

4. MATERIAŁ NAUCZANIA

4.1. Interfejsy komputerowe

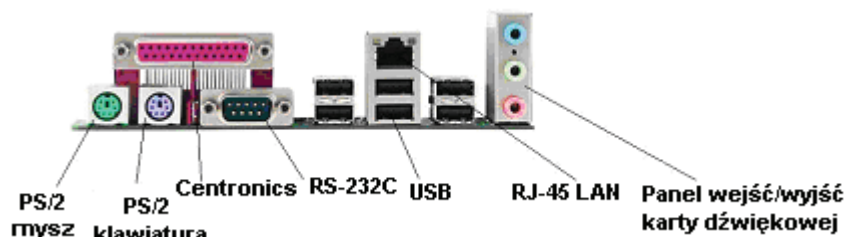
4.1.1. Materiał nauczania

Współczesny komputer, a precyzując to pojęcie, jednostka centralna komputera, komunikuje się z otoczeniem (operatorem) za pomocą konsoli operatorskiej, do której zaliczamy w najprostszej konfiguracji: monitor i klawiaturę. Dla wykonania stawianych mu coraz to nowych zadań współpracuje z licznymi urządzeniami peryferyjnymi takimi jak drukarki, plotery, skanery, modemy itp.

Pierwsze komputery wraz z obsługującymi je urządzeniami peryferyjnymi stanowiły nierozwalną całość tzn. drukarki, konsola operatorska były dedykowane konkretnemu rozwiązaniu sprzętowemu. Obecnie sytuacja jest inna, komputer wyposażono w szereg standaryzowanych interfejsów (łącz), do których możemy podłączać wiele różnorodnego sprzętu. Standaryzacja protokołów komunikacji pod względem sprzętowym i programowym spowodowała szybki rozwój i postęp, co do możliwości oferowanego sprzętu. Standaryzacja ta dotyczy w równej mierze wewnętrznych magistral komputera jak i interfejsów zewnętrznych.

Interfejsem – (ang. Interface) nazywamy zespół urządzeń i oprogramowanie przeznaczone do kodowania, nadawania, odbioru i dekodowania informacji przesyłanych pomiędzy komputerem a urządzeniem zewnętrznym.

Interfejsy



Rys.1. Widok gniazd portów komputera [15].

PS/2 (rys.1 i rys. 2) port komunikacyjny opracowany przez firmę IBM. Jest on odmianą portu szeregowego przeznaczoną do podłączenia klawiatury i myszy. Pozwala na transmisję z prędkością do 40Kb/s. Maksymalna długość kabla to około 2 metry.



Rys. 2. Wtyk PS2.

Centronics – (rys.1 i rys. 3) port równoległy (parametry określa norma IEEE 1284) wykorzystywany w głównej mierze do podłączenia urządzeń peryferyjnych: drukarki, skanery, plotery. Słowo to pochodzi od nazwy firmy, która opracowała ten standard.

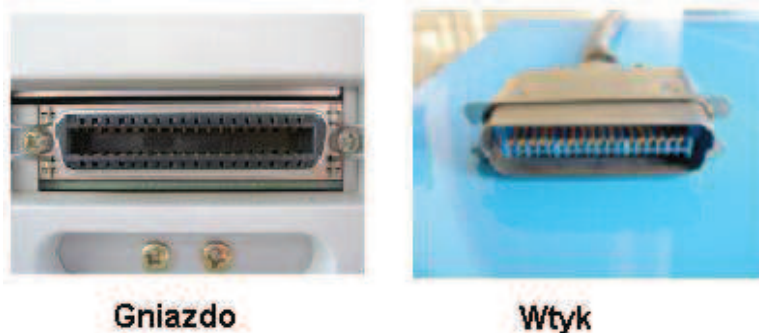
Magistrala tego interfejsu składa się z: 8 linii danych, 4 linii sterujących i 5 linii statusu. Nie zawiera linii zasilających. Linie magistrali są jednokierunkowe (w późniejszych standardach dwukierunkowe), poziomy sygnałów na liniach odpowiadają poziomom TTL.

Interfejs Centronics zapewnia transmisję na odległość do 2 metrów, jeśli przewody sygnałowe są skręcane z przewodami masy odległość wzrasta do 5 metrów. Transmisja danych odbywa się z potwierdzeniem, z maksymalną prędkością ok. 150 KB/s w standardzie SPP.

Protokoły przesyłania danych:

- SPP - Standard Parallel Ports - to najstarsza specyfikacja. Port zapewnia najniższy transfer (150 KB/s). Komunikacja może być dwukierunkowa,
- EPP - Enhanced Parallel Port - najczęściej stosowany standard. Prędkość odpowiada prędkości ECP. Port równoległy nie używa jednak kanału DMA,
- ECP - Enhanced Capabilities Port - port używa DMA i oferuje najwyższe prędkości (do 3 MB/s).

Obecnie port ten traci na znaczeniu na rzecz mobilnych i szybkich interfejsów USB oraz FireWire.



Rys. 3. Wtyczki i gniazda Centronics (drukarka).

RS-232 (rys.1 i rys. 4) standard opisujący 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).

Standard określa nazwy styków złącza oraz przypisane im sygnały, a także specyfikację elektryczną obwodów wewnętrznych. Standard ten definiuje normy wtyczek i kabli portów szeregowych typu COM.

RS-232 jest magistralą komunikacyjną przeznaczoną do szeregowej transmisji danych. Najbardziej popularna wersja tego standardu zaimplementowana w komputerach osobistych, RS-232C pozwala na transfer na odległość nie przekraczającą 15 m z szybkością maksymalną 20 kbit/s.



Rys. 4. Wtyk łącza RS232 (9-cio pinowy).

IrDA (ang. **I**nfrared **D**ata **A**ssociation) - system bezprzewodowej transmisji danych cyfrowych z wykorzystaniem podczerwieni. Jego elementy przeznaczone są przede wszystkim do tworzenia sieci tymczasowych, w których znajdują się komputery przenośne (laptopy, palmtopy).

Standard ten charakteryzuje się:

- prostą i tanią implementacją,
- małym poborem mocy,
- połączeniami bezpośrednimi typu punkt-punkt,
- wydajnym i pewnym transferem danych.

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

Obecnie standard ten jest implementowany w większości komputerów przenośnych, telefonów komórkowych, a także niektórych modelach komputerów osobistych, drukarek czy aparatów cyfrowych.

USB (ang. Universal Serial Bus - uniwersalna magistrala szeregową rys.1 i rys. 5) interfejs opracowany przez firmy Microsoft, Intel, Compaq, IBM. Jest to rodzaj portu komunikacyjnego komputerów, zastępującego stare porty szeregowy i porty równoległe. Podstawową zaletą jest jego mobilność, pozwala na podłączanie do komputera wielu urządzeń, na przykład: kamery wideo, aparatu fotograficznego, skanera czy drukarki. Jeśli pobór prądu przez dołączane urządzenie nie przekracza 500mA możemy je zasilić z linii magistrali USB, w innym przypadku należy skorzystać z zewnętrznego zasilacza.

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

- standard 1.1 - urządzenia spełniające warunki tej specyfikacji mogą pracować z prędkościami 1.5 Mbit/s lub 12 Mbit/s,
- standard 2.0 - urządzenia zgodne z warunkami nowej specyfikacji mogą pracować z prędkością 480 Mbit/s.

Do jednego kontrolera magistrali, którego rolę pełni zazwyczaj komputer możemy podłączyć do 127 urządzeń. Urządzenia podłączone do jednego kontrolera nie muszą się charakteryzować tą samą prędkością transmisji danych.

Długość kabla połączeniowego nie może przekroczyć 5 metrów.



Rys. 5. Wtyki łącza USB.

FireWire - to standard łącza szeregowego umożliwiającego szybką komunikację w czasie rzeczywistym. Opracowany w roku 1995 dla komputerów osobistych i cyfrowych urządzeń optycznych (parametry określa norma IEEE 1394). System ten jest powszechnie używany do łączenia kamer wideo i urządzeń pamięci masowej.

Bluetooth - to standard bezprzewodowej transmisji danych, wykorzystywany do łączenia urządzeń powszechnego użytku. Znalazł również zastosowanie w technice komputerowej do łączenia komputerów, drukarek i innych urządzeń peryferyjnych.

Sieci Bluetooth mają strukturę hierarchiczną, najmniejsza jednostka zwana „pikosieć” to maksymalnie osiem urządzeń, z których jedno pełni rolę zarządcy (master) pozostałe są urządzeniami podrzędnymi (slave). Zasięg nie jest zbyt duży i w zależności od mocy nadajnika może wynosić do 10m lub do 100m. Szybkość transmisji do 1MB/s.

Magistrale

PCI (ang. Peripheral Component Interconnect) - magistrala komunikacyjna służąca do przyłączania urządzeń do płyty głównej w komputerach klasy PC (rys.6).

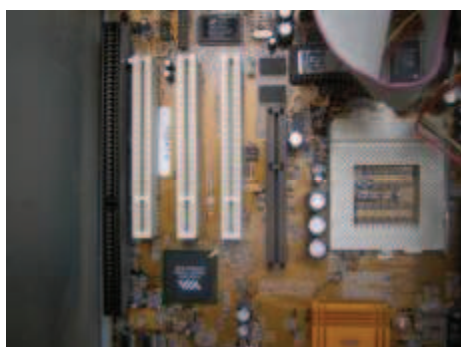
Po raz pierwszy została publicznie zaprezentowana w czerwcu 1992 r. jako rozwiązanie umożliwiające szybszą komunikację pomiędzy procesorem i kartami niż stosowane dawniej

ISA. Dodatkową zaletą PCI jest to, że nie ma znaczenia, czy w gnieździe jest karta sterownika dysków (np. SCSI), sieciowa czy graficzna. Każda karta, pasująca do gniazda *PCI*, funkcjonuje bez jakichkolwiek problemów, gdyż nie tylko sygnały, ale i przeznaczenie poszczególnych styków gniazda są znormalizowane.

Przy częstotliwości taktowania 33 MHz i szerokości 32 bitów magistrala PCI osiąga szybkość transmisji 132 MB/s. Szerokość szyny adresowej i danych nowych procesorów 64-bitowych zmiany nie wpływają na architekturę PCI a jedynie podwaja się przepustowość do 264 MB/s (tabela 1).

Tabela 1. Porównanie różnych typów magistral PCI.

	PCI 2.0	PCI 2.1	PCI 2.2	PCI 3.0
Rok wprowadzenia	1993	1994	1999	2002
Maksymalna szerokość szyny danych	32 bity	64 bity	64 bity	64 bity
Maksymalna częstotliwość taktowania	33 MHz	66 MHz	66 MHz	66 MHz
Maksymalna przepustowość	133 MB/s	533 MB/s	533 MB/s	533 MB/s



Rys. 6. Gniazda magistrali PCI na płycie głównej komputera.

Accelerated Graphics Port (AGP) czasem nazywany **Advanced Graphics Port**) to rodzaj zmodyfikowanej magistrali PCI opracowanej przez firmę Intel. Jest to 32-bitowa magistrala PCI zoptymalizowana do szybkiego przesyłania dużych ilości danych pomiędzy pamięcią operacyjną a kartą graficzną. Niektórzy nie uważają jej za magistralę, ponieważ umożliwia połączenie jedynie dwóch elementów: karty graficznej i chipsetu płyty głównej. Niektóre płyty główne posiadają więcej niż jeden slot AGP.

Pierwsza wersja AGP, dziś nazywana **AGP 1.0** lub **AGP 1x**, używa 32-bitowej szerokości magistrali przy taktowaniu 66 MHz i napięciu 1.5 V lub 3.3 V. Maksymalny transfer jest ograniczony do 266 MB/s.

AGP 2x używa wciąż magistrali o szerokości 32 bitów i taktowania 66 MHz lecz transfer odbywa się tu na obu zboczach sygnału zegarowego (efektywna częstotliwość 133 MHz), co umożliwia transfer na poziomie 533 MB/s. Napięcie jest identyczne jak w AGP 1x.

AGP 4x posługuje się taktowaniem 133 MHz i transferem na obu zboczach i w rezultacie maksymalny transfer 1066 MB/s. Napięcie zredukowano do 1.5 V.

AGP 8x to transfer na obu zboczach, ale przy częstotliwości 266 MHz; transfer 2133 MB/s. Standard ten obniża napięcie do 0.8 V.

PCI-Express – to szeregową magistrala do przyłączania urządzeń, do płyty głównej. Nie jest to magistrala w takim pojęciu jak PCI czy AGP, ponieważ każde urządzenie podłączone jest do kontrolera osobną dwuprzewodową linią. Częstotliwość taktowania wynosi 2,5GHz.

Przepustowość jednej linii wynosi 250MB/s. Transmisja może odbywać się w obydwu kierunkach jednocześnie. Jest możliwe zwielokrotnienie liczby linii, a tym samym zwiększenie przepustowości magistrali i pojedynczego urządzenia. Gniazda magistrali PCIe montuje się w miejscu, gdzie kiedyś znajdowało się gniazdo AGP

4.1.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaka jest definicja interfejsu?
2. Jaka maksymalna prędkość transmisji jest dopuszczalna dla łącza szeregowego RS232?
3. Wymień zalety łącza USB?
4. Jakie zastosowanie ma obecnie łącze Centronics?
5. Czym różnią się magistrale PCI i AGP?

4.1.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Dokonaj identyfikacji istniejących interfejsów w komputerze i zmodyfikuj ich parametry.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) określić, w jakie rodzaje interfejsów został wyposażony komputer na naszym stanowisku ćwiczeniowym, na podstawie zdobytej wiedzy o interfejsach, w jakie wyposaża się współczesne komputery i oględzin komputera,
- 2) odczytać bieżące ustawienia identyfikowanych portów, wykorzystując dokumentację płyty głównej komputera i dostępne narzędzia systemowe np. „Menadżera systemu”.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony w standardowe interfejsy komunikacyjne.

4.1.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) wymienić wszystkie interfejsy, w jakie wyposażony jest współczesny komputer osobisty? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wymienić, jakie łącza transmisji szeregowej dostępne są w komputerze? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) określić szybkość transmisji łącza RS232 i USB? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) zmienić szybkość i parametry transmisji interfejsu RS232? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.2. Drukarki

4.2.1. Materiał nauczania

Definicje i pojęcia podstawowe

Drukarka - urządzenie autonomiczne lub współpracujące z komputerem, służące do przenoszenia tekstu i obrazu z zapisu elektronicznego na papier lub inny nośnik np. folię, materiał.

Drukarka jest to, historycznie do tematu podchodząc, najstarsze i najpopularniejsze urządzenie peryferyjne współczesnego komputera. Na przestrzeni lat ulegało największym przeobrażeniom. Obecnie mamy wiele rodzajów drukarek, które różnią się budową i zasadą działania. Najogólniej można je sklasyfikować następująco (ze względu na zasadę działania):

- drukarki igłowe,
 - drukarki atramentowe,
 - drukarki laserowe,
 - drukarki sublimacyjne,
 - drukarki termiczne,
 - drukarki termotransferowe,
- oraz drukarki, które można jeszcze spotkać, ale w sprzęcie powszechnego użytku już od dawna nie stosowane to:
- drukarki głowicowe,
 - drukarki rozetkowe,
 - drukarki wierszowe,
 - drukarki iskrowe.

Zasada działania drukarek

Jak widać rodzajów drukarek jest wiele, wspólną cechą wszystkich tych urządzeń jest to, że posiadają element wykonawczy w postaci głowicy, która przesuwa się wzdłuż lub w poprzek materiału, na którym utrwalany jest przenoszony obraz, i tu podobieństwa się kończą (rys. 7).

Drukarka igłowa - drukarka mozaikowa (ang. dot-matrix printer, needle printer, wire printer) – niegdyś najpopularniejszy typ drukarek. Wykorzystują do drukowania taśmę barwiącą podobną do tej stosowanej w maszynach do pisania. Ich główną zaletą są niskie koszty eksploatacji i możliwość drukowania kilku kopii na papierze samokopiującym; do dziś często używana do druku faktur itp.; najczęściej spotykane są głowice 9- i 24-igłowe, istnieją także drukarki wielogłowicowe (każda głowica drukuje fragment wiersza) (rys. 8).



Rys. 7. Wnętrze drukarki widoczne wałki i głowica drukująca z taśmą barwiącą.



Rys. 8. Widok drukarki igłowej.

Drukarka atramentowa - (ang. ink-jet printer) – najpopularniejszy obecnie typ drukarek (rys. 9). Drukuje poprzez umieszczanie na papierze bardzo małych (od kilku do kilkudziesięciu pikolitrow) kropli specjalnie spreparowanego atramentu do drukowania. Praktycznie wszystkie dzisiejsze drukarki atramentowe umożliwiają druk w kolorze. Ponadto w niektórych drukarkach można stosować specjalne tusze "fotograficzne" (są one nieco jaśniejsze niż standardowe i lepiej oddają barwy przy drukowaniu zdjęć) oraz inne dodatkowe kolory. Wadą tanich drukarek atramentowych są dość wysokie koszty eksploatacji (wysoka cena tuszu w stosunku do ilościowej możliwości pokrycia nim papieru).



Rys. 9. Widok drukarki atramentowej.

Drukarka laserowa - (ang. laser printer) – jej działanie zbliżone jest do działania kserokopiarek. Wałek selenowy jest elektryzowany, następnie naświetlany światłem laserowym (lub diod LED). Przez to miejsca naświetlone tracą swój ładunek elektryczny i nie przyciągają cząsteczek nasyłanego tonera. Następnie toner z wałka przenoszony jest na papier lub inny materiał dopuszczany przez producenta urządzenia. Na końcu prowadzony jest proces utrwalania wydruku. Karta papieru przechodzi przez „fuser” tzw. utrwalacz termiczny, gdzie materiał, na który jest przenoszony obraz, jest rozgrzewany i toner wtapia się w kartkę papieru tworząc trwały obraz. Drukarki laserowe charakteryzują się bardzo wysoką jakością i szybkością wydruku, a druk pod wpływem wody się nie rozpląwa.

Drukarka sublimacyjna – typ drukarki wykorzystujący ciepło do przeniesienia barwnika. Przezroczysty barwnik na specjalnej trój- lub czterokolorowej taśmie (CMYK) jest punktowo podgrzewany, wskutek czego przechodzi z fazy stałej bezpośrednio do gazowej, po czym osiada na materiale drukowanym (zazwyczaj specjalny papier lub folia). Większość drukarek tego typu nakłada kolory kolejno, po jednym. Podstawową zaletą tego rodzaju druku jest wysoka, fotograficzna jakość obrazu, nieporównanie lepsza od wydruków atramentowych. Przedstawiony sposób nakładania koloru powoduje, że praktycznie nie widać rastrowej struktury wydruku. Przy rozdzielczości rastra rzędu 300 dpi i 24-bitowej głębi koloru uzyskuje się praktycznie bezrastrowe odcienie i bezstopniowe przejścia tonalne. Drugą cechą, dającą wydrukowi sublimacyjnemu przewagę nad atramentowymi, jest ich trwałość. Jak wykazano, barwniki stosowane w drukarkach atramentowych z czasem blakną. W przeciwieństwie do nich barwniki stosowane w drukarkach sublimacyjnych zachowują kolor.

Drukarka termiczna – drukarka zazwyczaj używana jest w kasach fiskalnych. Drukowanie odbywa się na specjalnym papierze, który pod wpływem ciepła ciemnieje. Zaletą są: szybkość wydruku, bardzo niski poziom hałasu oraz to, że jedynym materiałem eksploatacyjnym jest papier (nie trzeba stosować taśm, tuszy i in.). Wadą jest zanikanie wydruku. Proces ten jest znacznie szybszy w wypadku poddawania wydruków działaniu światła słonecznego lub wysokiej temperatury.

4.2.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jakie urządzenie peryferyjne nazywamy drukarką?
2. Wymień rodzaje istniejących drukarek?
3. Jakie zalety posiada drukarka laserowa?
4. Gdzie znalazły zastosowanie drukarki termiczne?
5. Na czym polega druk termotransferowy?

4.2.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Podłącz i skonfiguruj wybraną drukarkę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) ustawić drukarkę w miejscu wskazanym przez prowadzącego zajęcia.
- 2) podłączyć do komputera i sieci zasilającej.
- 3) skonfigurować urządzenie do pracy

Ćwiczenie 2

Wydrukuj kilka wybranych przez siebie dokumentów zawierających tekst i grafikę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wykonać kilka wydruków przykładowego dokumentu tekstowego, zmieniając:
 - zakres drukowanych stron,
 - drukowanie dwustronne,
- 2) wykonać kilka wydruków grafik zmieniając dostępne z poziomu użytkownika parametry drukowania np.:
 - rozmiar i orientację papieru w drukarce,
 - jakość wydruku.

Wyposażenie stanowiska pracy do ćwiczeń:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dowolna dostępna drukarka, dokumentacja użytkownika.

4.2.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) określić, jakie należy wykonać czynności wstępne przy instalacji urządzeń drukujących? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) nazwać elementy konstrukcji drukarki występujące w każdym typie urządzenia? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wymienić zalety drukarki termicznej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) określić, na czym polega druk laserowy? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.3. Plotery

4.3.1. Materiał nauczania

Definicje i pojęcia podstawowe

Ploter (ang. plotter) - urządzenie, pozwalające na przenoszenie na określony materiał obrazu projektu w postaci rysunku, wyfrezowanego wzoru lub nacięcia (rys. 10).

Urządzenie peryferyjne wspomagające głównie realizację projektów wykonywanych w środowiskach CAD. W pierwszych wykonaniach przeznaczone do kreślenia wielkogabarytowych dokumentów np. schematów, planów obiektów, konstrukcji zespołów maszyn itp. Dalszy rozwój tych urządzeń to powstanie ploterów tnących i frezujących, których głowice mogą pracować w trzech płaszczyznach.

Ze względu na sposób mocowania materiału obrabianego możemy wyróżnić dwa rodzaje ploterów:

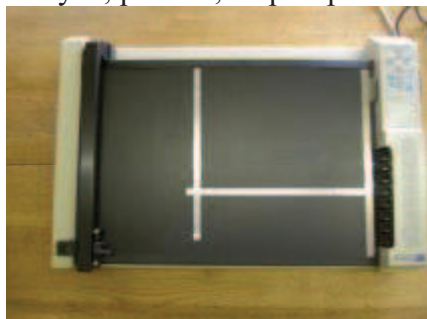
- płaskie,
- bębnowe.

Ze względu na zasadę działania:

- kreślące,
- frezujące (grawerujące),
- tnące.

Zasada działania plotera kreślącego

Plotery płaskie wykonywane są jako urządzenia stołowe, kreślą na płasko położonym papierze lub innym materiale. Głowica z elementem kreślącym pozycjonowana jest względem powierzchni rysunku w dwóch wymiarach. Silniki krokowe za pomocą linek stalowych przesuwają wózek. Wózek po uchwyceniu pisaka przesuwają go nad stołem nad powierzchnią materiału, na który nanoszony jest kreślony obraz, prowadzi do określonego miejsca arkusza, opuszcza i po wykonaniu linii podnosi. Po zakończeniu pracy pisakiem danego rodzaju umieszcza go w magazynku pisaków oraz pobiera kolejny pisak. Jako pisaki stosowane są specjalne pisaki tuszowe. Po otrzymaniu sygnału zapisu, pióro dociskane jest do papieru. Poszczególne punkty mogą być umieszczone w odległości 0,01 mm. Ploter potrafi rysować tylko linie proste o podanych współrzędnych na płaszczyźnie. Przy tej gęstości punktów dzięki odpowiedniej koordynacji ruchów po osi x i y, można uzyskiwać praktycznie dowolne kształty linii i wykonywać skomplikowane rysunki z dużą dokładnością. Stosuje się je do wykonywania rysunków technicznych, planów, map i.t.p.



Rys. 10. Budowa plotera płaskiego.

Zasada działania plotera tnącego

Ploter tnący ma odpowiednio solidną konstrukcję i potrafi zapewnić odcisk głowicy wystarczający do prawidłowej pracy noża. Może pracować jak zwykły ploter, kreśląc tradycyjnym pisakami tuszowymi, ceramicznymi czy kulkowymi o średnicach od 0,25 do 0,7 mm. Potrafi również wypełniać kolorem większe powierzchnie, rysować plakaty lub

plansze do prezentacji, korzystając ze specjalnych pisaków z grubą końcówką (2, 4, 6 czy 8 mm.). W zależności od wybranego narzędzia – pisaka, markera, ostrza – ustawia się odpowiedni nacisk głowicy (15, 25, 40, 80 g).

Zasada działania plotera grawerująco-frezującego

Ploter grawerująco-frezujący jest przedstawicielem precyzyjnej trójosiowej frezarki. Zasada działania nie odbiega od ploterów kreślących, jedyna różnica polega na tym, że głowica porusza się w trzech płaszczyznach. Konstrukcja wózka i głowicy jest bardziej solidna musi utrzymać wrzeczona i frezy o znacznej mocy.

Urządzenia te są stosowane między innymi do:

- grawerowania i frezowania matryc stalowych lub mosiężnych do bicia znaczków, biżuterii, medali, także 3D – reliefy,
- grawerowania stempli i datowników do banków i urzędów pocztowych,
- grawerowania i frezowania form i modeli płaskich lub przestrzennych do odlewania w gipsie lub metalach kolorowych - metaloplastyka,
- grawerowania i frezowania tabliczek znamionowych i innych oznaczeń na korpusach oznaczanych wyrobów,
- grawerowania certyfikatów, dyplomów i innych elementów okolicznościowych,
- frezowania elementów konstrukcyjnych z tworzyw sztucznych, drewna i metali,
- grawerowania szyldów z tworzyw sztucznych i drewna (MDF) w trzech wymiarach.

4.3.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Co to jest ploter?
2. Jakie są rodzaje ploterów?
3. Jakie są zalety i wady plotera płaskiego?
4. Jak działa ploter grawerujący?
5. Jakie mogą być zastosowania ploterów grawerująco-frezujących?

4.3.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Podłącz i skonfiguruj ploter.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) ustawić ploter w miejscu wskazanym przez prowadzącego zajęcia,
- 2) podłączyć ploter do komputera i sieci zasilającej,
- 3) skonfigurować urządzenie do pracy.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dowolny dostępny typ plotera, dokumentacja użytkownika.

Ćwiczenie 2

Wykreśl przy pomocy plotera wybrane przez Ciebie projekty z programu CAD.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) przygotować projekty z programu CAD,
- 2) wysłać na ploter kilka schematów lub planów zmieniając: rozmiar i orientację użytego papieru, szybkość pisaka, skalowanie rysunku.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dowolny dostępny typ plotera, dokumentacja użytkownika.

4.3.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) wyjaśnić różnicę pomiędzy ploterem tnącym a grawerującym? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) określić, jaki język programowania służy do sterowania plotera? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wymienić, do jakich prac można wykorzystać plotery grawerująco-frezujące? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.4. Skanery

4.4.1. Materiał nauczania

Definicje i pojęcia podstawowe

Skaner – (ang. scanner) inaczej czytnik, służy do analizy informacji o badanym obiekcie, jego właściwościach najczęściej na drodze optycznej i przekazywanie do komputera w postaci elektronicznej.

Ze względu na sposób działania skanery możemy podzielić na:

- skanery optyczne,
- skanery magnetyczne.

Skaner optyczny to urządzenie umożliwiające wczytanie statycznego obrazu rzeczywistego obiektu (np. kartka papieru, powierzchnia ziemi, siatkówka ludzkiego oka) i przetworzenie tego obrazu do postaci analogowej w celu bezpośredniego przesłania obrazu do urządzenia wyjściowego lub (częściej) cyfrowej, w celu dalszej obróbki komputerowej.

Skaner magnetyczny to urządzenie pozwalające na odczyt magnetycznego obrazu zapamiętanego na pasku magnetycznym, taśmie lub innym nośniku i przetworzenie tego obrazu do postaci cyfrowej, w celu dalszej obróbki komputerowej np. skanery magnetycznych kart bankowych itp.

Skanery optyczne zaś, z uwagi na ich konstrukcję mechaniczną, możemy podzielić na:

- skanery płaskie (rys. 11),
- skanery bębnowe,
- skanery ręczne.

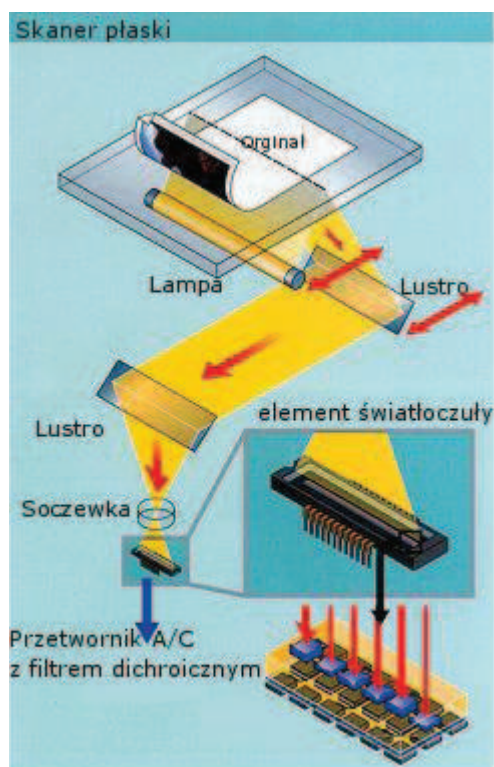
Skanery płaskie (rys. 11) z uwagi na swoje niskie ceny, przy jednocześnie szybko poprawiającej się jakości skanowanych obrazów, stały się bardzo popularne. Firmy specjalizujące się w ich produkcji zasypują rynek nowościami. Skanery bębnowe, których jakość i rozdzielczość jest bezspornie lepsza są jednak mniej popularne z uwagi na ich cenę. Wykonuje się je raczej jako urządzenia przemysłowe a nie jako popularne stolikowe urządzenie dla przeciętnego użytkownika komputera.



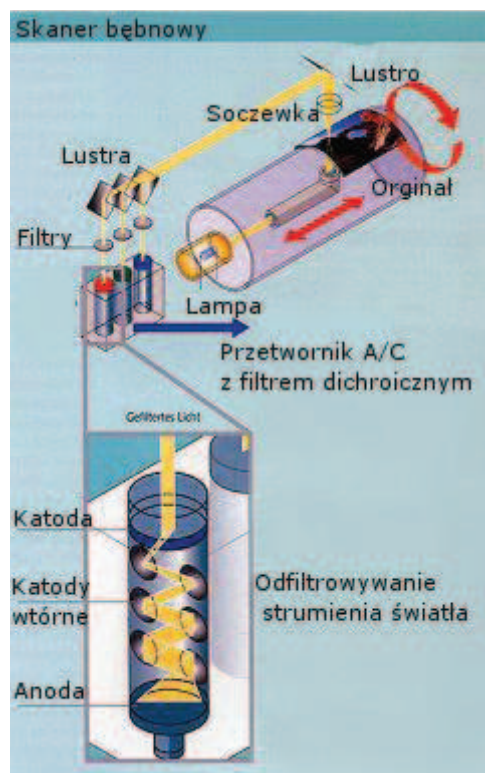
Rys. 11. Skaner płaski.

Zasada działania skanera

Skaner dzieli oryginał na małe punkty i mierzy ich jasność. Przy czym skaner nie rozróżnia kolorów, aby w elektronicznym obrazie skanowanego przedmiotu można było odwzorować barwy, skanery stosują kolorowe filtry dla głównych kolorów tzn. czerwonego, zielonego i niebieskiego, a odpowiednie składniki kolorów mierzone są oddzielnie. Jeśli nałożymy te trzy pomierzone natężenia kolorów, co oprogramowanie skanera wykonuje automatycznie, otrzymamy obraz kolorowy. Każdy z punktów jest w jednolitym kolorze, tzn. kolor nie zmienia się w obrębie jednego punktu (rys. 12, rys. 13).



Rys. 12. Zasada działania skanera płaskiego [15].



Rys. 13. Zasada działania skanera bębnowego [15].

4.4.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaka urządzenie nazywamy skanerem?
2. Jakie znasz rodzaje skanerów?
3. W jaki sposób skanery odczytują skanowany obraz?

4.4.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Podłącz i skonfiguruj wybrany skaner.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) ustawić skaner w miejscu wskazanym przez prowadzącego zajęcia,
- 2) podłączyć skaner do komputera i sieci zasilającej,
- 3) skonfigurować urządzenie do pracy.

Ćwiczenie 2

Korzystając z oprogramowania dostarczonego przez producenta wykonaj kilka prób skanowania dowolnego dokumentu, fotografii itp.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wykonać następujące rodzaje skanów:
 - skanowanie z maksymalnymi dopuszczalnymi wartościami rozdzielczości, pełna paleta barw,
 - skanowanie z maksymalnymi dopuszczalnymi wartościami rozdzielczości, obraz czarno-biały z odcieniami szarości,
 - skanowanie ze zmniejszoną rozdzielczością, pełna paleta barw,
 - skanowanie ze zmniejszoną rozdzielczością, obraz czarno-biały z odcieniami szarości.
- 2) porównać jakość i wielkość plików zapisanych w tym samym formacie.

Wyposażenie stanowiska pracy do ćwiczeń 1 i 2

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu,
- dowolny dostępny typ skanera, dokumentacja użytkownika.

4.4.4. Sprawdź postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) wyjaśnić jak zbudowany jest skaner? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) sklasyfikować rodzaje skanerów? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wyjaśnić, w jaki sposób skaner komunikuje się z komputerem? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) skonfigurować parametry skanowanego obrazu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.5. Klawiatury i myszy komputerowe

4.5.1. Materiał nauczania

Podział klawiatur komputerowych

Klawiatury podzielić można na trzy grupy: model XT, model AT i współczesna klawiatura 101- lub 102- klawiszowa PS/2 (wprowadzona na rynek przez firmę IBM).

Klawiatura PC XT, licząca 82 lub 83 klawisze, jest najmniej zaawansowanym technologicznie typem klawiatury. Klawisze funkcyjne w liczbie 10 są umieszczone te po jej lewej stronie, występuje tylko jeden klawisz Alt i jeden Ctrl. Blok klawiatury numerycznej nie jest wyraźnie oddzielony optycznie od reszty klawiatury. Lampki sygnalizujące włączenie klawiszy CapsLock, ScrollLock i NumLock są wbudowane w tych klawiszach. Obecnie tego typu klawiatury praktycznie się już nie spotyka.

Klawiatura PC AT różni się od XT tylko wyraźnym oddzieleniem bloku klawiszy numerycznych od pozostałych, wprowadzeniem osobnych kontrolki CapsLock, NumLock i ScrollLock oraz wprowadzeniem dodatkowego klawisza SysReq (ang. system request). Nie ma osobnego klawisza Pause/Break, które wprowadzono później w klawiaturze PS/2, ale funkcje pauzy i przerwania programu można uzyskać wciskając kombinacje klawiszy Ctrl-NumLock (pauza) i Ctrl-ScrollLock (przerwanie).

Klawiatura PS/2 to obecnie stosowana powszechnie klawiatura o 101 lub 102 klawiszach. Podstawowe zmiany to przede wszystkim przesunięcie 10-ciu klawiszy funkcyjnych na górę klawiatury i dodanie dwóch nowych F11 i F12, wydzielenie dodatkowego bloku sterowania kursorem (strzałki), zmiana położenia klawisz SL, wprowadzenia dodatkowych klawiszy ALT i CTRL rozróżnialnych oraz wydzielenie klawisza Pause/Break. W komputerach przenośnych brak jest wyodrębnionego bloku klawiatury numerycznej, istnieje natomiast zestaw klawiszy posiadających funkcje specjalne, do obsługi indywidualnych możliwości notebooka.

Na rynku można spotkać także inne klawiatury, nie będące żadnym z powyższych standardów. Są to przeważnie rozwinięcia standardu PS/2, polegające na dodaniu nowych klawiszy, nie rzadko programowalnych, lub zmianie układu klawiszy na bardziej ergonomiczny. Bardzo ciekawą klawiaturą jest urządzenie o nazwie Natural Keyboard firmy Microsoft. Klawiatura ta została podzielona na dwie, wyraźnie oddzielone części dla każdej ręki, a oprócz tego wyposażono ją w dodatkowe przyciski przydatne w pracy z systemem Windows.

Klawisze pogrupowane są w kilka bloków:

- blok alfanumeryczny zawierający znaki 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F, G, H, I, J K L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, ~, !, @, #, \$, %, ^, &, *, (,), _ , +, {, }, |, ;, ?, <, >, ?, [,], \, ;, ;, ? , ., / , oraz klawisze specjalne: Esc, Tab, Caps Lock, Shift, Ctrl, Alt, Backspace, Enter, spacja,
- blok klawiszy funkcyjnych: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, których działanie jest zależne od pracującego aktualnie programu,
- blok klawiszy sterujących ruchem kursora po ekranie monitora: Insert, Delete, Home, End, Page Up, Page Down, Ź , , Ź , ? ,
- blok klawiszy numerycznych: Num Lock, /,*,-,+0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,Enter, Insert, Delete, Home, End, Page Up, Page Down, Ź , , Ź , ? ,
- blok kilku innych klawiszy: Print Screen, Scroll Lock, Pause/Break, raczej już nie wykorzystywanych w najnowszych rozwiązaniach (ale działają np. w systemie MS-DOS).

Budowa klawiatur

Klawiatury różnią się przede wszystkim technologią "wciśnięcia klawiszy". Podział klawiatur pod tym względem przedstawia się następująco: mechaniczne, foliowe, pojemnościowe, hallotronowe i kontaktronowe. Klawiatury mechaniczne to takie, w których przy naciśnięciu klawisza są po prostu zwierane dwa sprężyste, metalowe zestyki. W klawiaturach foliowych pod wpływem nacisku ugina się przewodząca folia i zwierają dwa leżące pod nią pola kontaktowe, wykonane np. na płytce drukowanej. Folia ta może być dodatkowo powleczone od góry materiałem izolacyjnym z nadrukowanymi oznaczeniami poszczególnych klawiszy. Takie klawiatury są bardzo niewygodne w użyciu, ale mają kilka zalet: są tanie i umożliwiają hermetyczne odizolowanie od otoczenia. Najlepsze są klawiatury pojemnościowe i hallotronowe i to właśnie te ostatnie są stosowane w komputerach PC. W klawiaturze pojemnościowej przyciśnięcie klawisza powoduje nacisk na sprężynę i zbliżenie plastikowo - metalicznego trzpienia do dwóch okładek, których duże powierzchnie są pokryte stopem cyny, niklu i miedzi. Okładki te podłączone są do płytki drukowanej klawiatury. Oba obszary metalizowane nie stykają się odgrywając rolę kondensatora, w którym jedna okładka naładowana jest dodatnim, a druga ujemnym ładunkiem. Ściśnięcie sprężyn w klawiaturze jest tak zaprojektowane, że wywołuje wyczuwalne uderzenie mechaniczne. Metalowy trzpień przechodzący między okładkami obniża liczbę ładunków na obu okładkach. Różnica ładunków powoduje słaby, ale wykrywalny prąd płynący przez obwody połączone z okładkami. Kiedy klawisz zostanie zwolniony sprężyna rozszerza się powodując powrót klawisza do początkowego położenia i odsuwając trzpień od metalowych okładek. Klawiatura hallotronowa jest najbardziej trwała ze wszystkich omawianych. Każdy z klawiszy na zakończeniu posiada magnes trwały, który przy naciskaniu jest zbliżany do hallotronu, a ten generuje napięcie o niewielkiej wartości.

Zasada działania klawiatury w IBM PC

Klawiatura zawiera dwa najważniejsze podzespoły, których funkcje zostały omówione poniżej:

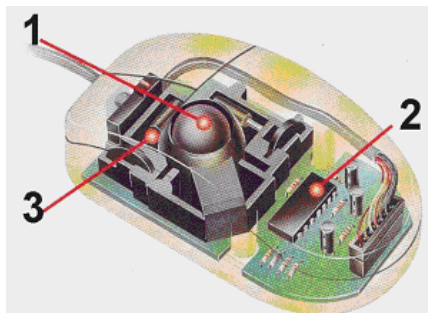
1. klawisze dotykają specjalnej płyty wyposażonej - zależnie od typu klawiatury - w około sto mikroprzełączników,
2. układ przetwarzający klawiatury. W elemencie tym jest zapisywany zestaw wszystkich liter, cyfr i znaków specjalnych, a także standardowe funkcje klawiszy funkcyjnych w postaci kodu zrozumiałego dla komputera, do którego, po naciśnięciu dowolnego klawisza trafiają odpowiednie informacje.

Naciśnięcie klawisza w klawiaturze powoduje zmianę w przepływie prądu przez układ z nim związany. Mikroprocesor wbudowany w klawiaturę stale sprawdza obwody prowadzące do klawiszy, wykrywa on wzrost albo spadek natężenia prądu w obwodzie naciśniętego klawisza. W ten sposób procesor może stwierdzić, czy klawisz został naciśnięty czy zwolniony. Każdy klawisz ma określony układ kodów. Zależnie od tego, który obwód klawisza podaje sygnał do mikroprocesora, który generuje liczbę zwaną odpowiednikiem kodowym. Każdy klawisz ma dwa odpowiedniki kodowe: jeden na wciśnięcie klawisza, drugi na jego zwolnienie. Procesor przechowuje liczbę w buforze pamięci własnej klawiatury i wprowadza ją do złącza portu, gdzie może być odczytana przez BIOS komputera. Następnie kablem klawiatury zostaje przesłany sygnał przerwania, aby dać znać procesorowi, że odpowiednik kodowy czeka na niego. Przerwanie mówi procesorowi, aby zaniechał to, co właśnie wykonuje i aby zwrócił uwagę na obsługę przerwania. BIOS czyta odpowiednik kodowy z portu klawiatury i wysyła do klawiatury sygnał, który mówi jej, że może usunąć odpowiednik kodowy ze swojego bufora. Jeżeli jest to odpowiednik kodowy dla jednego ze zwykłych klawiszy zmiany rejestru lub dla jednego z klawiszy uważanych za specjalne klawisze zmiany rejestru np. CTRL, ALT, INSERT, NUM LOCK, SCROLL LOCK, CAPS

LOCK. BIOS zmienia dwa bajty w specjalnym obszarze pamięci. Dla wszystkich innych klawiszy BIOS sprawdza te bajty, aby określić status klawiszy zmiany rejestru i klawiszy przełączających. W zależności od statusu wskazanego przez te bajty, BIOS przekłada dany odpowiednik kodowy na kod ASCII, który oznacza znak, lub na specjalny kod dla klawiszy funkcyjnych, lub klawiszy ruchu kursora.

Budowa i zasada działania myszy komputerowej

Mysz, nazywana też myszą manipulacyjną lub sterującą, należy do grupy urządzeń zwanych lokalizatorami, służącymi do przekazywania komputerowi informacji o zmianie położenia lokalizatora. Do urządzeń takich należy także dżoystik (joystick), stosowany często w grach komputerowych, oraz opisana dalej kula. Programy komputerowe współpracujące z lokalizatorami powodują wyświetlenie na ekranie znaku śledzenia (zwanego znacznikiem) i zmienianie jego położenia odpowiednio do ruchów lokalizatora. Przy pracy w trybie tekstowym znak śledzenia zazwyczaj ma postać kursora. Przy pracy w trybie graficznym znak śledzenia ma różne postacie, zależnie od operacji wykonywanej przez program; do najbardziej typowych należy strzałka. Znak śledzenia służy do wskazywania na ekranie obiektów (napisów, obiektów graficznych), a przycisk lub przyciski do wydawania poleceń. Nie tylko same wskazanie obiektu, ale także wykonanie polecenia może wymagać przesuwania myszy.



Rys. 14. Budowa myszki mechanicznej [16].

W skład myszki mechanicznej wchodzi następujące elementy (rys. 14):

1. pokryta warstwą gumy kula,
2. układ odbierający impulsy z myszy i przekazujący je za pomocą kabla lub promieni podczerwieni do komputera,
3. wałki - mierzące ruch w pionie i w poziomie.

Mysz komputerowa może posiadać także dodatkowe przyciski obrotowe (Scroll) do przewijania obrazu.

Mysz optyczna - wymaga specjalnej podkładki z drobną siatką linii. Emitowane przez mysz promienie podczerwone odbijają się w podkładce i są odbierane przez czujniki myszy. Moc sygnału zależy od tego, czy promień odbija się na linii czy między liniami. Sygnał zamienia się podczas przesuwania myszy w poprzek linii; w ten sposób ruch myszy jest wykrywany.

Kula manipulacyjna (trackball) - w niektórych komputerach zamiast myszy stosowana jest kula manipulacyjna. Urządzenie to zawiera kulę umieszczoną na nieruchomej podstawie, czasem nawet na klawiaturze.

Większość myszy komunikuje się z komputerem wykorzystując złącze RS-232, PS/2 lub USB. Możliwa jest również bezprzewodowa komunikacja pomiędzy komputerem a myszą chociażby z wykorzystaniem np. standardu IrDA (łącze podczerwieni).

4.5.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jaka jest definicja klawiatury?
2. Do jakiego portu komputera można podłączyć klawiaturę?
3. Jak zbudowane są od strony mechanicznej klawiatury komputerowe?
4. Jakie znasz standardy klawiatur?
5. Jak zbudowana jest myszka komputerowa?
6. Jakie są różnice między myszą optyczną a mechaniczną?
7. Do jakiego portu można podłączyć mysz?

4.5.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Podłącz i skonfiguruj klawiaturę.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) podłączyć klawiaturę do komputera, odpowiednio do złącza pięciostykowego DIN (Keyboard Connector), PS-2 lub USB (rys. 1 rozdział „Interfejsy komputerowe”),
- 2) uzupełnić sterowniki o dodatkowe dostarczone przez producenta,
- 3) zmieniać konfigurację klawiatury.

Ćwiczenie 2

Podłącz i skonfiguruj mysz komputerową.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) podłączyć mysz do komputera, odpowiednio do portu RS-232, PS-2 lub USB (rys.1 rozdział „Interfejsy komputerowe”),
- 2) uzupełnić sterowniki o dodatkowe dostarczone przez producenta,
- 3) przeprowadzić konfigurację myszki komputerowej.

Wyposażenie stanowiska pracy do ćwiczeń 1 i 2:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony wejścia służące do podłączenia myszki i klawiatury.

4.5.4. Sprawdzenie postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, jak zbudowana jest klawiatura komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić, w jaki sposób dokonać zmiany języka klawiatury?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wyjaśnić, w jakie interfejsy może być wyposażona klawiatura w celu podłączenia jej do komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zainstalować sterowniki klawiatury?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić jak zbudowana jest mysz komputerowa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) wyjaśnić, w jaki sposób następuje przeniesienie ruchu myszy na ruch wskaźnika?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) wymienić, w jakie interfejsy może być wyposażona mysz w celu podłączenia jej do komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8) zdefiniować, jakie są funkcje poszczególnych klawiszy myszki?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

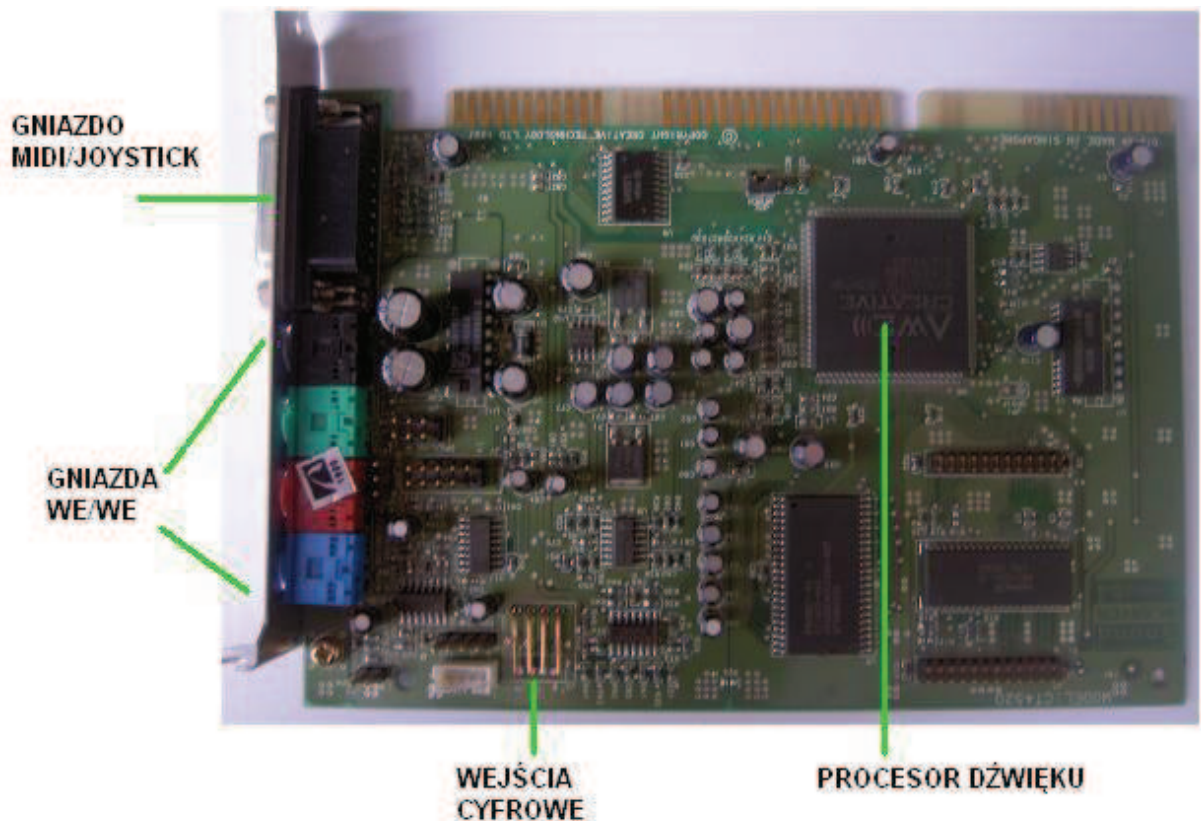
4.6. Karty dźwiękowe i karty RTV

4.6.1. Materiał nauczania

Budowa karty dźwiękowej.

Karta dźwiękowa – to karta rozszerzeń pozwalająca na odtwarzanie oraz nagrywanie na komputerze dźwięku w formie plików muzycznych. Karty muzyczne (rys. 15) umożliwiają także podłączenie do nich głośników, wzmacniacza, mikrofonu oraz urządzeń MIDI.

Do niedawna karty dźwiękowe współpracowały jedynie z magistralą ISA. W dzisiejszych komputerach podstawową szyną danych stała się szyna PCI. W konsekwencji większość modeli kart jest dostępna na rynku w wersji PCI. Do komunikacji z pecetem, każda karta dźwiękowa potrzebuje, co najmniej trzech zasobów: adresu I/O, przerwania oraz kanału DMA. Za pomocą adresu I/O komputer kontaktuje się z kartą, gdy chce jej przekazać rozkazy. Z kolei karta zgłasza komputerowi potrzebę przesłania danych poprzez odpowiednie przerwanie.



Rys. 15. Budowa karty dźwiękowej [16].

Do parametrów karty dźwiękowej należą:

- ilość bitów reprezentujących dźwięk (im więcej, tym lepsza jakość dźwięku),
- zakres częstotliwości akustycznych podczas zapisywania i odtwarzania,
- poziom zniekształceń nieliniowych i intermodulacyjnych,
- rodzaj kompresji dźwięku,

- stosunek sygnału użytecznego do szumów w wytworzonym sygnale akustycznym.

Metody syntezy dźwięku to:

- Synteza FM,
- Synteza WaveTable.

Sercem wszystkich kart dźwiękowych jest syntezytor. Jest to wyspecjalizowany układ, którego zadaniem jest generowanie dźwięku i jego obróbka. Działanie najbardziej popularnych obecnie syntezytorów jest najczęściej oparte na jednej z dwóch metod syntezy dźwięku: syntezie FM lub syntezie WaveTable.

Synteza FM (Frequency Modulation)

Metoda generowania dźwięku polegająca na wykorzystaniu modulacji częstotliwości, została opracowana w latach sześćdziesiątych na uniwersytecie w Stanford. Syntezytor generujący dźwięk metodą FM posiada kilka układów generujących podstawowe fale dźwiękowe (sinusoidalna, kwadratowa, piłokształtna i podobne), które są przepuszczane poprzez inne układy generujące obwiednie, vibrato itp., a następnie miksowane.

Połączenie takich układów nazywane jest operatorem. Im większa liczba operatorów tym bardziej złożone i bliższe rzeczywistości efekty można uzyskać.

Przy wykorzystaniu syntezy FM dźwięki instrumentów są odtwarzane z obwiedni danego dźwięku (czas narastania, wybrzmiewania, opadania), rodzaju fali dźwiękowej wytwarzanej przez generatory itp. Nie można zatem, za pomocą syntezytora, generować mowy lub efektów naśladowczych do złudzenia rzeczywiste dźwięki. Synteza FM pozwala natomiast uzyskać (zwłaszcza w nowszych układach) dość wierną imitację dźwięku niektórych instrumentów muzycznych (wibrafon, organy). W przypadku instrumentów o bardziej złożonym obrazie drgań otrzymywane dźwięki mają bardzo sztuczne brzmienie.

Synteza WaveTable (tablica fal)

Jest jednym z najnowszych metod syntezy dźwięku i opiera się na zupełnie innej koncepcji niż synteza FM. Wykorzystuje ona przetworzone na postać cyfrową w czasie rzeczywistym naturalne próbki dźwiękowe (sample), wielokrotnie odtwarzane w zależności od potrzebnej w danym momencie długości tonu. Wykorzystuje ona także złożone algorytmy, umożliwiające przeliczanie oryginalnych wzorców fal odpowiednio do żądanej wysokości dźwięku.

Główną zaletą syntezy WaveTable jest możliwość uzyskania bardzo naturalnych dźwięków (zwłaszcza przy krótkich tonach oraz w zakresie wysokości dźwięku odpowiadającej oryginalnemu nagraniu). Wadą takiego rozwiązania jest konieczność wczytywania próbek do pamięci, co czasami - szczególnie przy wolniejszych komputerach może niestety wywołać nieprzyjemne zatrzymywanie dźwięku.

Komputer w roli telewizora

Dobre monitory komputerowe osiągają znacznie lepszą jakość obrazu niż telewizory z lampą kineskopową. Nawet starszy monitor odświeża ekran, co najmniej 85 razy na sekundę, co sprawia, że obraz nie migocze. Tymczasem standardowy odbiornik telewizyjny uzyskuje 50 Hz.

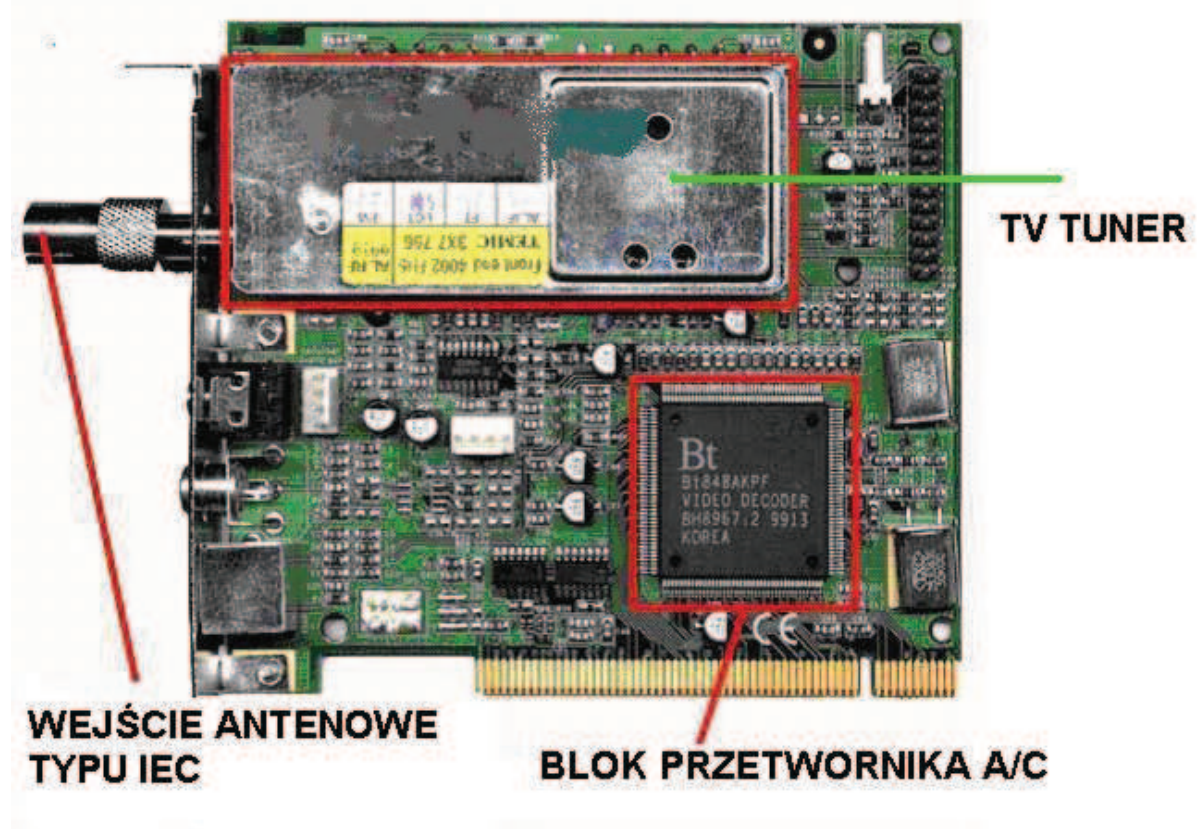
Komputer w roli magnetowidu

Nagrywając filmy na dysk czy inne komputerowe nośniki danych, unikamy kłopotów związanych z przewijaniem taśm. Stosunkowo niewielkim nakładem pracy można również własnoręcznie montować filmy, dowolnie regulować parametry dźwięku, ostrość obrazu, jasność czy kontrast. Po nagraniu filmów na płyty CD, ich jakość przez długi czas nie

pogorszy się w zauważalny sposób i będzie można bardzo długo cieszyć się ulubionym nagraniem.

Budowa karty RTV.

Wszystkie karty TV - niezależnie czy są zaprojektowane do odbioru sygnałów analogowych czy cyfrowych - mają taką samą podstawową architekturę. Rysunek 19 przedstawia prostą kartę TV z interfejsem PCI do odbioru analogowej TV. Najważniejszym podzespołem karty jest tuner szerokopasmowy, który jest umieszczony pod metalową pokrywą, dla odpowiedniego ekranowania. Prawdziwym rdzeniem karty TV jest konwerter A/D - układ, który przekształca analogowe sygnały FBAS na cyfrowe sygnały YUV. Sam ten fakt jest głównym powodem, dla którego większość kart TV oferuje doskonałą jakość obrazu. Cyfrowe informacje o obrazie są przesyłane bezpośrednio do karty graficznej przez szynę PCI z użyciem transferów DMA (bezpośredni dostęp do pamięci) i dlatego praktycznie nie zwiększa to obciążenia procesora. Niemniej jednak, strumień 25 do 30 MB/s jest obecny na szynie. Poza konwerterem A/D, wszystkie karty TV zawierają prosty układ audio, który zapewnia dźwięk.



Rys. 16. Budowa karty RTV [16].

Połączenia audio i video

Nawet najprostsze i najtańsze karty są wyposażone w wiele użytecznych złączy audio i video. Zdjęcie powyżej pokazuje gniazda połączeniowe typowej karty TV: duże złącze jest wejściem antenowym IEC, które znacie ze standardowego telewizora. Złącze S-VHS jest dostępne w wielu różnych źródłach video: np. kamera video S-VHS, magnetowid (S-)VHS czy kamera CCD z zestawu wideokonferencyjnego. Drugie wejście video, złącze cinch, jest umieszczone pod wejściem antenowym. Pozostałe dwa gniazda mini-jack są stereofonicznymi wyjściem i wejściem audio. Gdy wejście audio tylko przesyła dźwięk

z dowolnego źródła, sygnał dźwiękowy z wyjścia musi zostać podłączony do wejścia karty dźwiękowej. Bez tego, nie byłoby żadnego dźwięku podczas oglądania telewizji. Kilka kart dźwiękowych zawiera wejściowe złącze wewnętrzne, które pozwala na zastosowanie wzmacniacza małej częstotliwości.

Radio

Jeżeli, oprócz programów telewizyjnych, chcesz odbierać przez komputer audycje radiowe, wybierz kartę z wbudowanym tunerem radiowym. Do tanich modeli dysponujących takim tunerem należy m.in. karta Anubis Typhoon TV-View RDS.

Wymagania sprzętowe

Aby przekierować dźwięk z tunera do komputerowych głośników, wystarczy dowolna karta dźwiękowa. Również wymagania wobec karty graficznej są bardzo niskie. Z tunerem TV współpracują wszystkie karty graficzne, które obsługują sterowniki DirectX.

Zupełnie inaczej przedstawiają się wymagania wobec procesora i twardego dysku. Jeżeli ograniczamy się oglądaniem audycji telewizyjnych, należy udostępnić tylko 40 MB wolnego miejsca na twardym dysku. Jest to konieczne do zainstalowania aplikacji do odbioru sygnału TV i narzędzi pomocniczych. W tym przypadku komputer powinien być wyposażony, co najmniej w procesor klasy Pentium 133 lub Pentium 200.

Jeśli jednak karta ma służyć m. in. do nagrywania filmów, bardzo szybko dojdiesz do wniosku, że pamięci dyskowej nigdy nie za wiele. Im większy dysk, tym więcej minut audycji telewizyjnych zmieści się na jego powierzchni. Wymagania sprzętowe, o których mowa, dotyczą kart analogowych. Zupełnie inaczej kształtują się w przypadku kart cyfrowych, czyli kart DVR. Są zależne od tego, jak karta dekoduje sygnał MPEG 2. Jeśli dokonuje tego sprzętowo, komputer może być wyposażony w stosunkowo powolny procesor - wystarczy nawet układ klasy Pentium 200 MMX. Decydując się na tuner cyfrowy, który dekoduje programowo, musisz mieć w komputerze, co najmniej procesor klasy Pentium III 700.

Podstawy instalowania

Instalowanie karty TV składa się z dwóch faz. Pierwsza polega na zamontowaniu i podłączeniu elementów sprzętowych. W drugiej należy zainstalować i skonfigurować dołączone oprogramowanie. Wszystkie czynności nie są trudne. Jeśli będziesz przestrzegać poniższych instrukcji, instalacja powinna udać się już za pierwszym razem.

Instalowanie sprzętu

Zanim zabierzesz się do instalowania karty, powinieneś zajrzeć do instrukcji obsługi. W przypadku niektórych modeli trzeba zwrócić uwagę na pewne szczegóły podczas instalacji. Gdy zapoznasz się z instrukcją, wykonaj poniższe czynności:

1. Montaż karty tunera: Zamknij system, wyłącz komputer i wyciągnij wtyczkę zasilania z gniazda sieciowego. Następnie otwórz obudowę peceta. Wybierz wolne gniazdo PCI i zdejmij blaszaną zaślepkę (tzw. śledzia), która jest przykręcona do tylnej ściany obudowy. Teraz włóż ostrożnie kartę TV do gniazda PCI i przymocuj ją, przykręcając śrubką blaszany element do obudowy komputera. Na koniec zamknij obudowę.
2. Podłączanie: Obróć komputer tak, aby uzyskać dostęp do tylnej ściany i gniazd karty TV. Umieść wtyk antenowy w gnieździe z napisem Antenna / Cable. Następnie połącz gniazdo Line-Out w karcie TV z gniazdem wejściowym Line-In w karcie dźwiękowej. Zazwyczaj należy użyć do tego celu kabla z wtykami typu mini-jack po obu stronach przewodu. Taki kabel powinien wchodzić w skład akcesoriów dołączonych do tunera TV. Jeżeli masz kartę cyfrową, umieść wtyczkę kabla koncentrycznego, który z drugiej strony

jest podłączony z konwerterem przy antenie satelitarnej, do karty. Większość tunerów cyfrowych jest wyposażona w dodatkowe gniazdo wyjściowe z przelotką. Możesz podłączyć do niego zewnętrzny tuner satelitarny, który znajduje się obok telewizora.

Instalowanie oprogramowania

Gdy już się uda zamontować kartę w komputerze i podłączyć wszystkie urządzenia, można rozpocząć instalowanie nieodzownego oprogramowania:

1. Instalowanie sterowników sprzętowych: Włóż wtyczkę zasilania do gniazda sieciowego i włącz komputer. Podczas uruchamiania systemu operacyjnego włóż do napędu płytę CD-ROM, którą producent dołączył do karty TV. Po zakończeniu wczytania Windows odkryje nową kartę i zapyta o sterownik sprzętowy. Znajduje się on na płycie umieszczonej w napędzie. Potwierdź kolejne operacje, klikając za każdym razem przycisk Dalej. Instalacja sterownika sprzętowego zostanie przeprowadzona automatycznie. Gdy zostanie sfinalizowana, pozostaw płytę w napędzie i zrestartuj system operacyjny,
2. Instalowanie oprogramowania narzędziowego: Kliknij dwukrotnie ikonę Mój komputer, a następnie ikonę napędu CD-ROM. Menu płyty, które przywołasz, jest zazwyczaj skonstruowane intuicyjnie i przeprowadza użytkownika krok po kroku przez kolejne etapy instalacji. Jeśli jest inaczej, spróbuj sam zainstalować oprogramowanie do oglądania programów telewizyjnych. Jeżeli zapomnisz wykonać jakąś operację, program instalacyjny poinformuje Cię o tym. Gdy uporasz się z zainstalowaniem oprogramowania, zrestartuj Windows,
3. Poszukiwanie kanałów: Po kolejnym zrestartowaniu systemu Windows przywołaj oprogramowanie do oglądania programów TV. Program powinien sam zapytać, czy chcesz zainicjować automatyczne poszukiwanie nadajników w poszczególnych kanałach. Jeśli tego nie zrobi, musisz sam uaktywnić poszukiwanie, wybierając odpowiednie polecenie w menu. Po wykonaniu tej czynności program będzie gotowy do pracy.

4.6.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak zbudowana jest karta dźwiękowa?
2. Jakie wejścia i wyjścia posiada karta dźwiękowa?
3. Jakie znasz metody syntezy dźwięku?
4. Jak zbudowana jest karta RTV?
5. Jakie wejścia i wyjścia posiada karta RTV?
6. Jakie funkcje spełnia karta RTV?
7. O jakie możliwości zostaje poszerzony komputer za pomocą karty RTV?

4.6.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zainstaluj podaną przez prowadzącego zajęcia kartę dźwiękową.

Aby zainstalować nowe urządzenie, trzeba zalogować się jako Administrator albo na konto będące członkiem grupy Administratorzy.

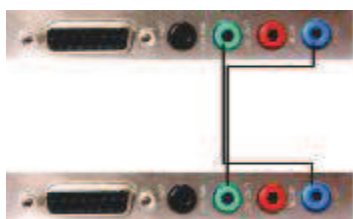
Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) podłączyć urządzenia do komputera: Należy podłączyć kartę do płyty głównej przez wsunięcie jej do odpowiedniego gniazda rozszerzeń. Przed podłączeniem karty (w szczególności wszystkich karty rozszerzeń instalowanych w slotach magistral PCI należy odłączyć wtyczkę zasilającą z gniazdka,
- 2) zainstalować odpowiednie dla danego urządzenia sterowniki,
- 3) przeprowadzić ewentualną konfigurację urządzenia: Urządzenie powinno zostać skonfigurowane za pomocą dostarczanego przez producenta sprzętu programu konfiguracyjnego. Jeżeli producent nie dostarczył takiego oprogramowania, urządzenie może zostać skonfigurowane za pomocą „Menedżera urządzeń”.

Ćwiczenie 2

Dokonaj rejestracji dźwięku.



Rys 17. Połączenie dwóch komputerów wyposażonych w karty dźwiękowe.

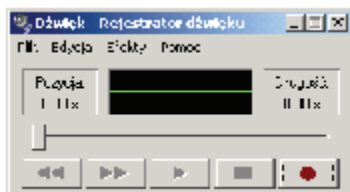
Sposób wykonania ćwiczenia



Rys. 18. Kabel typu jack-jack.

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) połącz zainstalowane uprzednio karty dźwiękowe (współpraca dwóch stanowisk) za pomocą kabla typu jack-jack jak (rys. 16 i rys.17),
- 2) odtworzyć (za pomocą programu Windows Media Player) na jednym komputerze dowolny plik muzyczny typu wav. lub MP3. Na drugim z komputerów dokonać rejestracji dźwięku za pomocą rejestratora dźwięku systemu Windows. Okno dialogowe rejestratora przedstawia (rys. 18).



Rys 19. Okienko rejestratora dźwięku.

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony w kartę dźwiękową.

Ćwiczenie 3

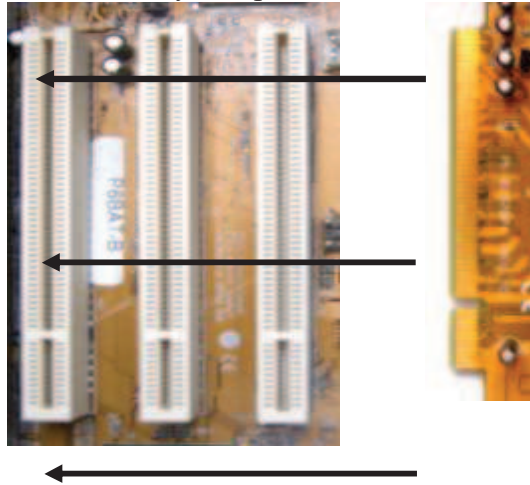
Zainstalować kartę RTV według instrukcji producenta i wskazówek poniżej.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

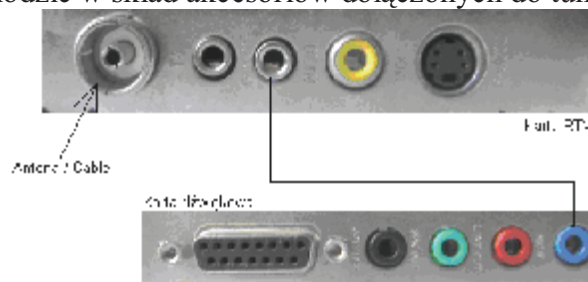
- 1) zamontować kartę RTV według instrukcji:
 - Zamknij system, wyłącz komputer i wyciągnij wtyczkę zasilania z gniazda sieciowego. Następnie otwórz obudowę komputera. Wybierz wolne gniazdo PCI i zdejmij blaszaną

zaślepkę (tzw. śledzia), która jest przykręcona do tylnej ściany obudowy. Teraz włóż ostrożnie kartę RTV do gniazda PCI (rys. 20) i przymocuj ją, przykręcając śrubką blaszany element do obudowy komputera. Na koniec zamknij obudowę,



Rys. 20. Instalacja karty RTV.

- Obróć komputer tak, aby uzyskać dostęp do tylnej ściany i gniazd karty TV. Umieść wtyk antenowy w gnieździe z napisem Antenna / Cable (rys. 21). Następnie połącz gniazdo Line-Out w karcie TV z gniazdem wejściowym Line-In w karcie dźwiękowej. Zazwyczaj należy użyć do tego celu kabla z wtykami typu mini-jack po obu stronach przewodu. Taki kabel powinien wchodzić w skład akcesoriów dołączonych do tunera.



Rys. 21. Połączenie karty RTV do karty dźwiękowej.

- 2) zainstalować sterowniki i oprogramowanie narzędziowe według instrukcji producenta karty RTV.

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony przynajmniej w jeden CD-ROM i kartę RTV.

4.6.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, w jaki sposób należy zamontować kartę dźwiękową do odpowiedniego gniazda rozszerzeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wymienić, w jakie złącza może być wyposażona karta dźwiękowa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) skonfigurować kartę dźwiękową?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) zamontować kartę dźwiękową do odpowiedniego gniazda rozszerzeń?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) wyjaśnić, w jakie złącza może być wyposażona karta RTV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) skonfigurować kartę RTV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7) posługiwać się oprogramowaniem karty RTV?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.7. Pamięci dyskowe CD-ROM

4.7.1. Materiał nauczania

Napęd CD-ROM

Zasada działania tego urządzenia jest stosunkowo prosta. Promień lasera przenika przez poliwęglanową powłokę i dociera do aluminiowej warstwy danych. Warstwa ta posiada spiralną ścieżkę wyposażoną w niewielkie zagłębienia (pits). Gdy promień lasera natrafi na obszar bez zagłębień (lands), wówczas aluminiowa powierzchnia spowoduje jego odbicie w kierunku fototranzystora. Jeśli jednak światło trafi w obszar pit - promień zostanie tak odchyłony, że nie powróci już do odbiornika sygnału. Tak zakodowany ciąg informacji jest odczytywany przez skomplikowany układ elektroniczny, który następnie przekształca go w standardowe zbiory danych - ramki.

Napęd CD-ROM odczytuje spiralną ścieżkę danych od środka do krawędzi płyty. W przypadku bardzo szybkich napędów rozwiązanie to stwarza jednak pewien problem, gdyż szybkość transmisji danych wyraźnie wzrasta wraz z przesuwaniem się lasera ku brzegowi płyty. Jest to powodowane tym, że odległości pomiędzy obszarami pit i land są stałe, natomiast ścieżka zewnętrzna jest znacznie dłuższa od wewnętrznej.

Spiralna ścieżka płyty CD-ROM jest podzielona na ramki, z których każda zawiera 2 KB rzeczywistych informacji. Oprócz nich na nośniku znajduje się jeszcze cały szereg dodatkowych bajtów odgrywających istotną rolę przy synchronizacji dostępu do danych i korekcji błędów. W praktyce obowiązuje ogólna reguła, według której napęd CD-ROM odczytuje i analizuje około czterokrotnie więcej danych w stosunku do informacji ostatecznie przekazywanych do interfejsu komputera.

Współczesne napędy CD-ROM wyposażone są prawie zawsze w zewnętrzne gniazdo słuchawkowe, pozwalające odtwarzać płyty Audio-CD bez konieczności użycia jakiegokolwiek oprogramowania, oraz wewnętrzne wyjście cyfrowe SPDIF umożliwiające czytanie ramek danych z płyt Audio-CD w formie cyfrowej oraz gniazdo odpowiedniego interfejsu i gniazdo zasilania.

Dostępne są także nagrywarki CD (zapisujące płyty CD-R oraz CD-RW). Używają one innych środków i specjalizowanego wyposażenia do nagrywania, ale płyta wynikowa CD-R może być odczytana przez jakikolwiek napęd CD-ROM. O rodzajach nośników optycznych, technologii ich zapisu oraz zmianach technicznych w napędach CD-ROM będzie jeszcze mowa w kolejnym rozdziale „Technologia zapisu na dyskach CD, CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM”.

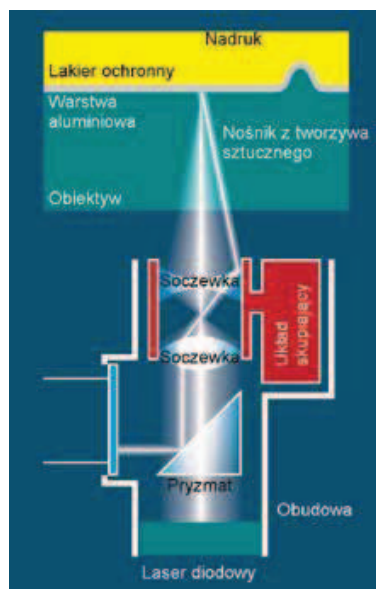
Budowa napędu CD-ROM

Napęd CD-ROM składa się z kilku podstawowych elementów. Wewnątrz znajduje się blok napędowy zawierający silnik krokowy napędzający płytę, drugi silnik przeznaczony do przesuwania głowicy odczytującej oraz trzeci - do wysuwania i wsuwania szuflady. Do tego bloku wprowadzana jest wspomniana szuflada, która transportuje płytę CD-ROM w stronę osi napędowej i mechanizmu dociskowego. Kolejnym składnikiem są układy elektroniczne zintegrowane na jednej płycie drukowanej (m.in. system sterowania silnikami, mechanizm korekcji błędów, interfejs komunikacyjny oraz system kontroli podzespołów napędu).

Najbardziej skomplikowanym elementem mechanicznym jest układ dociskowy, który łączy płytę CD z małym talerzem obrotowym i przyciska ją do łożyska, umieszczonego u góry obudowy napędu. Wózek z czytelnikiem laserowym przesuwa się zwykle po dwóch stalowych szynach, które muszą być wykonane tak precyzyjnie, aby jego ruch przebiegał idealnie równo.

Właściwa procedura odczytu danych jest oparta na zasadzie odbicia światła. W tym celu wózek głowicy przemieszcza laserowy układ optyczny (rys.22) poniżej obracającej się płyty CD-ROM, pod kątem prostym do zwojów spirali danych.

Czas potrzebny do przeprowadzenia takiego pozycjonowania głowicy ma istotny wpływ na szybkość dostępu do danych. Sprzedawane obecnie modele napędów są w stanie rozpocząć transmisję danych do interfejsu komputera w czasie krótszym niż 80 ms (tzw. średni czas dostępu). Aby uzyskać taki wynik, mechanizm czytnika laserowego musi działać nie tylko szybko, ale i bardzo dokładnie. Na szybkość pozycjonowania głowicy wpływa również precyzja układu napędowego.



Rys. 22. Widok wiązki lasera podczas odczytu danych z płyty CD[14].

System korekcji błędów w CD-ROM-ie

CD-ROM przechowuje dane w oddzielnych sektorach, z których każdy ma standardowo wielkość 2 KB, przy czym nie wszystkie dane na krążku są przeznaczone do zapisywania plików użytkowych. Sekwencja obszarów pit i land zawiera wiele informacji potrzebnych dla systemu korekcji błędów. Ten wewnętrzny system zabezpieczający jest bezwzględnie konieczny. Nawet prawie nowy krążek może być zanieczyszczony, np. plamami kleju czy odciskami palców. Z czasem na nośniku zaczyna się także osadzać kurz oraz pojawiają się zarysowania, których przy normalnej eksploatacji nie sposób uniknąć. Układ logiczny systemu korekcji błędów musi być w stanie zniwelować błędy odczytu spowodowane uszkodzeniem lub zabrudzeniem powierzchni płyty. W nowoczesnych czytnikach takie obliczenia właściwej sekwencji bitów w uszkodzonych obszarach nośnika powinny trwać bardzo krótko, gdyż w przypadku rosnących szybkości obrotowych napędów dane znacznie szybciej docierają z laserowej głowicy odczytującej.

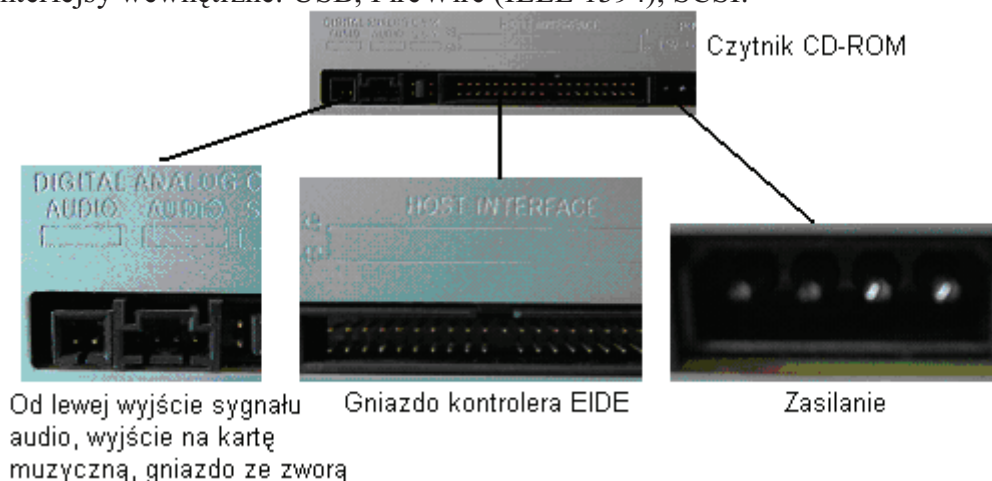
Prawie wszystkie dostępne na rynku urządzenia CD-ROM zmniejszają swoją szybkość obrotową, gdy system korekcji błędów przestaje nadążać za strumieniem napływających danych. W przypadku mniejszej szybkości układ elektroniczny ma więcej czasu na ponowną próbę usunięcia napotkanego błędu. Przeprowadzone testy wykazały, że czasami szybkość transmisji danych obniża się z 4000 KB/s do poziomu mniejszego niż 100 KB/s. Taki zabieg ma oczywiście negatywny wpływ na ogólną szybkość funkcjonowania całego napędu. Niektóre urządzenia po skorygowaniu błędu nie powracają już do swojej maksymalnej szybkości, co w skrajnym przypadku może oznaczać, że napęd 32-, 36-krotny zamieni się w napęd pojedynczej prędkości. Większość urządzeń jest jednak w stanie zwiększyć z powrotem prędkość i pracować w ten sposób aż do napotkania kolejnego błędu. Pewne nieliczne modele są wyposażone w zaawansowane układy logiczne. Nawet w razie natrafienia

na poważne zarysowania nośnika napędy te nie zmniejszają szybkości odczytu i nie zgłaszają systemowi operacyjnemu żadnych błędów.

Interfejsy w czytnikach CD-ROM

Interfejsy używane do podłączenia napędu CD-ROM można podzielić na dwie grupy:

- interfejsy wewnętrzne: ATAPI, SATA,
- interfejsy zewnętrzne: USB, FireWire (IEEE 1394), SCSI.



Rys. 23. Sposób rozmieszczenia gniazd w CD-ROM (podobnie jest w przypadku nagrywarki).

Instalacja napędu CD-ROM.

Zanim omówimy sposób instalowania urządzenia CD-ROM, to warto wspomnieć przy tej okazji o samym interfejsie EIDE. Interfejs EIDE posiada niestety parę ograniczeń, które wykluczają go z zastosowań profesjonalnych. Największym z nich jest ograniczenie w transmisji danych, która na jednym kanale nie może odbywać się równolegle. Oznacza to, że jeżeli do jednego kanału kontrolera (na jednej taśmie mówiąc dosłownie) podpięte są dwa urządzenia (np. nagrywarka i CD-ROM) i chcemy jednocześnie nagrać płytę w locie (on the fly) to w takim przypadku transfer danych odbywa się naprzemiennie pomiędzy kontrolerem, a jednym z podłączonych do niego urządzeń. Gdy jedno urządzenie przesyła dane, drugie czeka, aż pierwsze prześle swoją porcję danych. W praktyce obniża to znacząco transfer danych, dlatego też nie zaleca się podpinania na jednej taśmie dwóch urządzeń, z których jedno (CD-ROM) będzie źródłem danych dla drugiego - nagrywarki.

W poniższym opisie będziemy bazować na konfiguracji 4 urządzeń EIDE - 2 dyski twarde oraz nagrywarka i napęd CD-ROM/DVD-ROM. Dzięki temu postaramy się pokazać rozwiązania dla większości przypadków, z jakimi macie do czynienia. Jeżeli w Twoim komputerze posiadasz np. tylko jeden dysk to wystarczy, że zostawisz w opisanej przez nas konfiguracji miejsce puste.

Wariant najlepszy choć nie zawsze realny - dyski twarde podpinamy do osobnego kontrolera, najlepiej jako „master” na osobnych kanałach. Natomiast wszystkie pozostałe urządzenia podłączamy do drugiego kontrolera EIDE. Każde z urządzeń w miarę możliwości ustawiamy jako „master”. W praktyce będzie to wyglądało mniej więcej tak:

- Kontroler 1 I kanał: Master - dysk twardy zawierający system,
 II kanał: Master - drugi dysk twardy,
- Kontroler 2 I kanał: Master - nagrywarka,
 II kanał: Master - napęd CD/DVD-ROM.

Zaletą tego rozwiązania jest maksymalna wydajność całego zestawu i wszystkich urządzeń EIDE, ponieważ nie mamy tutaj do czynienia z sytuacją, w której wolniejszy napęd ogranicza inne urządzenia podłączone do tego samego kanału.

W przypadku, gdy dysponujemy jedynie starą płytą główną i dwoma kanałami, to nasze cztery urządzenia możemy podłączyć w następujący sposób.

- I kanał: Master - dysk twardy zawierający system,
Slave - napęd CD/DVD-ROM,
- II kanał: Master - nagrywarka,
Slave - drugi dysk twardy.

Rozwiązanie to jest zoptymalizowane dla wydajnego i bezproblemowego zapisu płyt CD, jednak posiada pewne wady. Otóż chodzi o to, że na każdym kanale szybkość urządzeń zrówna się z najwolniejszym na kanale. W przypadku pierwszego kanału założmy, że dysk pracuje jako UDMA 100, a napęd CD jako UDMA 33, to w takiej konfiguracji szybkość dysku zostanie ograniczona do UDMA 33, co będzie skutkowało pewnym spadkiem wydajności. Zaletą tego rozwiązania jest bezproblemowe kopiowanie płyt „w locie”.

Opisane powyżej konfiguracje naszym zdaniem są najlepsze dla komputerów, na których nagrywamy płyty CDR/CD-RW. Oczywiście każdy z Was może sam podłączyć napędy tak jak mu się to podoba, jednak nie zawsze uzyska optymalne parametry pracy.

Warto wspomnieć o tym, że niektóre urządzenia nie chcą ze sobą współpracować, a co za tym idzie nasze propozycje mogą okazać się nieprzydatne. W takim przypadku należy poeksperymentować pamiętając przy tym, że jeżeli podłączy się dwa urządzenia o różnej prędkości pracy do jednego kanału to szybsze urządzenie dopasuje się do tego wolniejszego a co za tym idzie będzie mniej wydajne.

Jeśli urządzenie CD-ROM zostało zamontowane poprawnie, to system Windows powinien wykryć je automatycznie i w razie potrzeby poinformuje użytkownika o konieczności podania lokalizacji z odpowiednimi sterownikami, zapewniającymi poprawną pracę instalowanego urządzenia.

Na koniec jeszcze jedna uwaga związana z podłączaniem napędów EIDE. Otóż nigdy nie używajcie opcji „Cable Select”, gdyż może to Wam przysporzyć wielu problemów, a zapanowanie nad układem urządzeń wbrew pozorom nie będzie takie łatwe.

4.7.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Jak zbudowany jest czytnik CD-ROM?
2. Dlaczego drobiny kurzu i zadrapania na spodniej części płyty są na ogół nie groźne dla przechowywanych na płycie danych?
3. Jaka jest największa wada interfejsu EIDE, która ujawnia się podczas instalacji CD-ROM?
4. Jak ustawić zworę w tylnej części czytnika CD-ROM, aby uniknąć problemów podczas eksploatacji urządzenia?

4.7.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Zainstaluj czytnik CD-ROM.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) odłączyć komputer z sieci,
- 2) zdjąć obudowę komputera lub tylko jej fragmenty, aby można było zamontować czytnik CD-ROM,

- 3) ustawić położenie zwory Master/Slave/Cable select,
- 4) umieścić urządzenie CD-ROM w odpowiednim otworze w przedniej części komputera (nie przykręcaj jeszcze CD-ROM-u),
- 5) podłączyć do odpowiednich gniazd w CD-ROM-ie przewód łączący CD-ROM z kartą muzyczną, taśmę łączącą z kontrolerem EIDE, zasilanie,
- 6) przykręcić porządnie czytnik CD-ROM,
- 7) zamontować obudowę komputera,
- 8) podłączyć komputer i włączyć zasilanie,
- 9) uruchomić komputer,
- 10) obserwować, czy system operacyjny wykryje zamontowane urządzenie automatycznie. Jeśli nie, to oczywiście zalecana jest instalacja odpowiednich sterowników dostarczonych do urządzenia. Gdyby jednak nie było dostępnych żadnych sterowników, to należy spróbować odszukać je w Internecie, sprawdzając wcześniej markę i typ montowanego urządzenia.

Wyposażenie stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony przynajmniej w jeden CD-ROM.

4.7.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:	Tak	Nie
1) wyjaśnić jak zbudowany jest napęd CD-ROM?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić, w jaki sposób następuje odczyt danych przy pomocy CD-ROM?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) wymienić, w jakie interfejsy może być wyposażony napęd CD-ROM w celu podłączenia go do komputera?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) wyjaśnić, jaki skutek przyniesie ustawienie zwory w napędzie CD-ROM na pozycjach Master, Slave i Cable Select?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) samodzielnie zainstalować CD-ROM?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) odczytać parametry czytnika CD-ROM z odpowiedniej tabliczki na jego obudowie?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.8. Technologie zapisu na dyskach CD-ROM

4.8.1. Materiał nauczania

Zapis na dyskach CD i CD-ROM


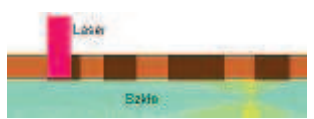
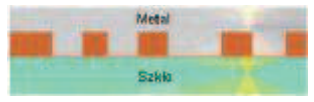


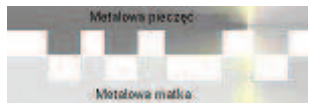

CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory) — poliwęglanowy krążek z zakodowaną cyfrowo informacją do bezkontaktowego odczytu światłem lasera optycznego. Ten sam format używany jest dla standardu płyt muzycznych. Dzięki dużej pojemności, niezawodności i niskiej cenie, CD-ROM stał się najbardziej popularnym medium do zapisywania danych.



CD-Audio (CD-Digital Audio, Audio-CD, CDDA) — standard cyfrowego zapisu muzyki na płycie kompaktowej, wykorzystujący do tego celu kodowanie PCM o częstotliwości próbkowania 44,1 kHz i rozdzielczości 16 bitów na próbkę. Płyta CD pozwala na zapis dwóch kanałów (stereo). Muzyka jest podzielona na ścieżki, po których można „przeskakiwać” bez konieczności przewijania. Jeśli płyta została zapisana w systemie Track-At-Once (TAO) między ścieżkami będzie 3-sekundowa przerwa, można to ominąć nagrywając płytę w systemie Disc-At-Once (DAO).

Płyta CD zawiera standardowo 74 minuty (lub 650 MB danych) nagrania podzielonego na maksymalnie 99 części. Przy największym dopuszczalnym zwięzieniu rowka (1,497 μm) długość nagrania można zwiększyć do 79 minut i 40 sekund (przy przekroczeniu standardów nawet 90 albo 99 minut, przy czym takie płyty powodują dużo problemów z odczytem, szczególnie w starszych odtwarzaczach).

Teraz zostanie pokrótce omówiony proces wytwarzania płyt CD (tabela 2).

Tabela 2. Proces produkcji nośnika CD [13].

Produkcja CD rozpoczyna się od stworzenia szklanego wzorca (glass master), który jest szklanym kołem o średnicy około 240 mm, bardzo starannie wygładzonym i wypolerowanym, które pokrywane jest warstwą fotorezystancyjną.	
Materiał na płytę jest od razu przygotowywany w technice cyfrowej lub pochodzi z tak zwanej taśmy matki, która służyła do produkcji płyt winylowych. Wypalany jest w warstwie fotorezystancyjnej jak w zwykłej nagrywarce.	
Nagrany szklany wzorec jest oparowywany metalem (zazwyczaj srebrem lub niklem), a dokładność jest sprawdzana przez odczyt. Następnie poddany jest procesowi elektroformowania. Jest to proces elektrochemiczny - dodatkowy metal jest odkładany na srebrnej warstwie.	
Po osiągnięciu odpowiedniej grubości oddzielany jest od mastera - tworzy to „lustrzane odbicie” płyty - zwane „ojcem”.	
Następnie proces elektroformowania powtarzany jest na "ojcu". Przeciętnie udaje się zrobić 3 - 6 odbić, dopóki jakość „ojca” nie pogorszy się nadmiernie. Te odbicia nazywane są „matkami”.	
Proces powtarzany jest jeszcze raz, owocując tym razem tak zwanymi „synami” lub matrycami - nimi będzie się odbijać płyty, ich również można odbić 3 - 6 z każdej „matki”.	
Ostatnim etapem jest wyciskanie matrycą w poliwęglanie już gotowej płyty.	

<p>Uformowany poliwęglan pokrywany jest odblaskowym metalem - z punktu widzenia właściwości optycznych akceptowane są aluminium, miedź, złoto i srebro. Złoto jest zbyt drogie, a miedź nadaje specyficzny wygląd. Dlatego najczęściej stosowane są srebro oraz aluminium.</p>	
<p>Na metal nakładana jest cienka warstwa plastiku (1-30 μm). Może to być nitroceluloza lub akryl utwardzany ultra-fioletem. Na tej warstwie plastiku drukowana jest etykieta płyty.</p>	

Zapis na dyskach CD-R

CD-R (ang. Compact Disc - Recordable) - jest to płyta kompaktowa z możliwością jednokrotnego zapisu (za pomocą odpowiedniej nagrywarki komputerowej) oraz wielokrotnego odczytu (WORM - Write Once Read Many - zapisz raz czytaj wiele razy).

Do momentu powstania płyty CD-R kompakty tłoczono w całości, więc nie było potrzeby, by na płycie znajdowała się więcej niż jedna sesja. W momencie powstania nośników CD-R możliwy stał się zapis informacji partiami. Każda partia danych zapisana na płycie nosi nazwę sesji. Sesja może składać się z jednej lub kilku ścieżek w tym samym bądź różnym formacie. Dobrym przykładem, pozwalającym zrozumieć różnicę pomiędzy sesją a ścieżką, jest płyta CD-DA. Każdy utwór nagrany na takiej płycie jest ścieżką, a zbiór wszystkich utworów stanowi jedną sesję.

Konieczność jednorazowego zapisania całej sesji implikuje wymóg doprowadzania do urządzenia nagrywającego równomiernego strumienia danych. W razie przerwy w dopływie danych nośnik zwykle zostaje trwale uszkodzony.

Uniwersal Data Format definiuje pakietowy sposób zapisu danych. W przypadku napędów CD-R możemy mieć do czynienia z czterema wielkościami pakietów nagrywanych bez wyłączania lasera zapisującego. Największym możliwym do nagrania blokiem danych jest cały dysk. Tryb Disk at Once polega na ciągłym zapisie wielu ścieżek. W drugim przypadku - Track at Once - laserowa głowica jest wyłączana po zapisaniu każdej ścieżki. Stwarza to wprawdzie konieczność oddzielenia ich dodatkowymi krótkimi blokami (run-in/run-out), lecz pozwala na zapis poszczególnych ścieżek w odstępach czasowych (umożliwiających uzupełnienie danych w buforze). Trzecim z trybów jest Session at Once, czyli zapis sesji lub płyty w kilku podejściach, z możliwością kontroli odstępów (bloków run-in/run-out) pomiędzy poszczególnymi ścieżkami.

Największą elastyczność daje jednak czwarty tryb - zmniejszenie wielkości pakietu do minimum, jak ma to miejsce w przypadku przyrostowego zapisu pakietowego IPW (Incremental Packet Writing). Polega ono w przybliżeniu na tym, że nagranie małych porcji danych nie wymaga zakończenia sesji, czy płyty. Dopuszczalne są dowolnie długie odstępy czasu oddzielające nagranie poszczególnych pakietów. Płytę do zapisu pakietowego należy najpierw przygotować w urządzeniu CD-R – sformatować. Innym sposobem, stosowanym w programach obsługujących nagrywanie pakietowe jest zakończenie „sesji pakietowej”, a więc zapisanie nagłówek dotyczących ostatecznej informacji w sposób zgodny z ISO 9660. Po takim zabiegu płyta jest czytana we wszystkich urządzeniach CD-ROM, a rozpoczęcie następnej sesji pakietowej wymaga ponownego sformatowania kolejnej ścieżki.

Zapis na dyskach CD-RW

Compact Disc - ReWritable (CD-RW) jest to płyta kompaktowa z możliwością wielokrotnego nagrywania (ok. 1000 razy) za pomocą odpowiedniej nagrywarki komputerowej.

Zasadniczą i najpoważniejszą nowością w stosunku do wcześniej omawianego nośnika jest wewnętrzna struktura płyty CD-RW. Aby przystosować płytę do zapisu zmiennofazowego, należało stworzyć nośnik o odmiennych właściwościach chemicznych. Warstwa nagrywana jest teraz zbudowana ze stopu czterech pierwiastków (srebro, ind, antymon, tellur). Posiada ona zdolność zmiany przezroczystości zależnie od mocy padającej na jej powierzchnię wiązki lasera. Innowację stanowi tu fakt, że zmiany powierzchni płyty spowodowane nagrywaniem są odwracalne. Oznacza to, że wypalony i nieprzezroczysty punkt może pod wpływem działania światła o specjalnie dobranym natężeniu zmienić swoje własności i stać się przezroczystym. Warstwa główna jest otoczona z obu stron powłokami materiału dielektrycznego, który ma za zadanie poprawienie odprowadzania ciepła z nośnika. Staje się to bardzo istotne, gdyż skumulowane ciepło mogłoby skasować wcześniej zapisane na płycie informacje. Najdalej od głowicy lasera leży warstwa srebra, która jest właściwym elementem odbijającym światło.

Również nieco inny jest mechanizm nanoszenia zmian na płytę. Elementem umożliwiającym kasowanie i powtórny zapis danych na dysku CD-RW jest laser o zmiennej mocy. Standardowe nagrywarki CD-R mogły emitować wiązkę światła o dwóch różnych natężeniach: bardzo małym - tylko do odczytu i w żaden sposób nie zmieniającym struktury nośnika oraz bardzo dużym - służącym do miejscowego i gwałtownego podniesienia temperatury warstwy głównej. Jeśli punkt na płycie został naświetlony podczas nagrywania laserem dużej mocy, w warstwie nośnika zachodziły odpowiednie reakcje i stawała się ona nieprzezroczysta. Przez obszar nie naświetlony laserem dużej mocy światło mogło nadal bez przeszkód docierać do warstwy refleksyjnej. W przeciwieństwie do swojego poprzednika nośnik CD-RW, dzięki specjalnemu składowi, reaguje całkowicie odmiennie na wiązkę światła o średniej mocy. Naświetlenie nią punktu powoduje odwrócenie ewentualnych wcześniejszych zmian i przywrócenie płycie stanu początkowego.

Zmiennofazowa technika zapisu umożliwia również bezpośrednie nadpisywanie danych bez wstępnego czyszczenia przeznaczonego dla nich miejsca. Przyspiesza to całą operację, ponieważ jeśli konieczne byłoby uprzednie usunięcie zawartości (tak jak to jest np. w nośnikach magnetoptycznych), każda operacja musiałaby przebiegać dwukrotnie.

Zabieg powtórnego zapisu może być wykonywany wielokrotnie. Jednak wbrew niektórym przekonaniom, istnieje granica wytrzymałości nośnika. Zazwyczaj wynosi ona około tysiąca cykli nagraniowych.

Nieuniknione zmiany musiały dotknąć także samych urządzeń nagrywających, są one jednak minimalne. Główne modyfikacje przeprowadzono w elektronice, a korekty układu optycznego są bardzo nieznaczne. Dzięki temu nagrywarki CD-RW są w stanie bez żadnych problemów nagrywać zwykłe krążki CD-R.

Zapis na dyskach DVD

DVD - (ang. Digital Versatile Disc, czyli Cyfrowy dysk ogólnego przeznaczenia). DVD jest standardem zapisu danych na optycznym nośniku danych, podobnym do CD-ROM (te same wymiary: 12 lub 8 cm), lecz pozwalającym osiągać większe pojemności poprzez większą gęstość zapisu.

Format DVD powstał w wyniku bezprecedensowego porozumienia osiągniętego pod koniec 1995 roku przez rywalizujące ze sobą grupy międzynarodowych koncernów. Konkurenci połączyli największe zalety swoich niezależnie opracowywanych projektów. Nowa generacja czytników dysków optycznych odtwarza zarówno dyski CD, jak i DVD, które dzięki nowym rozwiązaniom mogą pomieścić 14 razy więcej informacji niż dyski CD. Ponadto odtwarzacze DVD odczytują dane z szybkością 11 mln bitów na sekundę, a więc dziewięciokrotnie szybciej niż pierwsze modele CD, ustanawiając w ten sposób nowy standard. DVD jest standardem zapisu informacji pozwalającym na płycie o średnicy 12 cm

przechować dane o pojemności do 17 gigabajtów. Zgodnie z oczekiwaniami tak duża pojemność i wydajność umożliwi bardzo szerokie zastosowanie dysków DVD, o czym będzie mowa w kolejnym rozdziale tego opracowania. Podobnie jak na dyskach CD można na nich zapisywać muzykę, filmy oraz gry i inne pakiety multimedialne. Dyski DVD pomieszczą jednak o wiele więcej informacji, a jakość odtwarzania będzie znacznie lepsza. Mogą też przyczynić się do powstania zupełnie nowych wyrobów. DVD z filmem na przykład pozwoli widzom wybrać kąt widzenia kamery, język na ścieżce dźwiękowej lub zdecydować o przebiegu akcji. W tabeli 3 zostały przedstawione obecnie używane formaty płyt DVD.

Tabela 3. Formaty płyt DVD.

Format	Opis
DVD5	4,7 GB - jedna warstwa, odczyt jednostronny, pojemność równoważna 7 CD-ROM, lub 130 minut Video
DVD10	9 GB - dwie warstwy, odczyt dwustronny, pojemność równoważna 14 CD-ROM, lub 260 minut video
DVD9	8,5 GB - dwie warstwy, odczyt jednostronny, pojemność równoważna 13 CD-ROM, lub 230 minut video
DVD17	17 GB - dwie warstwy, odczyt dwustronny, pojemność równoważna 27 CD-ROM, lub 8 godzin video

Formaty DVD i CD wykorzystują tę samą optyczną technologię zapisu - informacja jest zakodowana w postaci ścieżki mikroskopijnych zagłębień na powierzchni plastikowej płyty. Następnie stronę dysku z zagłębieniami pokrywa się cienką warstwą aluminium, a jeszcze później ochronną powłoką z lakieru, oraz etykietuje. Aby odczytać tak zakodowaną informację, odtwarzacz kieruje wiązkę światła laserowego przez warstwę ochronną do warstwy danych. W tym czasie dysk wiruje. Natężenie światła odbitego od jego powierzchni zmienia się zależnie od tego, czy wzdłuż ścieżki informacyjnej są zagłębienia czy też ich nie ma. Od zagłębienia odbija się znacznie mniej światła niż wówczas, gdy wiązka pada na płaską część ścieżki. Fotodetektor i inne elementy elektroniczne odtwarzacza przekładają te zmiany na zera i jedyńki w kodzie cyfrowym reprezentującym zapisane informacje.

Między dyskami CD i DVD są dwie zasadnicze różnice. Po pierwsze, najmniejsze zagłębienia na dyskach DVD mają średnicę zaledwie 0,4 μm ; odpowiednie zagłębienia na dyskach CD są dwukrotnie większe - ich średnica wynosi 0,83 μm . Ścieżki danych na dyskach DVD są oddalone od siebie tylko o 0,74 μm , podczas gdy na dyskach CD o 1,6 μm . Dyski DVD są tej samej wielkości, co dyski CD, lecz ich spirala zapisu danych ma przeszło 11 km długości - ponad dwa razy więcej niż na CD. Aby odczytać mniejsze zagłębienia, wiązka laserowa odtwarzacza DVD musi być bardziej skupiona niż w odtwarzaczach CD. W tym celu wykorzystuje się czerwony laser półprzewodnikowy o długości fali 635-650 nm. Natomiast w odtwarzaczach CD używa się laserów podczerwonych o większej długości fali - 780 nm. Ponadto odtwarzacze DVD wykorzystują soczewki o większej zdolności skupiania - mające większą aperturę niż soczewki w odtwarzaczu CD. Dzięki tym różnicom oraz dodatkowej efektywności formatu DVD opisaney poniżej, każda warstwa informacyjna ma ogromną pojemność: 4,7GB.

Pojemność dysku DVD można podwoić do 9,4GB, a nawet zwiększyć czterokrotnie do około 17GB po wprowadzeniu dwóch kolejnych innowacji. Chociaż dyski DVD i CD mają taką samą grubość (1,2 mm), na DVD informacje przechowywane są w dwóch warstwach, podczas gdy na CD, tylko w jednej. Warstwy informacyjne dysków DVD, czyli ich strony z zagłębieniami, przylegają do siebie wewnątrz dysku. Dzięki temu są chronione przed uszkodzeniami powodowanymi przez cząstki kurzu i zarysowania. W najprostszej konstrukcji dostęp do drugiej strony dysku DVD uzyskuje się poprzez wyjęcie dysku z odtwarzacza,

obrócenie go na drugą stronę i włożenie z powrotem. Inna wersja - konstrukcja wielowarstwowa - pozwala odtwarzać z jednej strony płyty informacje zapisane w obu warstwach. W dysku wielowarstwowym górna warstwa informacyjna jest pokryta materiałem częściowo odbijającym, a częściowo przepuszczającym światło. Zdolność odbijania tej warstwy wystarcza, aby promień lasera mógł przeczytać istniejące w niej zagłębienia, natomiast dzięki odpowiedniej przepuszczalności może on odczytać zagłębienia w warstwie głębszej. Gdy wiązka laserowa skupia się na zagłębieniach w dolnej warstwie informacyjnej, zagłębienia w górnej są poza ogniskiem, a więc nie powodują interferencji. (Aby zrównoważyć niewielkie, choć nie do uniknięcia, obniżenie jakości odtwarzania w takim rozwiązaniu, niezbędna jest redukcja pojemności do 8,5GB - dlatego właśnie dwustronny, dwuwarstwowy dysk DVD mieści około 17GB). Obie warstwy są sklejone klejem optycznym doskonałej jakości. Dwuwarstwowa konstrukcja dysków DVD daje oprócz większej pojemności również inne korzyści: redukuje błędy wynikające z nachylenia dysku. Gdy powierzchnia dysku przestaje być prostopadła do promienia lasera, mogą powstać błędy odczytu. Nachylenie zmniejsza prawidłowość odczytu wprost proporcjonalnie do grubości podłoża. W dysku DVD wynosi ona zaledwie 0,6 mm, co wpływa korzystnie na odczyt. Dysk DVD jest również mniej czuły na inne rodzaje uszkodzeń. Nagłe zmiany temperatury czy wilgotności mogą spowodować pęcznienie lub kurczenie się plastikowego podłoża dysku DVD. Ale jego symetryczna konstrukcja sprawia, że zmiany w jednej warstwie przeciwdziałają zmianom w drugiej, zmniejszając zsumowany efekt wpływów środowiskowych i minimalizując ostatecznie nachylenie.

Użytkownicy wydali już spore sumy, kupując dyski kompaktowe i CD-ROM. Za priorytet uznano, więc taką konstrukcję nowych odtwarzaczy, by nadawały się zarówno do dysków DVD, jak i dzisiejszych CD. Realizacja tego wymagała zastosowania specjalnych mechanizmów optycznych. Najprostsza konstrukcja polega na umieszczeniu dwóch soczewek w pojedynczej głowicy optycznej - jednej dopasowanej do podłoża 1,2 mm, drugiej do 0,6 mm, a następnie ich mechanicznym przełączaniu w razie potrzeby. Powstało również bardziej eleganckie rozwiązanie wykorzystujące pojedynczy układ optyczny z hologramem w środku. Wiazka laserowa przechodząca przez zewnętrzny pierścień soczewek omija hologram i skupia się odpowiednio do odczytywania mniejszych zagłębień na dyskach DVD. Około 1/3 wiązki odczytującej, która pada na środkową część pierścienia, jest skupiana zarówno przez soczewki, jak i hologram, tak by odczytać zagłębienia na grubszych dyskach CD. Dyski DVD mają nie tylko więcej zagłębień niż dyski CD, ale też pozwalają upakować więcej informacji. Jest to możliwe dzięki dwóm ulepszeniom kodowania. Bez względu na formę informacji źródłowej - dane, tekst, obraz, dźwięk lub wideo - cyfrowe zera i jedyńki bezpośrednio reprezentujące zawartość, zwane bitami użytkowymi, trzeba chronić przed skutkami błędów powstających podczas odtwarzania. Ich przyczyną może być kurz, rysy lub korozja. Techniki korekcji i kontroli (ECC - Error Correction and Control) minimalizują tego rodzaju efekty dzięki specjalnym algorytmom, które wyliczają dodatkowe bity danych zapisywane wraz z danymi użytkowymi. Te dodatkowe bity mają, co prawda duże znaczenie, ale zmniejszają efektywną pojemność dysku. Mechanizm ECC jest jednak w formacie DVD bardzo skuteczny. Może na przykład poprawić błędny sygnał liczący do 2 tys. bajtów, co odpowiada około 4 mm długości ścieżki. W formacie DVD dane ECC zajmują około 13% pojemności dysku. W trakcie zapisu połączone dane użytkowe i dane ECC muszą być przekształcone w tzw. bity kodu modulacji, które są rzeczywistymi strumieniami bitów reprezentowanymi przez zagłębienia w dysku. Jest to niezbędne do kontroli rozmiarów zagłębień wymaganych do reprezentowania danych. Od tego zależy niezawodne wykrywanie i śledzenie danych podczas odtwarzania. Metoda kodowania dla formatu CD umożliwia przekształcenie 8 bitów użytkowych w 17 bitów kodu modulacji. DVD wykorzystuje lepszą metodę pozwalającą przekształcić 8 bitów użytkowych w zaledwie 16 bitów kodu modulacji z zachowaniem zalet

CD. Ponieważ mniej bitów kodu modulacji potrzeba do reprezentacji bitów danych użytkowych, dysk DVD może pomieścić ich więcej.

4.8.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na czym polega zapis na dyskach CD?
2. Na czym polega zapis na dyskach CD-RW?
3. Czym różni się zapis na dyskach CD-R od zapisu na płytach CD-RW?
4. Na czym polega zapis na dyskach DVD?

4.8.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Nagraj wybrane przez siebie dane na płytę CD-R/CD-RW wykorzystując jeden z wielu programów narzędziowych.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) umieścić w nagrywarce wcześniej przygotowaną płytę CD-R lub CD-RW,
- 2) uruchomić program Nero Express (zakładamy, że zapoznałeś się z instrukcją obsługi programu Nero),
- 3) wybrać zakładkę „Dane” -> „Dysk z danymi”,
- 4) wybrać opcję „Dodaj” i odszukać pliki do nagrania (każdy wybrany plik/katalog zatwierdzamy klawiszem „Dodaj”, po zakończeniu tej operacji klikamy „Zakończono”),
- 5) klikając „Dalej”, w nowym oknie należy podać: urządzenie źródłowe i docelowe (jeśli są dwa urządzenia CD-ROM, jeśli jest tylko jedno urządzenie to zostanie ono automatycznie wybrane), tytuł dysku, prędkość zapisu, ilość kopii, zezwolić lub nie na dalsze nagrywanie (wiele sesji lub tylko jedna) i zdecydować czy płyta ma być sprawdzona po zapisie,
- 6) po ustaleniu wszystkich parametrów kliknąć przycisk „Zapis”, by rozpocząć nagrywanie.

Wyposażenia stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony przynajmniej w nagrywarce płyt CD-R/CD-RW.

Ćwiczenie 2

Nagraj wybrany przez siebie plik z filmem na płytę DVD i dodaj własne menu powitalne, które jest wyświetlane po uruchomieniu płyty DVD.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) umieścić w nagrywarce wcześniej przygotowaną płytę DVD,
- 2) uruchomić program Nero Express (zakładamy, że zapoznałeś się z instrukcją obsługi programu Nero),
- 3) wybrać zakładkę „Wideo/zdjęcia” -> „Video CD”,
- 4) wybrać opcję „Dodaj” i odszukać pliki do nagrania (każdy wybrany plik/katalog zatwierdzamy klawiszem „Dodaj”, po zakończeniu tej operacji klikamy „Zakończono”),

- 5) klikając przycisk „Dalej” ukarze się okno do wyboru wyglądu menu nawigacyjnego, które będzie utworzone przez program Nero w celu ułatwienia korzystania z nagranej płyty DVD. Następnie klikamy „Dalej”,
- 6) podać: urządzenie źródłowe i docelowe (jeśli są dwa urządzenie CD-ROM, jeśli jest tylko jedno urządzenie to zostanie ono automatycznie wybrane), tytuł dysku, prędkość zapisu, ilość kopii,
- 7) uruchomić zapis.

Wyposażenia stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony przynajmniej w nagrywarke płyt CD-R/CD-RW/DVD.

Ćwiczenie 3

Nagraj wybrane przez siebie pliki muzyczne w formacie MP3 na płytę CD-R.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- Analogicznie jak w ćwiczeniu 1, przy czym teraz należy wybrać zakładkę „Muzyka” -> „Audio CD” i postępować według znanej procedury z ćwiczenia 1.

Wyposażenia stanowiska pracy:

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu, wyposażony przynajmniej w nagrywarke płyt CD-R/CD-RW/DVD.

4.8.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

	Tak	Nie
1) wyjaśnić, w jaki sposób zapisywane są płyty CD, CD-R, CD-RW?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2) wyjaśnić, w jaki sposób odbywa się zapis płyt DVD?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3) samodzielnie przy pomocy odpowiedniego programu narzędziowego nagrać płytę CD-R?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4) samodzielnie przy pomocy odpowiedniego programu narzędziowego nagrać płytę CD-RW?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5) samodzielnie przy pomocy odpowiedniego programu narzędziowego nagrać płytę DVD?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6) na jednej płycie kompaktowej utworzyć wiele sesji zapisanych danych?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.9. Standardy kompresji danych

4.9.1. Materiał nauczania

Podstawowe pojęcia

Kompresja danych – to proces przekształcania pierwotnej reprezentacji danych w reprezentację o zmniejszonej liczbie bitów [8]. Odwrotny proces rekonstrukcji oryginalnej reprezentacji danych na podstawie reprezentacji skompresowanej jest nazywany dekompresją.

Współcześnie istnieje kilkadziesiąt formatów skompresowanych archiwów, z których najpopularniejszym jest ZIP, obsługiwany przez wszystkie dostępne aplikacje. Programy dostępne na rynku (freeware i shareware) obsługują różne zestawy formatów kompresji.

Programy do kompresji wykonują dwojakiego rodzaju czynności:

- służą ich posiadaczom do tworzenia własnych archiwów,
- pozwalają otwierać archiwa otrzymane od innych osób lub pobrane z Internetu. Do najczęściej obecnie używanych formatów kompresji danych można zaliczyć ZIP, ARJ, CAB, ACE, RAR (tabela 4). Zazwyczaj programy obsługują więcej formatów w procesie dekompresji niż kompresji, gdyż nie wiadomo, jakim formatem posłuży się twórca archiwum.

Tabela 4. Formaty kompresji danych.

Format	Opis
ZIP	ZIP jest jednym z najczęściej używanych formatów kompresji na platformie IBM PC, zwłaszcza w środowisku Microsoft Windows. Format ten został zaprojektowany przez Phila Katza dla PKZIP, w aktualnej postaci (PKZIP 2) korzysta przy kompresji z algorytmu deflate. Pliki w formacie ZIP mają rozszerzenie „.zip” i kod MIME application/zip.
ARJ	ARJ został stworzony przez Roberta K. Junga. Wersja 1.0 powstała w lutym 1991 r. ARJ udostępniał olbrzymią ilość opcji kompresji plików między innymi wieloczęściowe archiwum. Pliki spakowane ARJ mają zwykle rozszerzenie „.arj”. Aktualnie prawie nie używany. Został wyparty przez popularniejsze formaty kompresji jak RAR i ZIP.
CAB	Cabinet (CAB) - format archiwizacji danych, pierwotnie wykorzystywany w systemie operacyjnym Microsoft Windows. Umożliwia on kompresję danych oraz elektroniczne podpisanie archiwum. Format CAB zezwala na trzy metody kompresji danych: deflate, Quantum, LZX. Pliki spakowane CAB mają rozszerzenie „.cab”. Kod MIME dołączany do CAB: application/x-cab-compressed.
ACE	Format archiwów o dużym stopniu kompresji. Często stosowany do dzielenia dużych plików na mniejsze archiwa (kolejne pliki mają rozszerzenia C00, C01, C02 itd.).
RAR	Format kompresji RAR został stworzony przez Rosjanina Eugene Roshala. Używa odmiany kompresji LZSS, może być szyfrowany AES-128. RAR posiada wolniejszy rodzaj kompresji niż ZIP, ale w większości przypadków skuteczniejszy. Pliki w formacie RAR mają rozszerzenie „.rar” oraz typ MIME application/x-rar-compressed.

Kompresji poddawane są najczęściej:

- mowa (np. w telefonii komórkowej),
- wideo (np. filmy na DVD),
- teksty (np. udostępniane w archiwach takich jak Project Gutenberg),
- pliki wykonywalne (np. wersje instalacyjne oprogramowania),
- bazy danych.

Poniżej w tabeli 5 przedstawiono zestawienie zalet i wad stosowania kompresji. Jak widać te pierwsze są w większości, co dowodzi, jak wielką rolę odgrywa kompresja we współczesnym świecie.

Tabela 5. Zalety i wady stosowania kompresji.

Zalety	Możliwość przesłania większej ilości danych w tym samym czasie. Możliwość przesłania danych w krótszym czasie. Możliwość pracy większej liczby użytkowników na łączu o tej samej przepustowości. Duże rozmiary przechowywanych współcześnie danych. Wygoda operowania plikami o mniejszych rozmiarach
Wady	Konieczność wykonania dekompresji zanim dane mogą być użyte. Czasami wymagana jest duża moc obliczeniowa, aby kompresja/dekompresja mogła być wykonywana w czasie rzeczywistym

Kompresja jest bardzo obszernym zagadnieniem, na jej temat powstało już wiele książek i publikacji popularno naukowych. Dlatego też nie sposób w tak krótkim opracowaniu omówić jej wszystkich aspektów. Mając to na uwadze autorzy niniejszego poradnika skupili szczególną uwagę tylko na wybranych zastosowaniach kompresji (według nich najciekawszych), pozostałe jej cele zostały jedynie zasygnalizowane. Osoby chcące dowiedzieć się więcej na temat kompresji odsyłamy do literatury zamieszczonej na końcu tego poradnika.

Dlaczego kompresujemy dane multimedialne?

Otóż zaczynając od podstawowej, nie dzielonej już na mniejsze, jednostki - pojedyncza klatka nieskompresowanego, cyfrowego obrazu wideo (rozdzielczość 756x512 pikseli, 16-bitowa głębia barw) to 810 KB danych. W ciągu sekundy odtwarzania filmu, takich klatek wyświetlanych jest 25, co daje już nieco ponad 20 MB; sekwencja trwająca minutę wymaga już składowania danych o objętości z obszaru gigabajtów. Dzięki prostym wyliczeniom bez problemu można się przekonać, iż trwający około półtorej godziny materiał wideo to ponad 100 GB danych. Na dzień dzisiejszy, przy pojemnościach twardych dysków oscylujących najczęściej w okolicach 40 - 100 GB (obecnie uznane za standard dla komputerów wykorzystywanych w typowych zastosowaniach), ograniczeniu narzuconym przez stosowany w serii systemów operacyjnych Windows system plików FAT32 (w którym pojedynczy plik może mieć maksymalny rozmiar do 4 GB) oraz przepustowości istniejących mediów transmisyjnych, nie ma niestety wyboru i materiały wideo w postaci cyfrowej muszą być poddane kompresji.

Podstawowe metody kompresji - stratna i bezstratna

Każdy, z wielu wykorzystywanych, na co dzień algorytmów kompresji danych, możemy zakwalifikować do jednej z dwóch zasadniczych grup. Pierwszą z tych grup stanowią metody kompresji bezstratnej. Redukcja objętości danych, poddawanych kompresji algorytmem wykorzystującym metodę bezstratną, jest przeprowadzona w taki sposób, że z otrzymanych w wyniku tego działania informacji, poddanych procesowi odwrotnemu (dekompresji) otrzymamy dane identyczne z oryginałem. Żadne fragmenty danych nie są usuwane, a po dekompresji otrzymujemy dokładną, co do jednego pojedynczego bitu kopię kompresowanego wcześniej oryginału.

Redukowanie objętości danych z wykorzystaniem tej metody doskonale sprawdza się przy, np. kompresji programów, czy archiwizacji dokumentów (przykładowo w celu wykonania kopii zapasowej na wypadek awarii i utraty oryginalnych plików). Tylko metody kompresji bezstratnej mogą być stosowane do kompresji tekstów, baz danych, obrazów

rentgenowskich (lub innych danych, których pogorszenie jakości po kompresji, mogłoby okazać się zgubne dla pacjenta) oraz programów komputerowych w wersji instalacyjnej.

Druga grupa algorytmów do kompresji danych, o większej (w porównaniu z metodami bezstratnymi) efektywności działania wykorzystuje stratne metody redukcji objętości danych wejściowych. Jednak za wyższą efektywność płaci się tym, iż dane po odtworzeniu nie są w 100% zgodne z oryginałem. Przy opracowaniu algorytmów z grupy stratnych metod kompresji znajdują zastosowanie wiadomości, iż ludzki mózg wykorzystuje jedynie część z informacji, których ogromne ilości zapewniają wszystkie zmysły człowieka. Reszta danych, która została uznana za zbędne zostaje po prostu odfiltrowana. Przykładowo - podczas oglądania filmu oko człowieka słabiej reaguje na zmianę barw, niż jasności. Natomiast podczas kompresji dźwięku z wykorzystaniem metody stratnej, wykorzystuje się budowę i fizjologiczne właściwości ucha człowieka, które nie potrafi zarejestrować cichych dźwięków zawartych w głośnych sekwencjach.

Kompresja przy formacie MPEG

W tym punkcie niniejszego poradnika zostaną szerzej omówione przykłady kompresji stratnej.

Kodowanie sekwencji wideo jest procesem czasochłonnym, kilkietapowym oraz stawiającym wysokie wymagania, co do mocy obliczeniowej wykonującej ten proces maszyny. Najskuteczniejszym kompresorem wśród grupy kompresorów ruchomych obrazów jest format MPEG. Nazwa MPEG to w rzeczywistości nazwa grupy - Motion Picture Expert Group - która pod koniec lat osiemdziesiątych rozpoczęła swój projekt, którego celem było opracowanie standardu cyfrowego zapisu sekwencji wideo. Owocem tych prac było opracowanie normy MPEG-1 oraz (niewiele później) MPEG-2. MPEG-2 nie był w momencie powstania całkowicie nową, opracowaną od podstaw koncepcją, ale został oparty na wcześniej istniejących specyfikacjach M-JPEG (Motion-Joint Photographic Expert Group) oraz H.261 komitetu CCITT (Comite Consultantif International Telegraphique at Telephonique).

Technika Motion JPEG jest stosunkowo prosta - pojedyncze zdjęcia są kompresowane stratnie w formacie JPEG, a te z kolei umieszczane wg kolejności w archiwum. Takie podejście ma tę zaletę, iż w razie potrzeby sekwencje M-JPEG mogą być bez żadnych problemów przetwarzane przy użyciu programów do obróbki wideo. Jest to też jeden z powodów, dla których producenci kart TV dla PC bardzo często i chętnie stosują ten standard. Słabe strony M-JPEG to po pierwsze niski współczynnik kompresji, nie został też opracowany żaden standard, który normowałby dołączanie informacji audio do zapisanych w tym formacie plików.

Przy kodowaniu w formacie MPEG kompresja pojedynczych ujęć jest tylko jednym z kilku zaawansowanych metod analizy ruchomego obrazu. Dzięki takiej procedurze do pliku zapisywane są jedynie informacje o obiektach, których położenie uległo zmianie w stosunku do poprzedniej klatki.

4.9.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do wykonania ćwiczeń.

1. Na czym polega kompresja stratna i bezstratna?
2. Dlaczego kompresji stratnej nie można zastosować do zmniejszenia objętości rekordów w bazie danych?
3. Jakie są formaty kompresji danych?
4. Dlaczego musimy stosować kompresję w przypadku danych multimedialnych?
5. Na czym polega kompresja przy formacie MPEG?

4.9.3. Ćwiczenia

Ćwiczenia 1

Przy pomocy wybranych programów do archiwizacji dokonaj kompresji następujących typów plików: TXT, BMP, JPG, DOC, XLS, MDB i porównaj poziom ich „upakowania”.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) pobrać żądane programy archiwizujące i zainstalować je,
- 2) zapoznać się z dostępnymi dokumentacjami i wykonać kompresję wskazanych typów plików.

Podczas testów staraj się kompresować pliki o małych i dużych rozmiarach.

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu i odpowiednie oprogramowanie do kompresji plików.

Ćwiczenie 2

Dokonaj kompresji plików zawierających filmy w formacie AVI do innych formatów, takich jak: MPEG 1, MPEG 2, VCD, DVD, RmvB przy pomocy WinMPG lub programu o podobnej funkcjonalności.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) wybrać rodzaj konwersji np. AVI to MPEG 1,
- 2) podać nazwę pliku źródłowego i wynikowego,
- 3) ustalić rozmiar poszczególnych klatek obrazu – wysokość i szerokość musi być podzielna przez 16,
- 4) rozpocząć kompresję klikając przycisk „Convert”.

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputer klasy PC z dostępem do Internetu i odpowiednie oprogramowanie do kompresji plików.

4.9.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|---|--------------------------|--------------------------|
| 1) wyjaśnić, na czym polega kompresja stratna i bezstratna? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wyjaśnić, jakie dane można kompresować stratnie, a dla których jest to niedopuszczalne? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wyjaśnić, w jaki sposób odbywa się kompresja w formacie MPEG? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) wyjaśnić, w jaki sposób kompresować dane przy pomocy odpowiedniego programu narzędziowego? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) ustawić stopień kompresji i utworzyć archiwum samorozpakowujące się? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6) samodzielnie przy pomocy odpowiedniego programu narzędziowego dokonać konwersji z formatu AVI do MPEG? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

4.10. Modemy

4.10.1. Materiał nauczania

Zasada działania modemu

Modem (od ang. MOdulator-DEModulator) - urządzenie elektroniczne, którego zadaniem jest zamiana danych cyfrowych na analogowe sygnały elektryczne (modulacja) i na odwrót (demodulacja) tak, aby mogły być przesyłane i odbierane poprzez linię telefoniczną (a także łącze telewizji kablowej lub fale radiowe). Jest częścią DCE (Data Communication Equipment), które w całości wykonuje opisane wyżej czynności. Nieodzwonne do współpracy jest DTE (Data Terminal Equipment) i to dopiero stanowi całość łącza przesyłania danych. Dzięki modemu można łączyć ze sobą komputery i urządzenia, które dzieli znaczna odległość.

Modem umożliwia przesył danych po zwykłej, analogowej linii telefonicznej (fachowo określanej jako komutowana). Dane w komputerze mają postać cyfrową, zatem konieczna jest ich konwersja (modulacja) na postać analogową, zanim będą mogły być przesłane przez linię komutowaną. Po stronie odbiorcy, dane muszą być zamienione na cyfrowe (demodulacja), aby można z nich było skorzystać na komputerze. Dzięki temu, że modem to urządzenie wielofunkcyjne, integrujące wiele urządzeń będących standardowym wyposażeniem każdego biura: faks, automatyczna sekretarka, poczta głosowa, poczta elektroniczna, zdalne sterowanie komputerem, to rozszerza ono znacznie możliwości komputera. Typowy modem, jaki możemy zakupić jako urządzenie peryferyjne do naszego komputera jest urządzeniem asynchronicznym. Oznacza to, że dane przesyłane są w postaci małych pakietów, a system na drugim końcu (np. modem odbierający) składa ponownie te pakiety w dane. Każdy bajt przesyłany jest w postaci osobnego pakietu. Bajt odpowiada ośmiu bitom, co przy użyciu standardowego kodu ASCII w zupełności wystarcza do przesłania pojedynczego znaku alfanumerycznego. Aby modem mógł przesłać dane asynchronicznie, musi poinformować „drugą stronę” o początku i końcu każdego pakietu. W tym celu na początku każdego z nich umieszczany jest tzw. bit startu, zaś na końcu - bit stopu. Można zatem stwierdzić, że w standardowej transmisji asynchronicznej dwa bity na bajt stanowią informację nieużyteczną dla użytkownika, lecz jedynie kontrolną dla transmisji. Dostrzegli to także producenci modemów. W praktyce w stosowanej dziś szybkiej komunikacji modemowej nie przesyła się bitów startu i stopu przez linię telefoniczną. Bity te zostają usuwane w wyniku użycia algorytmów kompresji stosowanych przez modem, ale nadal stanowią część pakietów generowanych przez oprogramowanie komunikacyjne zainstalowane na komputerze.

Protokoły

Podstawową zasadą komunikacji modemowej jest fakt, że aby dwa modemy mogły się ze sobą porozumieć, muszą korzystać z tego samego protokołu. Protokół jest specyfikacją określającą sposób komunikacji ze sobą dwóch jednostek. Przez lata powstało wiele standardów komunikacji modemowej, praktycznie wszystkie aktualnie używane protokoły zostały zdefiniowane przez ITU. Jest to międzynarodowa organizacja ekspertów, zajmujących się określaniem międzynarodowych standardów komunikacyjnych. Standardy i protokoły są określane w odniesieniu do różnych aspektów komunikacji. Oznacza to, że dany modem może pracować z różnymi standardami w zależności od rozpatrywanych w danej chwili możliwości. Generalnie standardy komunikacyjne odnoszące się do modemów możemy podzielić na trzy grupy:

- standardy modulacji,
- standardy korekcji błędów,

- standardy kompresji danych.

W celu zapewnienia zgodności wstecz, producenci modemów zawsze pozostawiają produkowanym przez siebie urządzeniom możliwość porozumiewania się za pomocą starszych trybów komunikacji. Z tego względu lista protokołów obsługiwanych przez współczesne modemy jest długa. Pamiętajmy jednak, że dla nas najistotniejsze są jedynie najnowsze, czyli:

- V.90 dla standardu modulacji,
- V.42 oraz MNP 2 i 4 dla standardów korekcji błędów,
- V.42bis oraz MNP 5 i MNP 10.

Standardy kompresji

Znacznie łatwiej jest przetransportować upakowany ładunek niż rozrzucone wszędzie elementy. Podobnie jest w modemach. Wbudowane we współczesne modemy standardy kompresji danych mają istotny wpływ na czas transmisji (a tym samym koszt połączenia). Dane - w zależności od ich rodzaju - mogą być skompresowane nawet czterokrotnie. Oznacza to, że podczas przesyłania danych z nominalną szybkością np. 28800 bps - po uwzględnieniu czterokrotnej kompresji - okaże się, że faktycznie dane są przesyłane z szybkością 115200 bps. Zdecydowanie najlepiej poddają się kompresji pliki tekstowe, jednak praktycznie rzadko są one przesyłane w czystej (nieskompresowanej wcześniej postaci), znacznie gorzej wygląda sytuacja w przypadku plików programów czy skompresowanych archiwów. Kłopot polega na tym, że algorytm kompresji zaimplementowany w modemie musi być na tyle wydajny, by kompresować dane w czasie rzeczywistym.

We wszystkich aktualnie produkowanych na rynek masowy modemach analogowych powinny być zaimplementowane dwa standardy kompresji: MNP 5 oraz V.42 bis. Pierwszy z tych standardów - wymyślony i wprowadzony przez firmę Microcom (stąd nazwa MNP - Microcom Networking Protocol) jest protokołem kompresji używającym adaptacyjnego algorytmu wykonywanego w czasie rzeczywistym. Teoretycznie MNP 5 zwiększa przepustowość o 50 %, jednak w praktyce zależy to od typu przesyłanych danych. Protokół ten ma jednak dość poważną wadę: ze względu na fakt, że nie potrafi on rozpoznać typu przesyłanych danych, niekiedy uzyskuje się efekt odwrotny od zamierzonego i zamiast wzrostu otrzymujemy spadek wydajności. Dotyczy to przede wszystkim danych skompresowanych (popularnymi algorytmami kompresującymi, np. ZIP), gdzie dodatkowa kompresja powoduje już tylko wzrost objętości pliku. Charakteryzuje się on nie tylko lepszą kompresją (oczywiście także w czasie rzeczywistym), ale także najpierw analizuje dane, które mają być poddane kompresji. Dzięki temu unikamy sztucznego rozpychania wysyłanych danych na skutek próby "pakowania" danych już wcześniej skompresowanych. Ponadto warto jeszcze podkreślić, że V.42 bis jest protokołem uzupełniającym protokół V.42 (korekcję błędów). Jeżeli dany modem wyposażono w obsługę V.42 bis, to możemy być pewni, że model ten potrafi pracować z protokołem V.42. Jak łatwo zauważyć, połączenie tych dwóch protokołów daje transmisję nie tylko o dobrej kompresji, ale też wolną od błędów.

Metody korekcji błędów

Przy wahaniami jakości sygnału przesyłanego linią telefoniczną dbałość o wierność przesyłanych tym medium danych stanowiła nie lada problem od czasu powstania pierwszych modemów.

Z tego względu zdolność modemów do identyfikowania błędów podczas transmisji i powtórnego automatycznego przesłania tych samych danych stanowi jedną z kluczowych cech tych urządzeń. Podobnie jak w przypadku protokołów (standardów) modulacji, także na polu korekcji błędów powstało i ustandaryzowało się wiele rozwiązań. W praktyce najistotniejsze dla użytkownika modemu jest to, żeby posiadany przez niego model

obsługiwał protokół korekcji błędów MNP (klasy od 2 do 4 - klasa 1 jest już praktycznie przestarzała) oraz V.42. Przy czym ten drugi protokół uznawany jest za lepszy.

Protokół V.42 jest zgodny z MNP 4. Oznacza to, że wszystkie modemy zgodne z MNP 4 mogą ustalić kontrolę korekcji błędów podczas połączenia z modemami V.42. Ten fakt mogą wykorzystywać niektórzy spece od marketingu. Jak łatwo się domyślić, w takim przypadku określenia "kompatybilny z V.42" mogą oznaczać modem wyposażony w obsługę MNP 4, ale nie V.42. W praktyce jednak wszystkie obecnie produkowane modemy mają obsługę obydwu wymienionych protokołów.

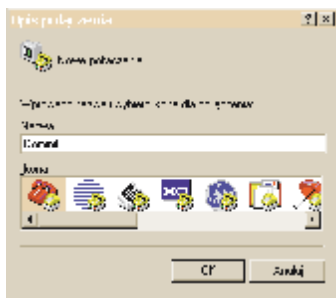
Programowanie i testowanie modemów

Dzięki połączenie dwóch komputerów przez sieć telefoniczną możemy łączyć się z kimś na drugim końcu Polski (oczywiście jest odpowiednia opłata taryfikacyjna), zachowując jednocześnie możliwość wysyłania i odbierania plików po obu stronach wykorzystując odpowiednie oprogramowanie. W naszym przypadku będzie to popularny HyperTerminal, zawarty standardowo w systemie Windows 95/98/2000/XP. Jednak należy pamiętać, że nie jest to optymalne narzędzie i wymaga znajomości komend AT - instrukcje chipsetu modemu (tabela 6).

Tabela 6. Opis wybranych instrukcji AT modemu.

Polecenie	Opis
ATZ	Restart
ATDT	Wybieranie tonalne
ATDP	Wybieranie impulsowe
ATA	Odbieranie
ATE	Wysyłanie/nie wysyłanie znaków komend
ATFn	Wybór modulacji
ATIn	Identyfikacja
ATLn	Głośność speakera modemu
ATMn	Wyłączenie speakera
,	Pauza podczas wybierania
W	Oczekiwanie na sygnał zgłoszenia
/	Pauza 0,125 sekundy

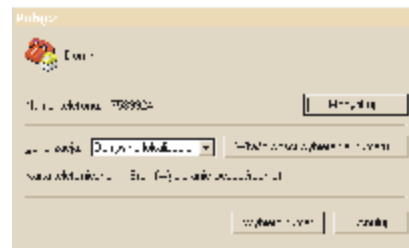
HyperTerminal znajduje się w menu Programy/Akcesoria/HyperTerminal (Windows 95 PL) lub też Programy/Akcesoria/Komunikacja/HyperTerminal (Windows 98 PL). Każdy z użytkowników powinien go uruchomić, klikając na ikonę Hypertrm. Na ekranie pojawi się okno konfiguracyjne nowego połączenia (rys. 24), w którym powinniśmy wpisać nazwę połączenia, a także wybrać dla niego ikonę. Po kliknięciu OK pojawi się następne okno, w którym należy wpisać numer osoby, z którą chcemy się łączyć oraz numer kierunkowy połączenia. System sam przypisze połączeniu zainstalowany w komputerze modem (rys. 25). Po kolejnym potwierdzeniu, na ekranie ukaże się okno inicjujące połączenie (rys. 26). W tym momencie możemy zmienić właściwości wybierania, klikając „Właściwości wybierania numeru” lub zmienić opcje HyperTerminal-a oraz modemu, klikając przycisk „Modyfikuj”.



Rys. 24. Okno tworzenia nowego połączenia w programie HyperTerminal.



Rys. 25. Okno tworzenia nowego połączenia w programie HyperTerminal.



Rys. 26. Inicjowanie połączenia z odległym komputerem.

Po naciśnięciu tego ostatniego pojawi się okno opcji z dwoma zakładkami „Połączenie” i „Ustawienia”. Pierwsza zakładka (rys. 27), oprócz możliwości zmiany wybieranego numeru i konfiguracji modemu pozwala uaktywnić opcję powtórnego wybierania, gdy numer jest zajęty i opcję omijania numeru kierunkowego, gdy osoba, do której dzwoniemy jest w tej samej strefie numeracyjnej. Zakładka „Ustawienia” (rys. 28) służy do określenia opcji wysyłanych na konsolę znaków w kodzie ASCII oraz liczby linii HyperTerminal-a, jakie przechowywane będą w buforze i wyświetlane ponad bieżącą linią (domyślnie 500). Po skonfigurowaniu wszystkich opcji i zamknięciu okien, w folderze HyperTerminal-a powinna pojawić się dodatkowa ikona właśnie stworzonego połączenia.



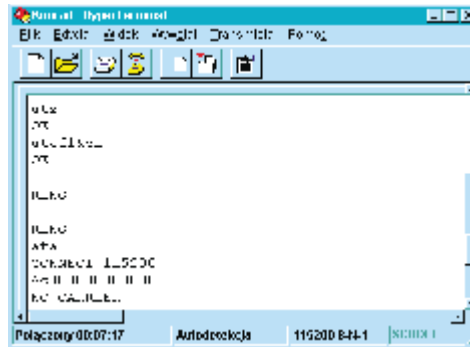
Rys. 27. Ustawianie opcji komunikacji modemowej.



Rys. 28. Zmiana ustawień dla nowego połączenia.

Dopiero teraz możemy rozpocząć łączenie się. Z reguły polega to na wcześniejszym powiadomieniu drugiej osoby o naszych zamiarach, aby i ona mogła się przygotować. My, jako inicjujący transmisję, powinniśmy kliknąć na ikonę stworzonego właśnie połączenia, natomiast osoba odbierająca nasz telefon powinna kliknąć na ikonę Hypertrm, tak jakby chciała stworzyć nowe połączenie. Gdy ukaże się pierwsze okno konfiguracyjne (rys. 24), powinna je zamknąć, po czym wprowadzić następującą sekwencję instrukcji (inicjujących jej modem i przygotowujących na odbiór telefonu): ATZ i nacisnąć Enter, następnie AT&F1&C1 lub AT&F&C1 i także nacisnąć Enter. Pierwsza z instrukcji resetuje modem, a druga inicjuje go (przygotowuje modem do odbioru).

Po tych zabiegach możemy zacząć dzwonić, klikając w oknie połączenia (rys. 26) „Wybierz numer”. Na ekranie osoby odbierającej (rys. 29) pojawią się komunikaty o rozmowie przychodzącej RING. W tym momencie osoba ta powinna wprowadzić polecenie ATA, aby rozpoczęła się sekwencja negocjacji modemów. Pomyślne negocjacje kończą się wyświetleniem komunikatu, np. CONNECT 115200.



Rys. 29 Okno edycyjne HyperTerminal-a.

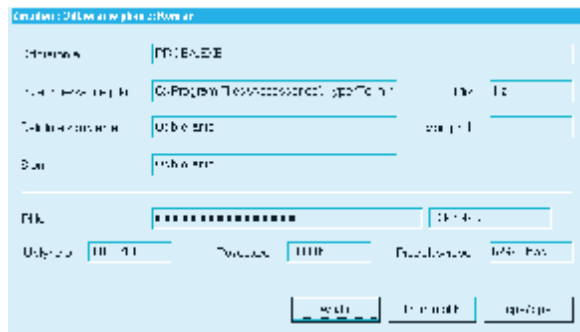
Teraz możemy już wysłać pliki. Wystarczy z głównego menu HyperTerminal-a wybrać opcję „Transmisja”, a następnie „Wyślij Plik...”. Na ekranie ukaze się okno, w którym będziemy mogli wskazać plik do wysłania (rys. 30). Transmisję rozpoczynamy, klikając „Wyślij”. Plik przez nas wysłany pojawi się na komputerze osoby odbierającej w katalogu domyślnym HyperTerminal-a, co oczywiście można zmienić w menu „Transmisja/Odbierz Plik”. Transmisja sygnalizowana jest specjalnym oknem informującym, na jakim etapie jest transfer pliku (rys. 31). Ciekawą informacją jest tam chwilowa przepływność podawana albo w znakach na sekundę, albo w bitach na sekundę. Ponieważ modem podczas transmisji używa wewnętrznej kompresji, okazuje się, że różne typy plików przesyłane są z różną przepływnością (tabela 7).

Tabela 7. Przepływności uzyskiwane dla różnych typów plików.

Rodzaj pliku	Przepływność	Kompresja
BMP	112920 bps	01:03,3
TXT	82700 bps	01:02,5
EXE	49430 bps	01:01,5



Rys. 30. Okno wyłania pliku.



Rys. 31. Okno postępu podczas odbierania pliku.

4.10.2. Pytania sprawdzające

Odpowiadając na zadane pytania sprawdzisz, czy jesteś przygotowany do ćwiczeń.

1. Jakie znasz standardy transmisji danych za pomocą modemu?
2. Jakie znasz metody korekcji błędów powstałe w czasie transmisji modemowej?
3. Jakie znasz standardy kompresji danych wykorzystywane w modemach?
4. Jak jest zastosowanie modemu telefonicznego?
5. Jak działa modem telefoniczny?

4.10.3. Ćwiczenia

Ćwiczenie 1

Połącz się z drugim komputerem za pomocą modemu telefonicznego i prześlij pliki następujących formatów: TXT, EXE, BMP, JPG, DOC, AVI.

Sposób wykonania ćwiczenia

Aby wykonać ćwiczenie powinieneś:

- 1) podłączyć przynajmniej dwa komputery wyposażone w modemy telefoniczne do wskazanej przez prowadzącego linii telefonicznej,
- 2) uruchomić HyperTerminal (osoba oczekująca na przesyłane dane), po pojawieniu się okna „Nowe Połączenie” należy je anulować następnie w oknie terminala wpisać ATZ (komenda ta nie wyświetli się na ekranie), jeżeli komenda została wpisana prawidłowo wyświetli się napis OK, następnie wpisujemy polecenie AT&F&C1 lub AT&F1&C1 (spowoduje to przygotowanie modemu do odbierania danych),
- 3) uruchomić HyperTerminal (osoba wysyłająca dane), po pojawieniu się okna „Nowe Połączenie” należy nadać mu nazwę, po potwierdzeniu nazwy pojawi się okno dialogowe, w którym należy podać numer telefonu, z którym będziemy nawiązywać połączenie, następnie potwierdzamy „OK” i możemy wybrać numer,
- 4) wpisać polecenie „ATA” (osoba odbierająca plik) po pojawieniu się napisu „RING”,
- 5) oczekiwać (nadawca i odbiorca) na ustalenie się parametrów transmisji, potwierdza to wyświetlenie się komunikatu CONNECT <szybkość transmisji>,
- 6) rozpocząć transmisję pliku (nadawca),
- 7) zamknąć okno HyperTerminal-a po zakończeniu przesyłu danych.

Podczas wykonywania tego ćwiczenia należy przesłać pliki z rozszerzeniem: TXT, EXE, BMP, JPG, DOC, AVI i zanotować przepływność podczas ich przesyłania.

Wyposażenie stanowiska pracy

- komputer klasy PC wyposażony w modem, z dostępem do sieci telefonicznej.

4.10.4. Sprawdzian postępów

Czy potrafisz:

- | | Tak | Nie |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1) opisać działanie modemu telefonicznego? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2) wymienić standardy transmisji, które wykorzystują współczesne modemy? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3) wyjaśnić, w jaki sposób należy nawiązać połączenie między komputerami za pomocą modemu? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4) wyjaśnić, w jaki sposób przesłać plik za pomocą transmisji modemowej? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5) wymienić, które rodzaje plików były najszybciej pobierane przez modem? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6. LITERATURA

1. Bosak S., Sloman J.: Podręcznik użytkownika CD-ROM. INTERSOFTLAND / PRENTICE HALL INTERNATIONAL, Warszawa 1995.
2. Heimlich R. : Karty dźwiękowe Sound Blaster. Robomatic, Wrocław 1994.
3. Jones A., Ohlund J.: Programowanie sieciowe. RM, Warszawa 2000.
4. Kolan Z.: Urządzenia techniki komputerowej. CWK SCREEN, Wrocław 2002.
5. Krzyżanowski R.: Urządzenia zewnętrzne komputerów. MIKOM, Warszawa 2003.
6. Mielczarek W.: Szeregowe interfejsy cyfrowe. Helion, Gliwice 1994.
7. Mueller S.: Rozbudowa i naprawa komputerów PC. T.1 i T.2 Helion, Gliwice 2000.
8. Parker D., Starrett B.: Przewodnik po CD-ROM. INTERSOFTLAND, Warszawa 1993.
9. Pindraszak D.: Archiwizatory: kompresja danych. MIKOM, Warszawa 1998.
10. Pivovarnick J.: CD-ROM nie tylko DLA ORŁÓW. INTERSOFTLAND / PRENTICE HALL INTERNATIONAL, Warszawa 1994.
11. Przelaskowski A.: Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005.
12. Świerk G. , Madurski Ł.: Multimedia. Obróbka dźwięku i filmów. Podstawy. Helion, Gliwice 2004.
13. www.cdromy.prv.pl
14. www.chip.pl
15. www.imagecenter.pl
16. www.peryferia.prv.pl