

60

Interfejsy urządzeń peryferyjnych

ZAGADNIENIA

- Rodzaje transmisji danych ■ Interfejsy urządzeń peryferyjnych ■ Parametry interfejsów peryferyjnych ■ Rodzaje interfejsu USB ■ Budowa interfejsu USB
- Parametry interfejsu USB ■ Interfejsy bezprzewodowe ■ Działanie interfejsów bezprzewodowych ■ Parametry współczesnych interfejsów bezprzewodowych

Interfejsy urządzeń peryferyjnych

Interfejsem nazywa się urządzenie służące do połączenia dwóch innych urządzeń w sposób umożliwiający transmisję danych między nimi. Łączy on z płytą główną urządzenia zewnętrznego, takie jak klawiatura, mysz, drukarka czy monitor.

Transmisja danych

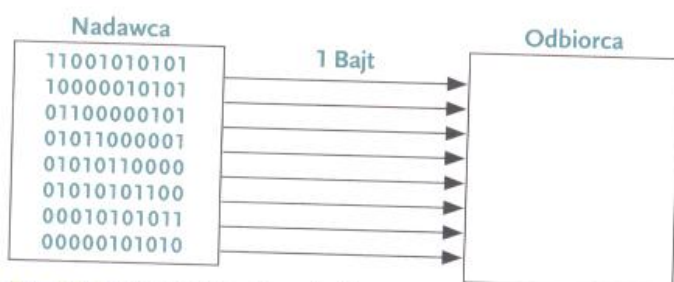
Transmisja danych między urządzeniami może się odbywać na różne sposoby.

Rodzaje transmisji danych:

- szeregową – bity informacji są przesyłane kolejno, bit po bicie;
- równoległą – jednocześnie jest przesyłany cały bajt, a potem kolejny;
- synchroniczną – informacje są przesyłane w jednakowych odstępach;
- asynchroniczną – informacje są przesyłane w dowolnych odstępach, przy czym początek i koniec przesyłanych danych oznacza się w specjalny sposób.



Rys. 60.1. Transmisja szeregową



Rys. 60.2. Transmisja równoległa

Transmisja szeregową

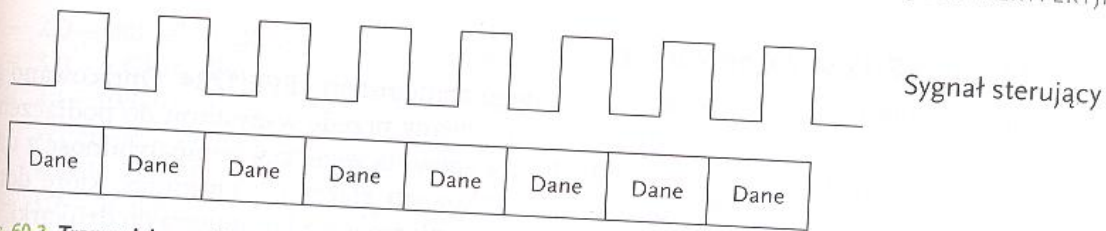
Podczas transmisji szeregową do wysyłania danych jest wymagany co najmniej jeden przewód, ponieważ wysyłanie następuje bit po bicie. Jednak w takim wypadku odbiorca nie mógłby wysłać danych do nadawcy, dopóki ten nadaje. Ulepszeniem transmisji jest wprowadzenie drugiego przewodu.

Transmisja równoległa

Dane są przesyłane w porcjach po 8, 16, 32 lub 64 bity, czyli wielokrotności bajtów.

Transmisja synchroniczna

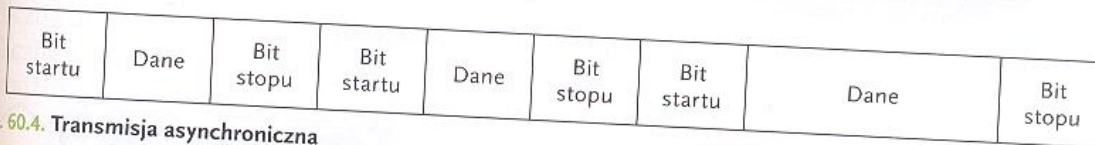
Przesyłaniem danych zarządza sygnał sterujący.



Rys. 60.3. Transmisja synchroniczna

Transmisja asynchroniczna

Wadą tego rozwiązania jest konieczność robienia odstępów pomiędzy wysyłanymi danymi. Odstępy muszą być oznaczane jako start i stop.



Rys. 60.4. Transmisja asynchroniczna

Rodzaje interfejsów urządzeń peryferyjnych:

- COM (RS-232C) – szeregowy;
- LPT (IEEE 1284 / Centronics) – równoległy;
- USB – szeregowy;
- FireWire (IEEE 1394) – szeregowy;
- IrDA – bezprzewodowy;
- Bluetooth – bezprzewodowy.

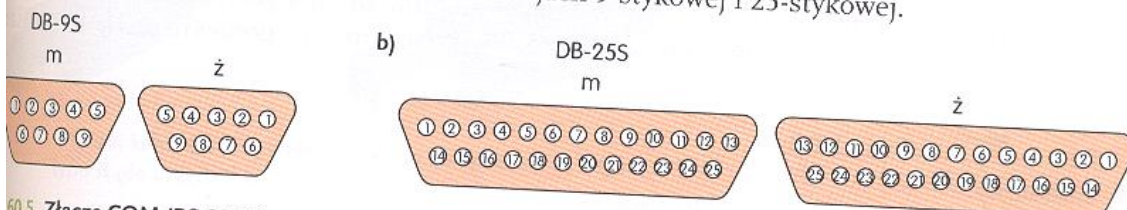
Interfejs COM (RS-232C)

Złącze oznaczone na tylnej ścianie obudowy komputera jako COM to złącze interfejsu szeregowego RS-232C. Standard RS-232 zaprojektowano w 1962 r. w wersji 25-stykowej (DB-25S). Takie złącza montowano w starszych komputerach z płytą główną AT. Obecnie wykorzystuje się mniejszą, 9-stykową wersję złącza (DB-9). Przesyła się nim: dwa sygnały danych, dwa sygnały sterujące urządzeniem zewnętrznym oraz cztery sygnały kontrolne (odbierane od urządzenia) i jedną masę.

Parametry interfejsu COM:

- szybkość przesyłania danych: do 1 Mb/s;
- długość kabla: do 15 m;
- liczba urządzeń do podłączenia: 1;
- liczba komputerów do podłączenia: 1;
- możliwość podłączenia: myszy, modemu, sprzętu diagnostycznego.

Na rys. 60.5 pokazano interfejs COM w wersjach 9-stykowej i 25-stykowej.

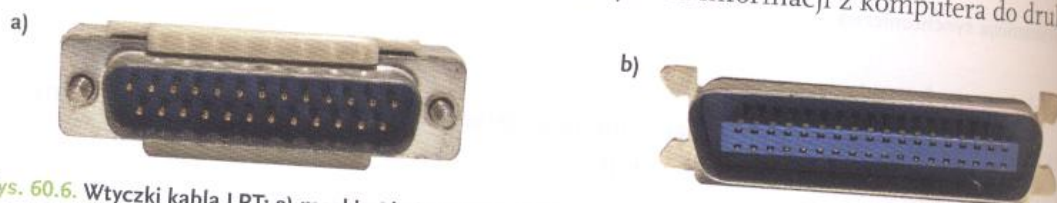


60.5. Złącze COM (RS-232C)

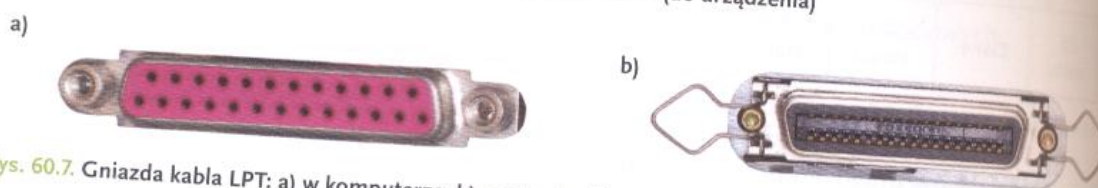
m – męskie (do komputera), ż – żeńskie (do urządzenia)

Interfejs LPT (IEEE 1284 / Centronics)

LPT jest złączem interfejsu równoległego, opisanego standardem IEEE 1284. Opracowano go w 1994 r. jako 25-stykowy port równoległy, wykorzystywany przede wszystkim do podłączenia urządzeń peryferyjnych: drukarki, skanera, plotera. Zapewnia wsteczną kompatybilność z używanym od lat siedemdziesiątych XX w. jednokierunkowym złączem Centronics, które dotychczas stanowiło standard złącza równoległego do przesyłania informacji z komputera do drukarki.



Rys. 60.6. Wtyczki kabla LPT: a) męskie (do komputera), b) żeńskie (do urządzenia)



Rys. 60.7. Gniazda kabla LPT: a) w komputerze, b) w urządzeniu

Parametry interfejsu LPT:

- szybkość przesyłania danych: do 3 MB/s;
- długość kabla: 2 m w wykonaniu standardowym bez skręcania przewodów sygnałowych z masą;
- liczba urządzeń do podłączenia: 64;
- liczba komputerów do podłączenia: 1;
- możliwość podłączenia: drukarki, skanera, plotera.

Tryby pracy interfejsu IEEE 1284:

- SPP – standardowy port równoległy do 50 KB/s;
- EPP – rozszerzony port równoległy do 3 MB/s;
- ECP – rozszerzona zdolność portu do 3 MB/s.

Interfejs USB

Interfejs USB (ang. *Universal Serial Bus* – uniwersalna magistrala szeregową) jest odmianą sprzętowego złącza komunikacyjnego komputerów. Można nim zastąpić stare złącza szeregową i równoległą. Złącze USB jest uniwersalne i można je wykorzystać, aby podłączyć do komputera wiele różnych urządzeń zewnętrznych, np. klawiatury, drukarki, skanera, pamięci przenośnej, kamery wideo, aparatu fotograficznego, telefonu komórkowego. Urządzenia podłączone 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;

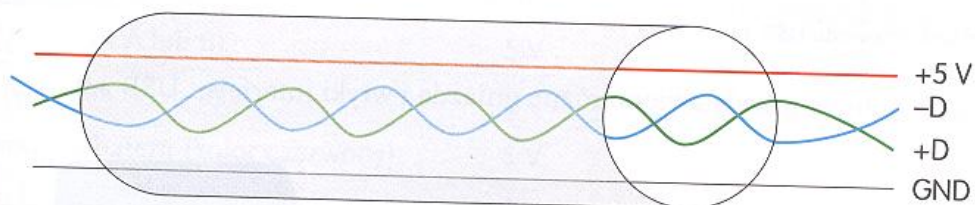
- 2.0 – 480 Mb/s, długość kabla: do 5 m;
- 3.0 – 5 Gb/s, długość kabla: do 5 m;
- 3.1 – 10 Gb/s:
 - gen. 1. – 5 Gb/s;
 - gen. 2. – 10 Gb/s;
- 3.2 – 20 Gb/s:
 - gen. 1.:
 - komunikacja jednopasmowa – 5 Gb/s;
 - komunikacja dwupasmowa – 10 Gb/s;
 - gen 2.:
 - komunikacja jednopasmowa – 10 Gb/s;
 - komunikacja dwupasmowa – 20 Gb/s;
- 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 zależy od konstrukcji urządzenia i wynosi do 30 MB podczas zapisu i do 42 MB podczas odczytu. Różnica 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.

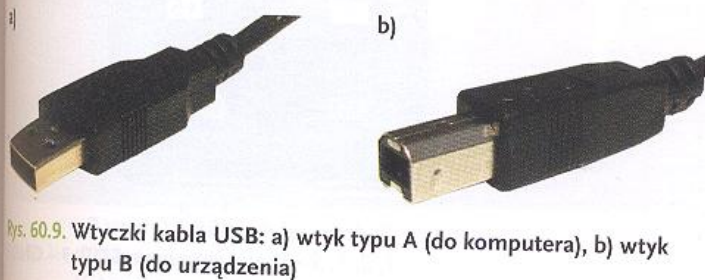
Na rys. 60.8 przedstawiono budowę kabla USB w standardzie 2.0.



Rys. 60.8. Budowa kabla USB 2.0

Interfejs USB oznacza się symbolem pokazanym na rys. 60.10.

Na rys. 60.9, 60.11 i 60.12 przedstawiono różne wtyki, natomiast na rys. 60.13 – gniazdo interfejsu USB 2.0.



Rys. 60.9. Wtyczki kabla USB: a) wtyk typu A (do komputera), b) wtyk typu B (do urządzenia)



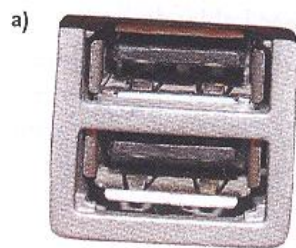
Rys. 60.10. Symbol złącza USB



Rys. 60.11. Wtyk typu USB mikro

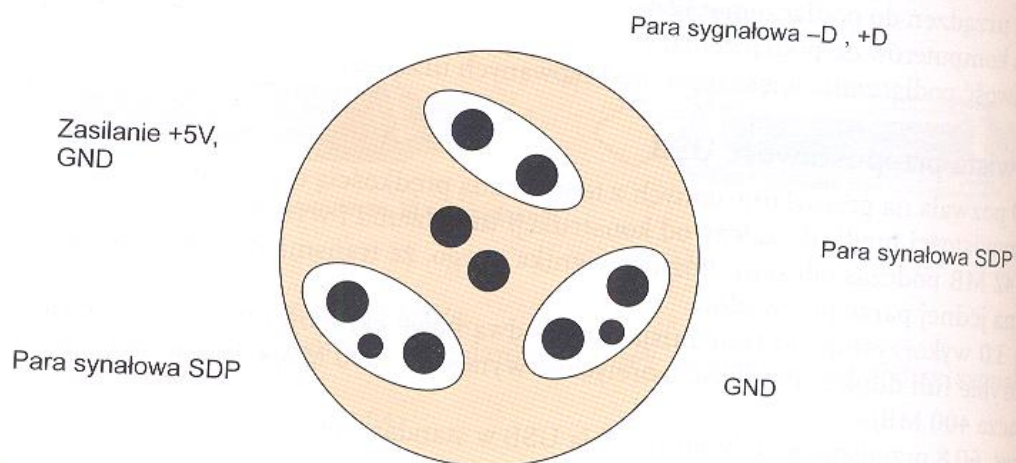


Rys. 60.12. Wtyk typu USB mini



Rys. 60.13. Gniazda USB: a) w komputerze, b) w urządzeniu

Budowa przewodu USB 3.0



Rys. 60.14. Budowa przewodu USB 3.0

Na zdjęciach poniżej przedstawiono różne gniazda i wtyki interfejsu USB 3.0.



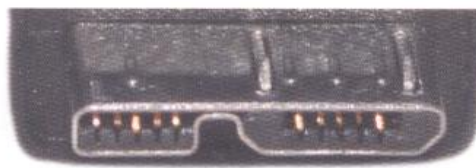
Rys. 60.15. Wtyk USB 3.0 Super Speed: a) typu A, b) typu B-D12345GND+D+5



Rys. 60.16. Budowa wtyku USB 3.0 typu B
1, 2, 4, 5 – pary sygnałowe SDP, 3 – GND

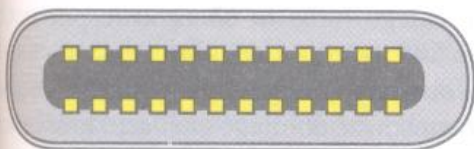


b)



rys. 60.17. Interfejs USB 3.0 micro-B: a) w urządzeniu, b) wtyk

Interfejs USB 3.1



b)



rys. 60.18. Budowa USB: a) typu C, b) 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 60.1. 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. 60.19. 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

Kontrolery USB

Wyróżnia się dwa rodzaje kontrolerów USB:

- zewnętrzne;
- wewnętrzne.



Rys. 60.20. 4-portowy pasywny hub USB

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.

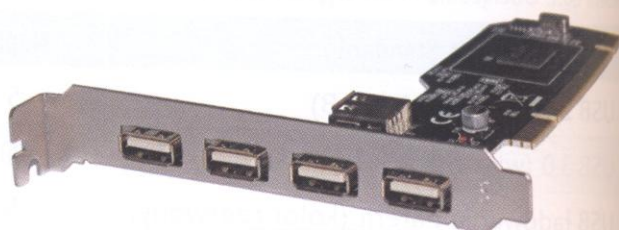
Kontrolery USB wewnętrzne

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.

a)



b)



Rys. 60.21. Wewnętrzne kontrolery USB: a) kontroler PCMCIA do laptopa, b) kontroler PCI do komputera PC



Rys. 60.22. Złącze eSATA

Złącze eSATA (rys. 60.22) 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.

Interfejs FireWire (IEEE 1394)

FireWire jest złączem szeregowym opisanym standardem IEEE 1394. To interfejs ogólnego przeznaczenia. Służy przede wszystkim do podłączania urządzeń multimedialnych, ale jest kojarzony głównie z kamerami cyfrowymi. Obecnie bardzo popularne stało się używanie FireWire w profesjonalnych kartach dźwiękowych i mikserach, które wykorzystują bardzo duże możliwości tego interfejsu.

Istnieją dwa rodzaje kabla FireWire:

- kabel 6-żyłowy – z dwoma przewodami zasilającymi (3) i dwiema parami sygnałowymi (1) i (2), do złącza 6-stykowego (rys. 60.23a).
- kabel 4-żyłowy bez zasilania i wykorzystujący mniejsze wtyki (rys. 60.23b).

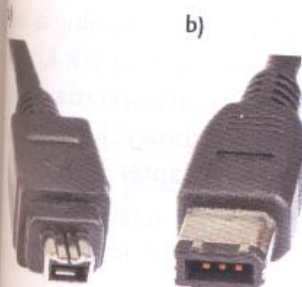
Parametry interfejsu FireWire:

- szybkość przesyłania danych: do 3200 Mb/s;
- długość kabla: do 4,5 m;
- liczba urządzeń do podłączenia: 63;
- liczba komputerów do podłączenia: 63;
- możliwość podłączenia: kamer cyfrowych, kart muzycznych, mikserów, przenośnych dysków twardych.

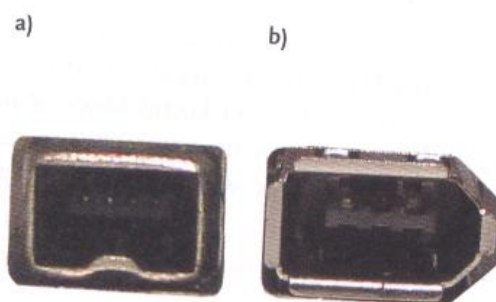
Standardy interfejsu FireWire:

- 400 Mb/s;
- 800 Mb/s;
- 1600 Mb/s;
- 3200 Mb/s.

Interfejs FireWire oznacza się symbolem przedstawionym na rys. 60.26. Na rys. 60.24 pokazano wtyki, natomiast na rys. 60.25 – gniazda interfejsu FireWire.



Rys. 60.24. Wtyczki kabla FireWire:
a) 4-stykowe,
b) 6-stykowe



Rys. 60.25. Złącze FireWire: a) 4-stykowe,
b) 6-stykowe

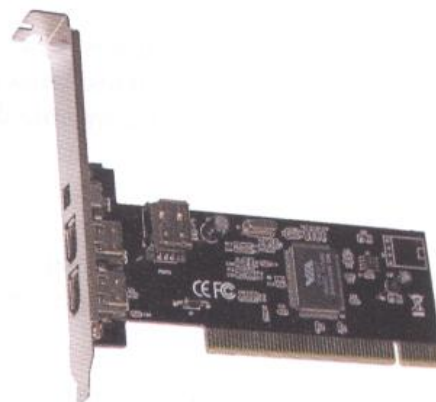


Rys. 60.26. Symbol
złącza
FireWire

Zdarza się, że komputer nie ma dostępnych gniazd FireWire. Należy wtedy podłączyć kontroler FireWire do gniazda PCI (rys. 60.27).

Interfejs IrDA

Interfejs IrDA (ang. *Infrared Data Association*) służy do przesyłania danych za pomocą światła podczerwonego. Obecnie standard IrDA stosuje się głównie w komputerach przenośnych, telefonach komórkowych, a także w niektórych modelach komputerów osobistych, drukarek i aparatów cyfrowych.



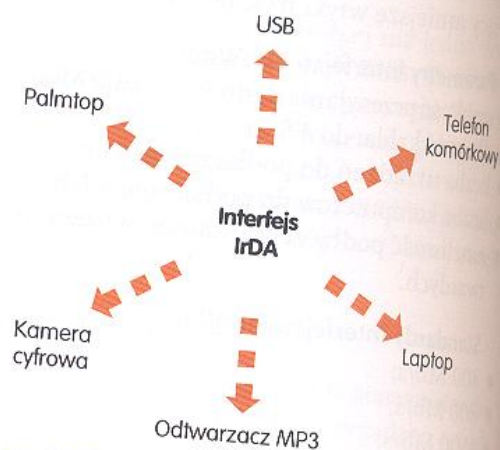
Rys. 60.27. Kontroler FireWire na PCI

Parametry interfejsu IrDA:

- standardy: SIR (ang. *Serial Infrared*) – szybkość przesyłania danych: do 115 Kb/s;
- FIR (ang. *Fast Infrared*) – szybkość przesyłania danych: do 4 Mb/s;
- zasięg do ok. 3 m (urządzenia muszą się „widzieć”, kąt do 30°);
- liczba urządzeń do podłączenia: 2;
- liczba komputerów do podłączenia: 2.



Rys. 60.28. Karta interfejsu (adapter) IrDA



Rys. 60.29. Możliwości połączeń za pomocą interfejsu IrDA

Interfejs Bluetooth

Interfejs Bluetooth jest standardem opartym na specyfikacji IEEE 802.15.1. To technologia bezprzewodowej komunikacji między różnymi urządzeniami elektronicznymi, takimi jak klawiatura, komputer, laptop czy telefon komórkowy. Zależnie od mocy urządzenia zasięg waha się od ok. 10 m na otwartym terenie do nawet 200 m przy użyciu fal radiowych w paśmie ISM 2,4 GHz. Urządzenie umożliwiające wykorzystanie tej technologii to adapter Bluetooth.

Parametry interfejsu Bluetooth

Standardy:

- 1.0 – szybkość przesyłania danych: do 21 Kb/s;
- 1.1 – szybkość przesyłania danych: do 124 Kb/s;
- 1.2 – szybkość przesyłania danych: do 328 Kb/s;
- 2.0 + EDR⁵ – szybkość przesyłania danych: do 3 Mb/s;
- 2.1 + EDR – wsparcie dla NFC, zmniejszenie zużycia energii;
- 3.0 + HS⁶ – szybkość przesyłania danych: do 24 Mb/s;
- 3.1 + HS – szybkość przesyłania danych: do 40 Mb/s;
- 4.0 + LE⁷ – do 1 Mb/s zwiększono realny zasięg do 100 m;
- 4.1 – umożliwia bezpośrednią łączność z urządzeniami zawierającym komputer (tzw. *wearables*);
- 4.2 – szybszy transfer, większe bezpieczeństwo, łatwe nawiązywanie łączności z urządzeniami;
- 5.0 – do 2 Mb/s dla *wearables* i 50 Mb/s dla zwykłych urządzeń, zasięg: do 140 m;

⁵ EDR (ang. *Enhanced Data Rate*) – zwiększenie szybkości.

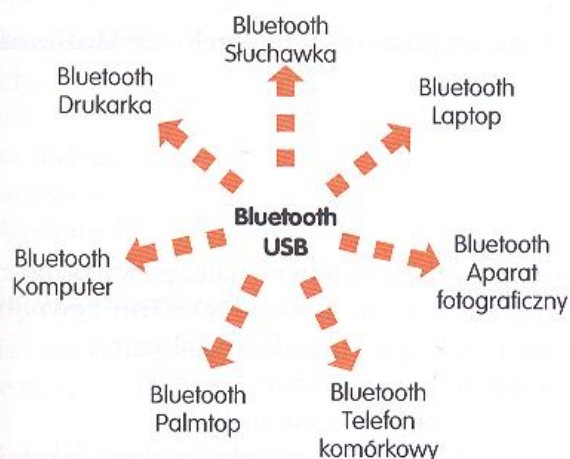
⁶ HS (ang. *High Speed*) – zwiększenie szybkości.

⁷ LE (ang. *Low Energy*) – zmniejszenie zużycia energii.

- zasięg: do 140 m, zależy od klasy mocy;
- klasa 1. (100 mW): do 140 m;
- klasa 2. (2,5 mW): do 10 m;
- klasa 3. (1 mW): do 1 m;
- liczba urządzeń do podłączenia: 255;
- możliwość podłączenia: telefonu, palmtopa, komputera, smartwatcha, drukarki i wielu innych urządzeń.



Rys. 60.30. Karta interfejsu (adapter) Bluetooth



Rys. 60.31. Możliwości połączeń za pomocą interfejsu Bluetooth



Rys. 60.32. Symbol złącza Bluetooth

SPRAWDŹ SVOJE UMIEJĘTNOŚCI

1. Za pomocą dostępnych interfejsów: COM, LPT, USB lub FireWire połącz dwa komputery w celu przesyłania między nimi informacji.
2. Skorzystaj z instrukcji obsługi płyty głównej. Sprawdź, jak należy podłączyć dodatkowe gniazda USB i / lub FireWire do kontrolera na płycie.

SPRAWDŹ SVOJĄ WIEDZĘ

1. Jakie znasz rodzaje transmisji?
2. Jakie parametry ma interfejs RS-232?
3. Ile urządzeń można podłączyć do interfejsu LPT?
4. Jakie znasz rodzaje interfejsu USB?
5. Wskaż różnice w budowie USB 2.0 i USB 3.0.
6. Z jaką szybkością działają interfejsy USB?
7. Jakie znasz interfejsy bezprzewodowe?
8. Ile urządzeń można podłączyć do interfejsów bezprzewodowych?
9. Z jaką szybkością działają interfejsy bezprzewodowe?