

Interfejsy USB

ZAGADNIENIA

- Rodzaje interfejsu USB
- Jak jest zbudowany interfejs USB?
- Parametry interfejsu USB

Wprowadzenie

Przypomnienie wiadomości na temat interfejsów komputera:

- Jakie są rodzaje transmisji danych?
- Jakie znasz rodzaje interfejsów?

Interfejs USB

Interfejs USB (ang. *Universal Serial Bus* – uniwersalna magistrala szeregową) jest odmianą sprzętowego złącza komunikacyjnego komputerów. Można nim zastąpić stare złącza szeregowo i równoległe. Złącze USB jest uniwersalne i można je wykorzystać do podłączenia do komputera wielu różnych urządzeń zewnętrznych, np. klawiatury, drukarki, skanera, pamięci przenośnej, kamery wideo, aparatu fotograficznego, telefonu komórkowego. Urządzenia podłączane w ten sposób są automatycznie wykrywane i rozpoznawane przez system. Dlatego instalacja sterowników i konfiguracja odbywają się w dużym stopniu automatycznie. Możliwe jest także podłączanie i odłączanie urządzeń bez konieczności wyłączenia czy ponownego uruchamiania komputera.

Parametry interfejsu USB

- Standardy:
 - 1.0 – 5 Mb/s, długość kabla: do 3 m;
 - 1.1 – 12 Mb/s, długość kabla: do 5 m;
 - 2.0 – 480 Mb/s, długość kabla: do 5 m;
 - 3.0 – 5 Gb/s, długość kabla: do 5 m;
 - 3.1 – 10 Gb/s:
 - ✓ gen. 1. – 5 Gb/s;
 - ✓ gen. 2. – 10 Gb/s;
 - 3.2 – 20 Gb/s
 - ✓ gen. 1.:
 - komunikacja jednopasmowa – 5 Gb/s;
 - komunikacja dwupasmowa – 10 Gb/s;
 - ✓ gen 2.:
 - komunikacja jednopasmowa – 10 Gb/s;
 - komunikacja dwupasmowa – 20 Gb/s.

Interfejsy USB

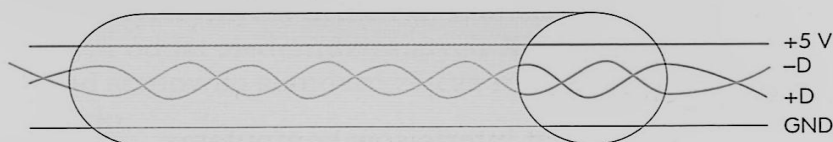
- Liczba urządzeń do podłączenia: 127.
- Liczba komputerów do podłączenia: 1.
- Możliwość podłączenia większości produkowanych urządzeń.

Rzeczywista przepustowość USB

USB 2.0 pozwala na przesyłanie danych z teoretyczną prędkością do 480 Mb/s, co daje 60 MB/s. W rzeczywistości prędkość ta zależy od konstrukcji urządzenia i wynosi do 30 MB podczas zapisu oraz do 42 MB podczas odczytu. Różnica ta wynika z tego, że transmisja odbywa się w trybie half duplex na jednej parze przewodów.

USB 3.0 wykorzystuje do transmisji danych dwa nowe ekranowane pary przewodów pracujące w trybie full duplex. Prędkość teoretyczna wynosi ok. 600 MB/s, lecz w rzeczywistości nie przekracza 400 MB/s.

Na rys. 66.1 przedstawiono budowę kabla USB w standardzie 2.0.

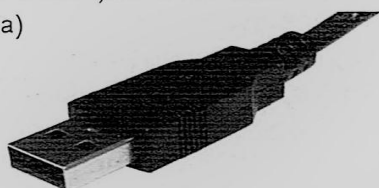


Rys. 66.1. Budowa kabla USB 2.0

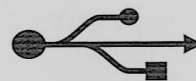
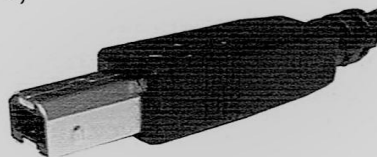
Interfejs USB oznacza się symbolem pokazanym na rys. 66.3.

Na rys. 66.2, 66.4 i 66.5 przedstawiono różne wtyki, natomiast na rys. 66.6 – gniazdo interfejsu USB 2.0.

a)

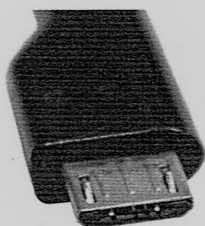


b)



Rys. 66.2. Wtyczki kabla USB: a) wtyk typu A (do komputera), b) wtyk typu B (do urządzenia)

Rys. 66.3. Symbol złącza USB

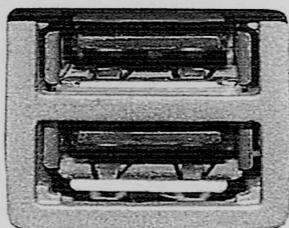


Rys. 66.4. Wtyk typu USB mikro

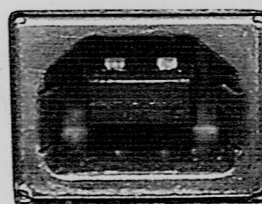


Rys. 66.5. Wtyk typu USB mini

a)



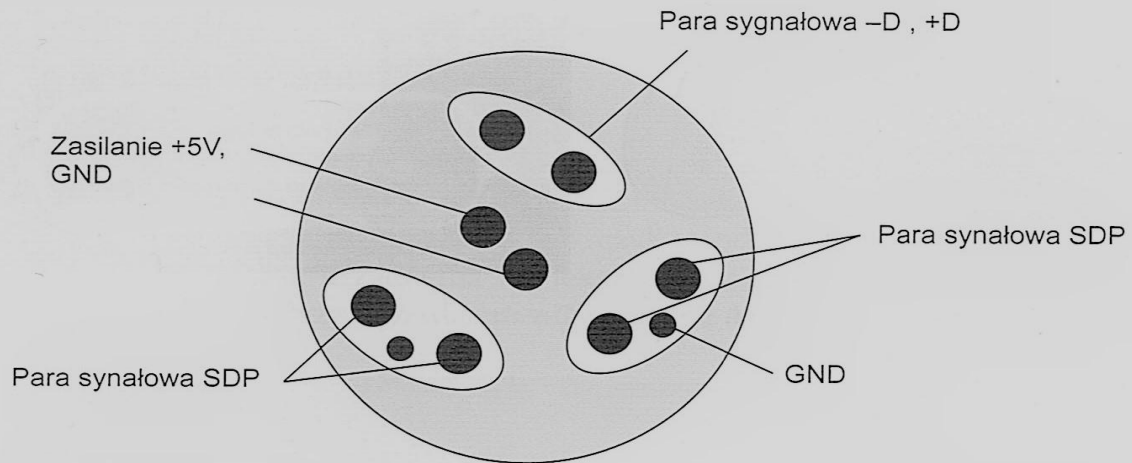
b)



Rys. 66.6. Gniazda USB: a) w komputerze, b) w urządzeniu

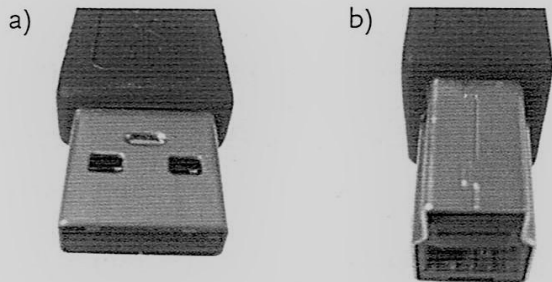
Interfejsy USB

Budowa przewodu USB 3.0

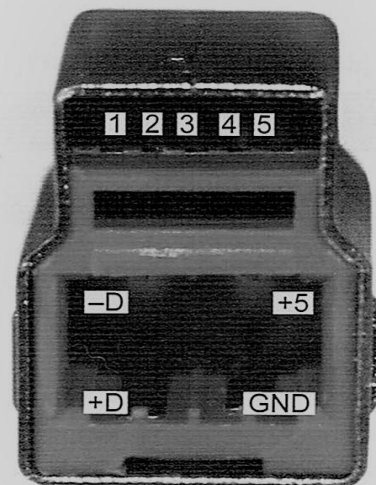


Rys. 66.7. Budowa przewodu USB 3.0

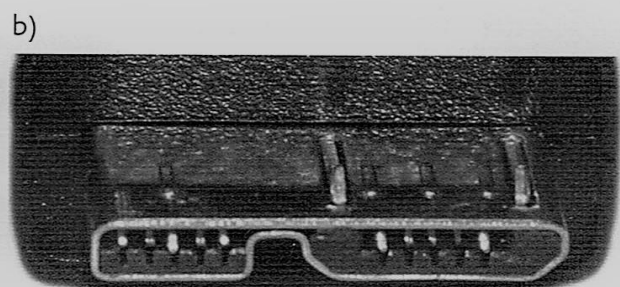
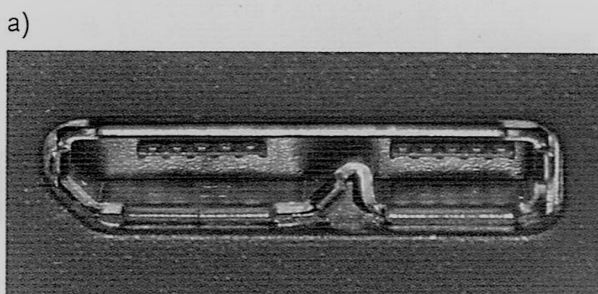
Na rysunkach poniżej przedstawiono różne gniazda i wtyki interfejsu USB 3.0



Rys. 66.8. Wtyk USB 3.0 Super Speed: a) typu A, b) typu B



Rys. 66.9. Budowa wtyku USB 3.0 typu B (1, 2 oraz 4, 5 – pary sygnałowe SDP, 3 – GND)

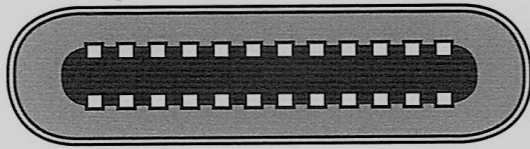


Rys. 66.10. Interfejs USB 3.0 micro-B: a) w urządzeniu, b) wtyk

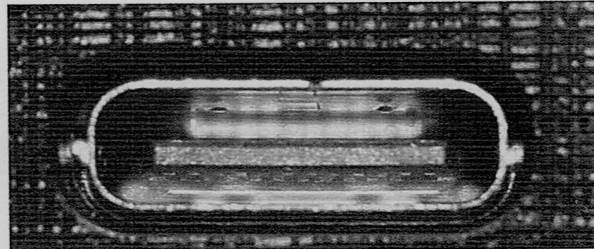
Interfejsy USB

Interfejs USB 3.1

a)



b)



Rys. 66.11. a) Budowa USB typu C, b) USB typu C w urządzeniu

Obciążenie portów USB

Każdy port USB ma swoje obciążenie, po którego przekroczeniu urządzenia przestają być wykrywane. Dla USB 1.1 i 2.0 obciążenie wynosi 500 mA, dla USB 3.0 – 900 mA, dla USB typu C – do 3 A, a z Power Delivery – nawet do 5 A.

W płytach głównych producenci zaczęli również stosować porty USB 2.0 o większym obciążeniu, np. do ładowania urządzeń przez USB.

Tabela 66.1. Obciążenie i moc wyjściowa na portach USB

Standard	Napięcie	Natężenie	Moc
USB 2.0 (wtyczka A lub B)	5 V	0,5 A	2,5 W
USB 3.0 (wtyczka A lub B)	5 V	0,9 A	4,5 W
USB ładowanie baterii (kolor czerwony)	5 V	1,5	7,5 W
USB typu C	5 V	1,5 A lub 3 A	7,5 W lub 15 W
USB typu C + Power Delivery	do 20 V	do 5 A	do 100 W



Rys. 66.12. Obciążenie portów USB

Kolor czarny – USB 2.0 – obciążenie 500 mA
Kolor czerwony – USB 2.0 – obciążenie 1500 mA
Kolor niebieski – USB 3.0 – obciążenie 900 mA

Interfejsy USB

Kontrolery USB

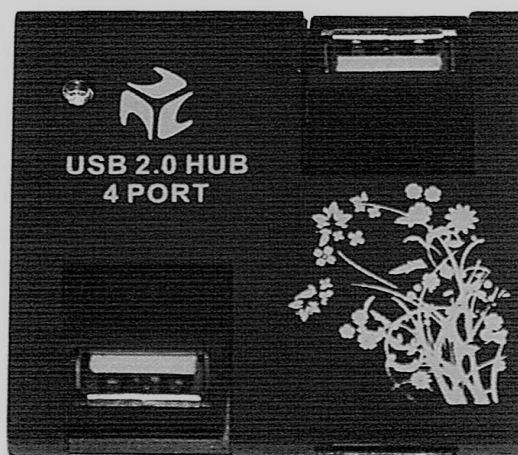
Wyróżniamy dwa rodzaje kontrolerów USB:

- zewnętrzne,
- wewnętrzne.

Kontrolery USB zewnętrzne

Aby kontroler USB mógł obsłużyć więcej niż jedno urządzenie, należy do niego podłączyć hub USB. Trzeba jednak pamiętać, że większość hubów jest pasywna. Oznacza to, że obciążenie całego huba to obciążenie portu USB, czyli standardowo 500 mA dla USB 2.0.

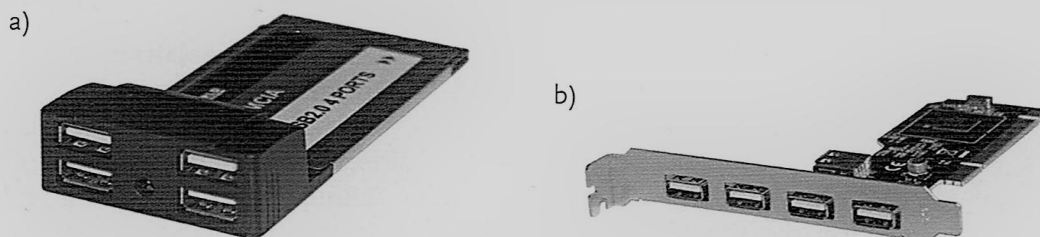
Aby hub mógł obsłużyć urządzenia z większym obciążeniem, należy zastosować do niego zasilacz, który zwiększy jego obciążenie, np. do 2 A.



Rys. 66.13. 4-portowy pasywny hub USB

Kontrolery USB wewnętrzne

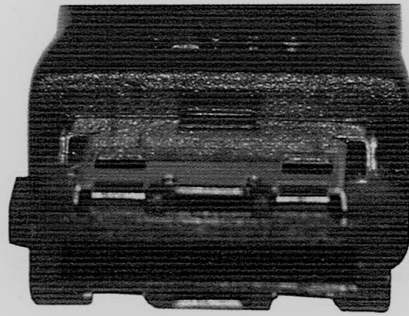
Zdarza się, że komputer obsługuje USB w starym standardzie, np. 1.1, a chcielibyśmy korzystać z urządzeń o większej prędkości. Należy wtedy podłączyć kontroler USB np. do gniazda PCI na płycie głównej. Jeżeli jednak laptop nie ma szybkiego kontrolera USB, możemy zastosować kontroler do gniazda PCMCIA. Jednocześnie zwiększy on liczbę portów w laptopie.



Rys. 66.14. Wewnętrzne kontrolery USB: a) kontroler PCMCIA do laptopa, b) kontroler PCI do komputera PC

Złącze eSATA (rys. 66.15) to zewnętrzny port SATA o przepustowości 3 Gb/s. Służy do podłączania zewnętrznych pamięci masowych, które nie muszą być montowane wewnątrz komputera, a osiągają prędkość dorównującą SATA3.

Interfejsy USB



Rys. 66.15. Złącze eSATA

SPRAWDŹ SWOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje interfejsu USB?
2. Czym różni się w budowie USB 2.0 i 3.0?
3. Z jaką szybkością działają interfejsy USB?