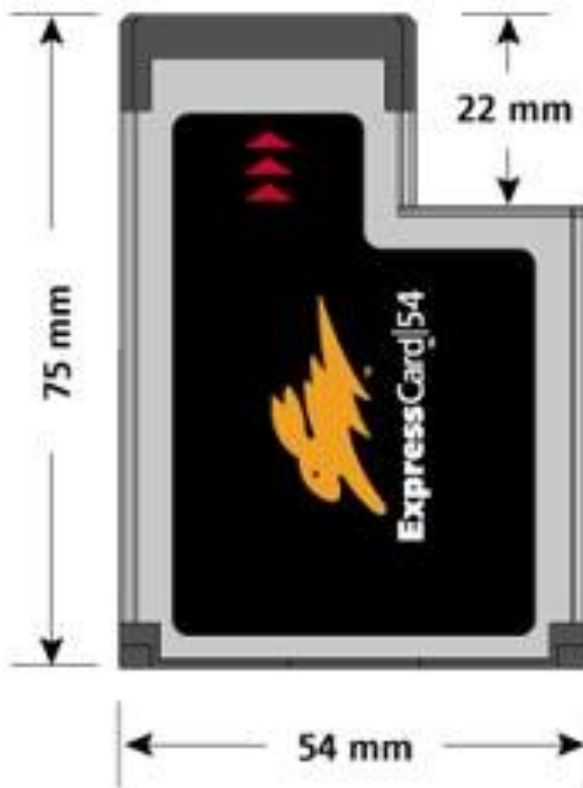
- Karty używające standardu ExpressCard 2.0 są kompatybilne z gniazdami ExpressCard 1.0, i na odwrót, przy czym będą wtedy używane standardy PCIe 1.0 i USB 2.0.
- Kompatybilność jest zapewniona dzięki kompatybilności wstecznej samych standardów USB i PCIe
  - karta ExpressCard 2.0 niczym się fizycznie nie różni od starego standardu, zostały jedynie zaktualizowane wytyczne dotyczące poboru prądu z portu USB 3.0 i interfejsu PCIe 2.0.

# Współpraca z komputerem

## ExpressCard vs CardBus



# Porównanie PC Card i Express Card



# Konwerter interfejsów laptopowych



# **INTERFEJSY BEZPRZEWODOWE**



# Interfejs Bluetooth



# Bluetooth

- Pasma fal radiowych z zakresu ISM 2,4 GHz.
- Zasięg do 100 m
- Przepustowość do 40 Mbit/s



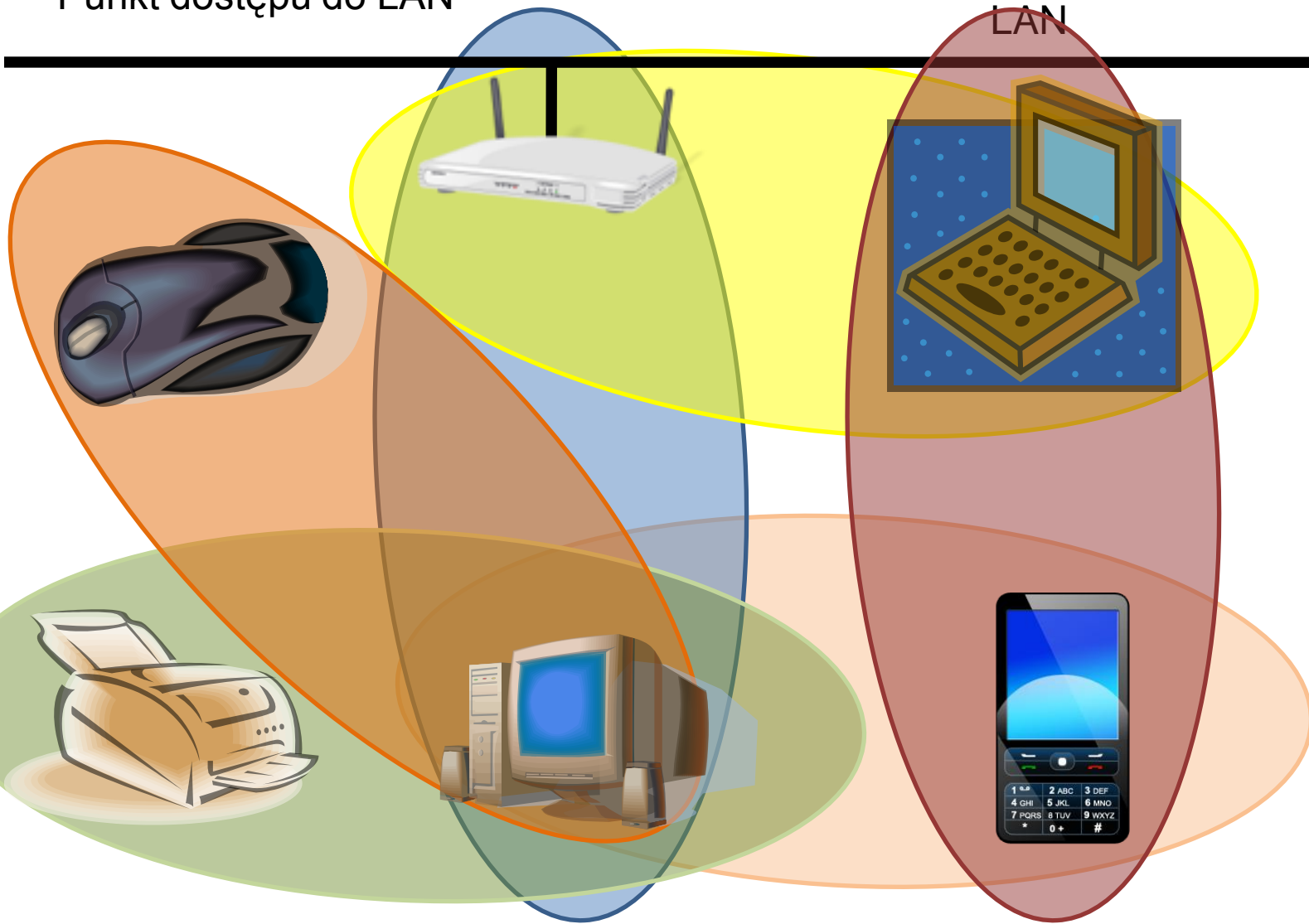
- **Zastosowanie**

- technologia bezprzewodowej komunikacji krótkiego zasięgu łącząca różne urządzenia elektroniczne jak klawiatura, komputer, laptop, palmtop, telefon komórkowy i inne.

# Bluetooth

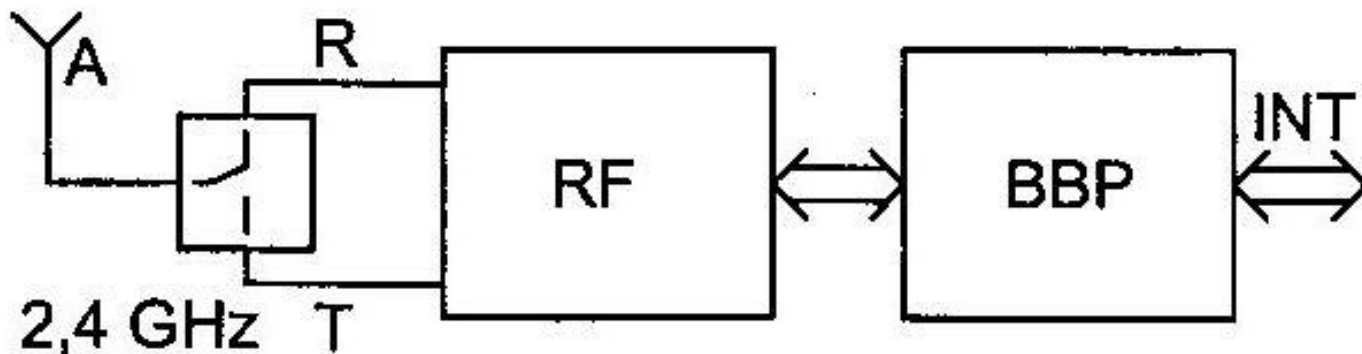
Punkt dostępu do LAN

LAN



# Interfejs bezprzewodowy Bluetooth

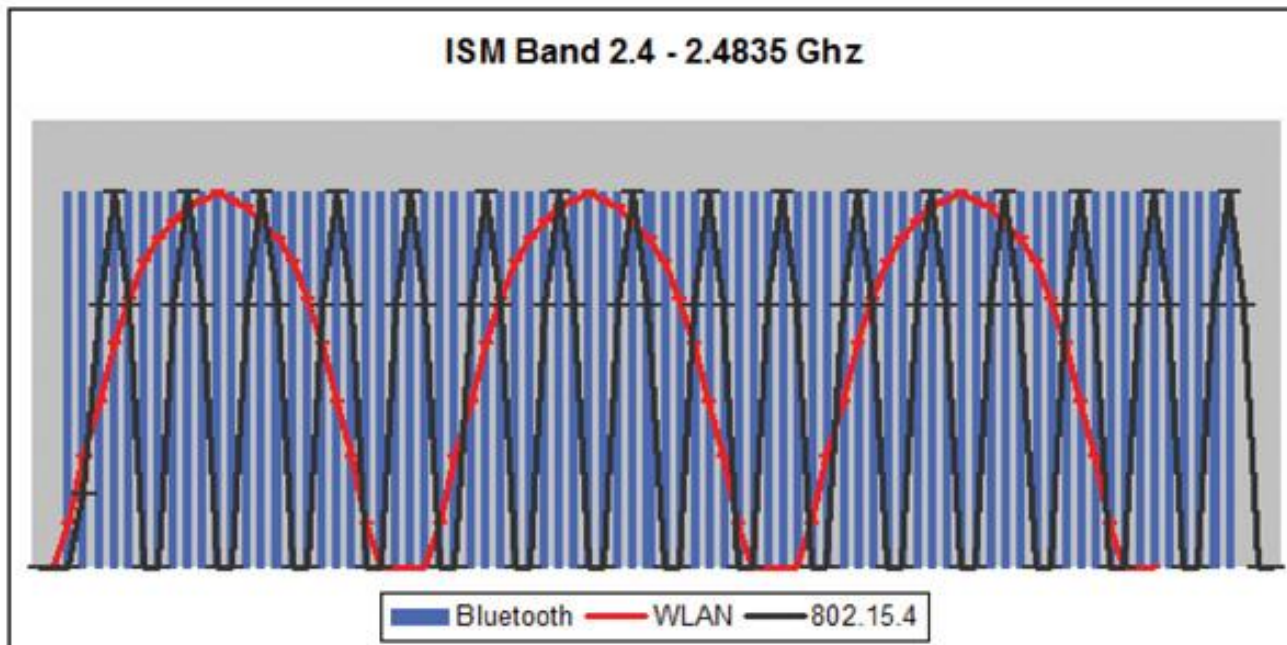
- Urządzenia posiadają:
  - antenę A wysyłającą lub odbierającą fale radiowe,
  - układ *transceivera* (nadajnik-odbiornik) wielkiej częstotliwości RF,
  - układ kodujący i dekodujący sygnał oraz zapewniający połączenie z mikrokomputerem czy urządzeniem zewnętrznym, zwany procesorem pasma podstawowego BBP (*Base Band Processor*).
  - Interfejs łączący z komputerem INT (np. USB)



Struktura toru transmisji interfejsu Bluetooth

# Interfejs bezprzewodowy Bluetooth

- Tor radiowy (RF) wykorzystuje do transmisji nielicencjonowaną częstotliwość 2,4 GHz.
  - Pasmo transmisyjne obejmuje 79 kanałów odległych od siebie co 1 MHz (od 2,402 GHz do 2,480 GHz).
- Stosowana jest technika skokowej automatycznej zmiany częstotliwości.
- Przy nawiązywaniu łączności wybierane są wolne kanały z szybkością 1600 skoków/s.
- Bardzo mała moc wyjściowa (1 mW) umożliwia uzyskanie zasięgu do 10 m.
  - Po zwiększeniu mocy wyjściowej do 100 mW zasięg może osiągnąć 100 m.



# Przepustowość

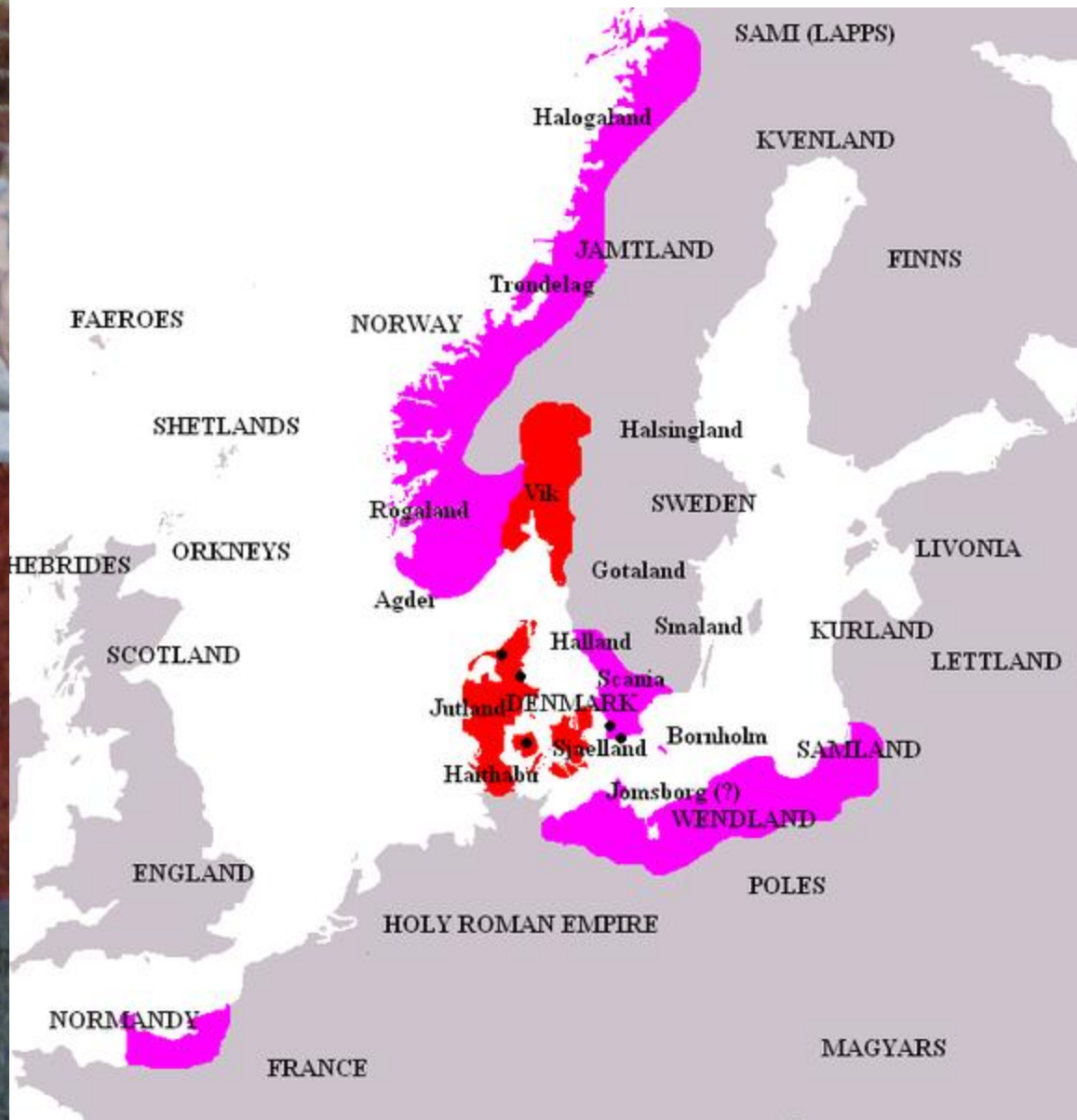
Wersja	Przepustowość
Bluetooth 1.0	21 kb/s
Bluetooth 1.1	124 kb/s
Bluetooth 1.2	328 kb/s
Bluetooth 2.0	2,1 Mb/s
Enhanced Data Rate	3,1 Mb/s
Bluetooth 3.0 + HS (High Speed)	24 Mb/s (3 MB/s)
Bluetooth 3.1 + HS (High Speed)	40 Mb/s(5 MB/s)
Bluetooth 4.0 + LE (Low Energy)	1,6 Mb/s (200kB/s)

# Zasięg Bluetooth

Klasa	Moc	Moc [dB]	Zasięg
1	100 mW	20	100m
2	2,5 mW	4	10m
3	1 mW	0	1m

# Harald Sinozęby (BlueTooth)

- Nazwa technologii pochodzi od przydomka króla duńskiego Haralda Sinozębego (Blåtand), który ok. roku 970 podporządkował sobie Norwegię i tym samym przyczynił się do zjednoczenia rywalizujących plemion z Danii i Norwegii.
- Podobnie Bluetooth został zaprojektowany, aby "zjednoczyć" różne technologie jak: komputery, telefonię komórkową, drukarki, aparaty cyfrowe.
- Logo Bluetooth łączy znaki alfabetu runicznego ✖ (Haglaz) i B (Berkanan), będące odpowiednikami liter alfabetu łacińskiego **H** i **B**.





# Interfejs IrDA (Infrared Data Association)

- Podczerwień 850-900nm
- Zasięg do 1 m
- Przepustowość do 4 Mbit/s
- Kąt wiązki transmisji – 30°
- Emulacja portu szeregowy + równoległy
- Pobór mocy do 170 mW



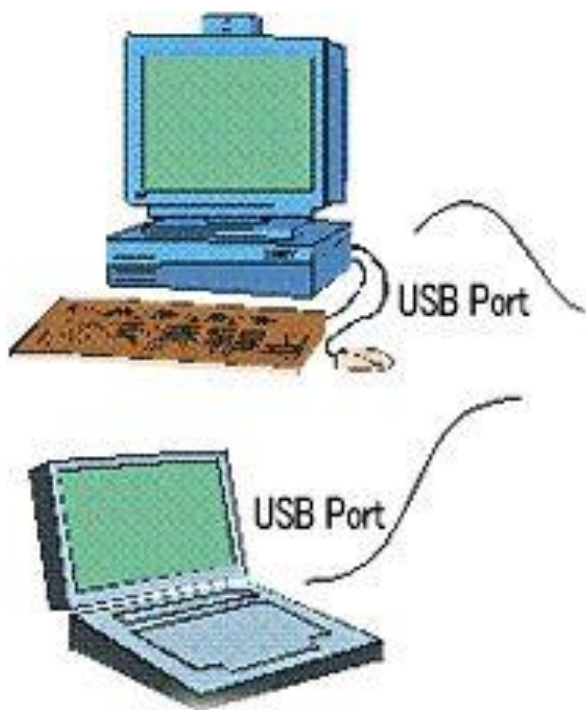
- **Zastosowanie**
- transfer plików między komputerami, drukowanie, dostęp do zasobów sieci przewodowej, transmisja danych i mowy między komputerem a telefonem komórkowym, podpięcie myszy, klawiatury, sterowanie urządzeniami telekomunikacyjnymi (pilot do telewizora).

# IrDA

- Interfejs wykorzystywał do komunikacji pasmo podczerwieni w zakresie 850 – 900 nm.
  - Inne technologie nie zajmowały tego pasma.
- Warunkiem zastosowania IrDA jest posiadanie co najmniej dwóch urządzeń, pomiędzy którymi nie ma niczego, co by utrudniało ich wzajemną widoczność. Musiały się „widzieć”.
- Teoretyczny zasięg wynosił 11m.
  - W praktyce jednak rzeczywista było to ok. 1 m.
  - Kąt wiązki wynosił ok. 30°.
- Adapter potrafił się komunikować z 21 aktywnymi urządzeniami.
  - Połączenie było połączeniem bezpośrednim punkt-punkt
  - Transmisja między urządzeniami była realizowana poprzez adapter.

wersja interfejsu	Prędkość transmisji
1.0	9,6 kb/s
1.0 lub 1.1	Opcjonalnie: 19,2; 38,4 ; 57,6; 115,2kb/s
1.1	0,1576 Mb/s, 1,152 Mb/s, 4 Mb/s

# Połączenie poprzez podczerwień

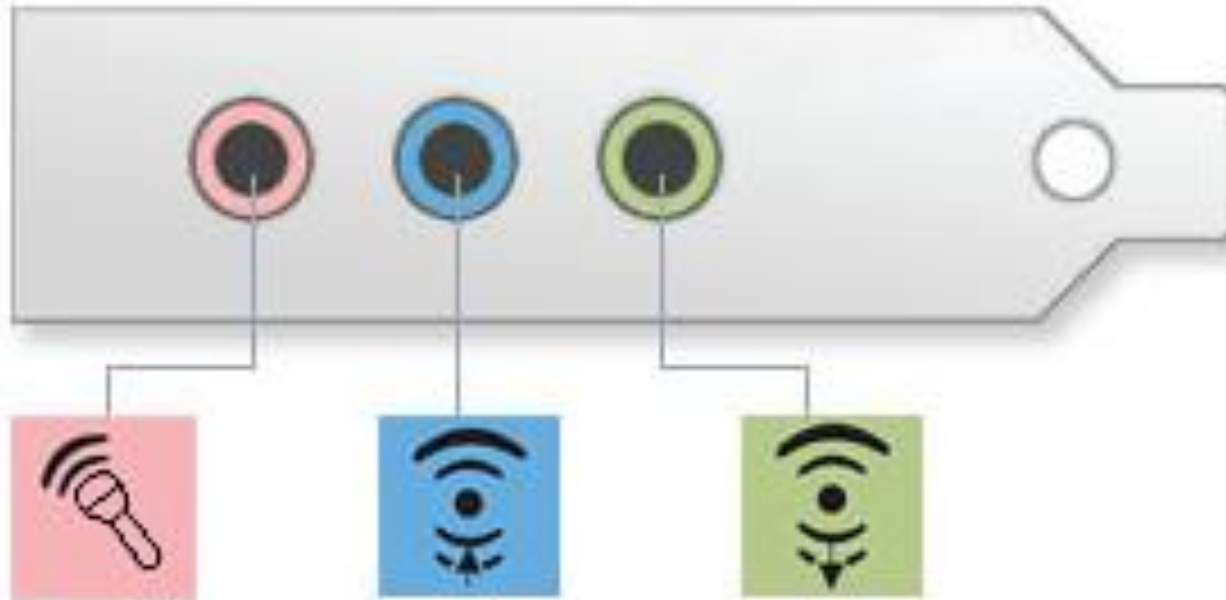


ETC.

# IrDA w PCetach

- Mimo możliwości instalacji podczerwieni, w PC była rzadkością.
- Popularna stała się w komórkach i laptopach, aparatach fotograficznych, palmtopach, drukarkach sublimacyjnych (do fotografii).
- Łącze pkt-pkt nie pozwala na stworzenie sieci (tylko 2 elementy podłączone razem).
- Urządzenia musza się widzieć – wyklucza to mobilność użytkownika.
  - Były próby stworzenia interfejsów punkt-to-multipunkt, ale się nie przyjęły.

# Złącza audio



Mikrofon, we/wy cyfrowe

Wejście liniowe

Wyjście liniowe

**THUNDERBOLT**

# Thunderbolt

- Interfejs szeregowy
- Transfer
  - Thunderbolt 1: 10 Gbit/s
  - Thunderbolt 2: 20 Gbit/s
  - (światłowód do 100 Gbit/s)
- Długość magistrali: ok. 3 m (100m światłowód)
- Liczba portów: 2 - 4
- Liczba urządzeń na port – do 6
- **Zastosowanie**
  - Urządzenia wymagające przesyłu dużej ilości danych: Przenośne twarde dyski SSD, monitory, stacje dokujące laptopów, kamery cyfrowe, skanery, drukarki.
  - Złącze stanowi pomysł Intelu na mnogość złączy i interfejsów.



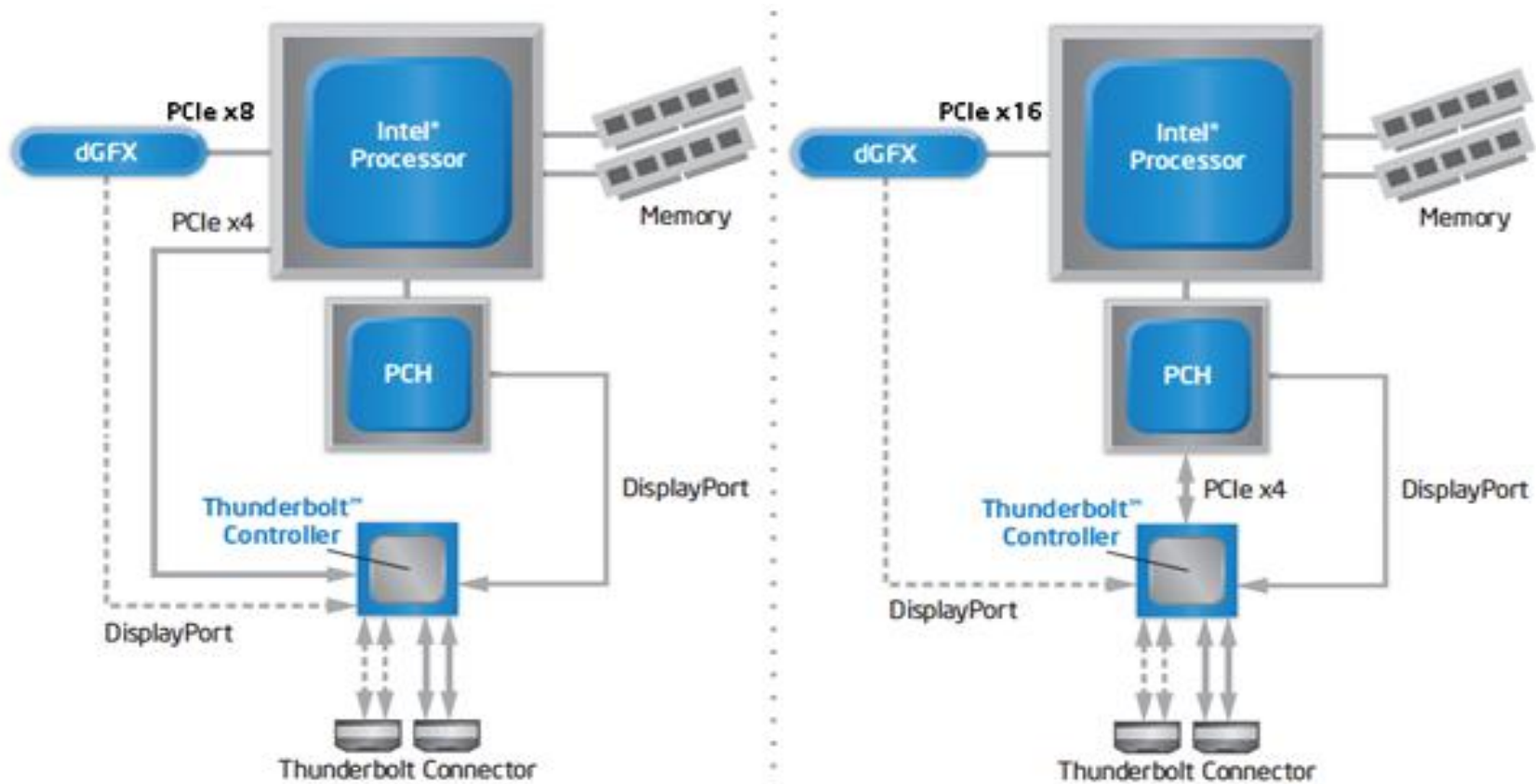


# Parametry Thunderbolt 1 (Light Peak)

- prędkość 10 Gb/s (przez kabel światłowodowy do 100 Gb/s)
- Długość przewodu 3 lub 100 metrów,
- Dostarcza 9W mocy do zasilania urządzeń zewnętrznych
- Kaskadowe połączenie z wieloma urządzeniami,
- wiele protokołów,
- Jednoczesny transfer w obydwie strony,
- implementacja *Quality of Service*,
- hot plugging na Mac OS X (Windows nie obsługuje)

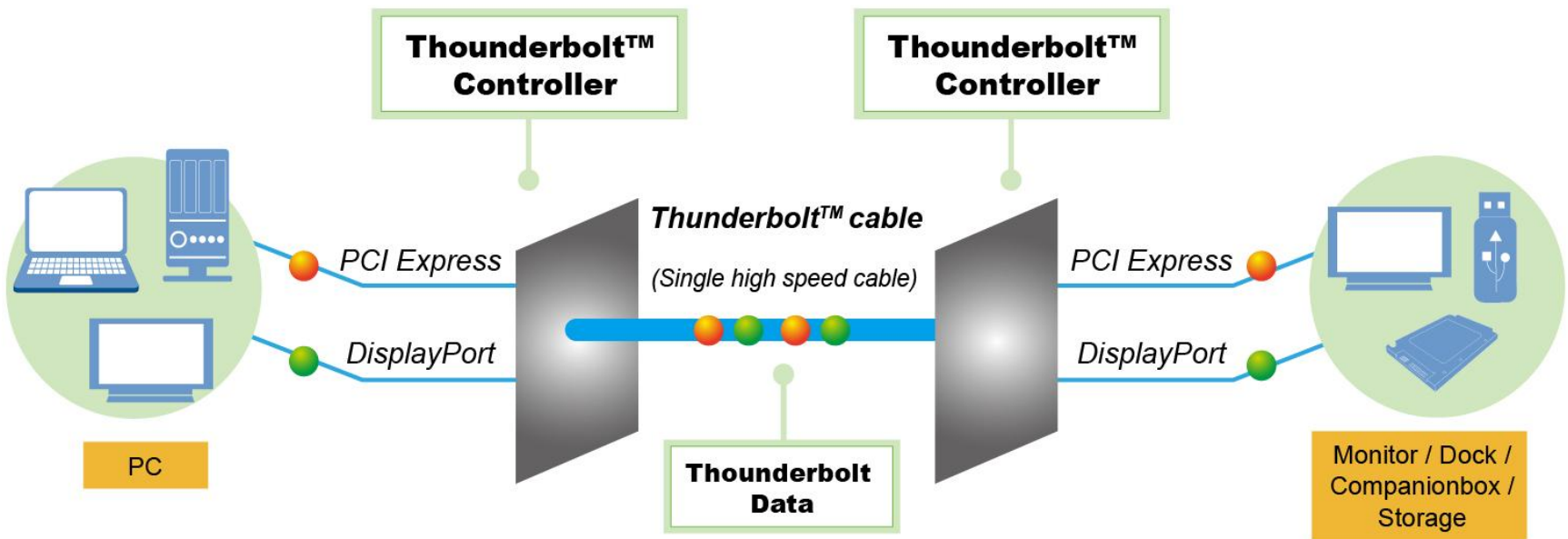
# Budowa Thunderbolt

- Thunderbolt to połączenie interfejsów DisplayPort 1.1a i PCI Express 2.0.
- Wykorzystuje 4 linie PCIe 2.0.
- Zawiera 2 kanały transmisyjne: po jednym w każdym kierunku.



# Przesył danych Thunderbolt

- Interfejsy PCI Express i DisplayPort są doprowadzone do kontrolera Thunderbolt, który przesyła je pojedynczym przewodem na przemian.

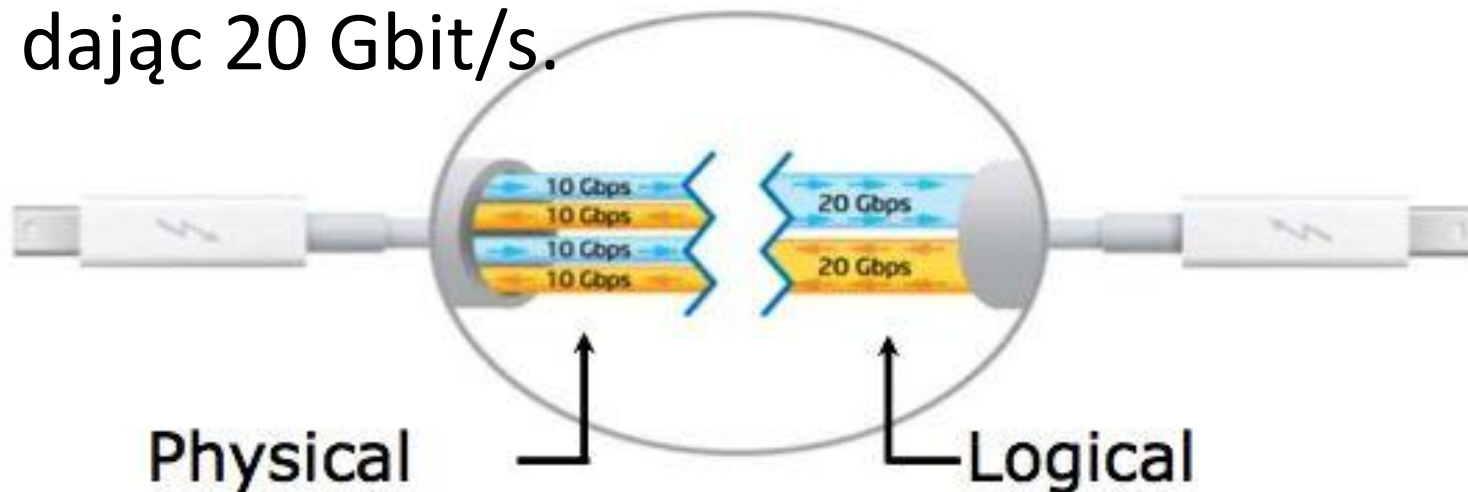


# Połączenie kaskadowe



# Thunderbolt 2.0

- Interfejs Thunderbolt 2 (Falcon Ridge) jest z wersją 1 identyczny fizycznie.
- Wykorzystuje 4 linie PCIe 2.0
- W warstwie logicznej tworzy dwa kanały w jednym kierunku po 10 Gbit/s, które sumują się dając 20 Gbit/s.



# Thunderbolt 2.0

- Wykorzystuje DisplayPort 1.2, dzięki czemu umożliwia transmisję obrazu 4K.
- Wersja 2.0 jest kompatybilna z wcześniejszą wersją interfejsu.
- Umożliwia dostarczanie zasilania do 53 W

# Thunderbolt 3

- Thunderbolt 3 ma mieć kodową nazwę: „Alpine Ridge”.
- Według zapowiedzi zaoferuje transfer na poziomie 40 Gb/s.
- Dzięki różnym trybom pracy użytkownicy będą mogli wysyłać dane za pomocą różnych portów takich jak DisplayPort 1.2, USB 3.0 i HDMI 2.0.
- Interfejs ma mieć też mniejsze zużycie energii. Oszczędności mają dochodzić do 50%.
- Nowa wersja Thunderbolta będzie miała nowe złącze. W przypadku chęci skorzystania z urządzenia wyposażonego w starszą wersję tego złącza, będzie potrzebna przejściówka.
- Według plotek, Intel miałby wprowadzić „Alpine Ridge” na rynek w 2015 roku, najprawdopodobniej razem z premierą swoich nowych procesorów Intel Skylake.



# Thunderbolt 3 - specyfikacja

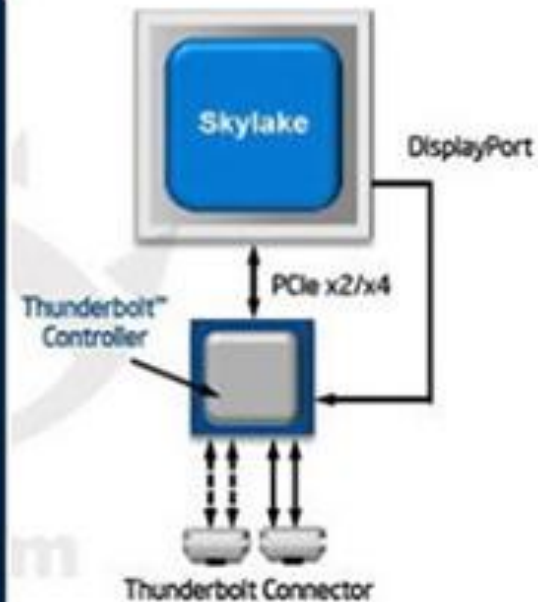
## Intel® Thunderbolt™ Controller (Alpine Ridge)

### New Design

- 2x bandwidth increase (20 → 40Gbps)
- Four modes: TBT, DP 1.2, USB3.0, HDMI 2.0 via LSPCon
- Support for PCI-e gen3
- 50% reduced power
- Two SKUs:
  - 4C (Dual port Connector - Daisy Chaining)
  - LP (Single Connector)

### New Connector

- Enables system charging (up to 100W)
- Facilitates increased bandwidth
- Lower Z-height (~3mm)
- Adapters for backward compatibility



One Wire Usage - Dual 4K displays + Fastest Data Rates + System Charging

# Cdn..

- Na pewno!