

1. Inne urządzenia zewnętrzne

W tym rozdziale opisałem różne urządzenia zewnętrzne dołączane do komputera: podtrzymywacze napięcia, napędy dysków CD-ROM, myszy, tabliczki, pióra świetlne, skanery oraz elementy sieci komputerowych.

1.1 UPS - podtrzymywacze napięcia

UPS (skrót od angielskiego „Uninterruptable Power System”), nieprzerwalne zasilacze zwane też podtrzymywaczami napięcia lub zasilaczami awaryjnymi, dostarczają energii przez kilka do kilkudziesięciu minut po wyłączeniu prądu. Krótkie przerwy w dostawie prądu to jeden z kilku typów zakłóceń mogących prowadzić do utraty danych. O potrzebie podtrzymywania napięcia decyduje głównie sytuacja lokalna - w niektórych miejscach problemy z zasilaniem zdarzają się często, w innych co prawda rzadko ale dane są tak cenne, że nie można sobie nigdy pozwolić na ich utratę. Nowsze UPSy nie tylko zabezpieczają przed gwałtownym wyłączeniem prądu lecz jednocześnie poprawiają jakość zasilającego prądu stabilizując jego napięcie i likwidując szkodliwe skoki napięcia (przebiecia).

UPSy mogą informować nas sygnałem dźwiękowym o nieprawidłowościach w pracy sieci elektrycznej. Lepsze urządzenia tego typu podają również wartości napięć, pokazują ile czasu zostało do wyczerpania baterii (w przypadku przerwy w zasilaniu) a nawet pozwalają uruchomić program rezydentny zbierający w krótkich odstępach czasu dane o stanie sieci. W systemie DOS trudno jest automatycznie wyjść z działającego w danej chwili programu ale w innych systemach operacyjnych (np. Novell, Unix, Windows NT) jest to możliwe i oprogramowanie zasilacza awaryjnego może przed wyczerpaniem baterii samo bezpiecznie przerwać działanie wykonywanego programu i po włączeniu prądu do niego powrócić.

UPSy zawierają w środku akumulatory, mają więc dużą masę. Najczęściej spotykany typ tych urządzeń nie działa aktywnie dopóki parametry zasilającego prądu nie zaczną odbiegać od normy (takie rozwiązanie określa się jako „off-line”). Droższe i nieco wygodniejsze rozwiązania dostarczają przez cały czas prąd wytworzony przez UPS z energii zmagazynowanej w jego akumulatorach (konstrukcja ta określana jest jako „on-line”). W tym przypadku przyłączone urządzenia są całkowicie izolowane od sieci elektrycznej, służącej jedynie do ładowania akumulatorów. Zapewnia to większą stabilność napięcia, przydatną szczególnie w przypadku szybko reagującej aparatury

miarowej, ale jest rozwiązaniem droższym. Istnieją też konstrukcje mieszane, stabilizujące napięcie przy pomocy transformatora o trzech uzwojeniach, stąd nazwa „tri-port”, czyli trójdzielnik.

Cena i waga UPSów rośnie szybko ze wzrostem pobieranej przez przyłączone do nich urządzenia mocy. Dla komputerów osobistych typowy czas pracy po wyłączeniu zasilania wynosić będzie 10-30 minut. Biorąc pod uwagę częste zakłócenia w dopływie energii elektrycznej zakup UPSa jest bardzo wskazany. W krajach rozwiniętych wszystkie komputery w dużych firmach są podłączone do UPSów lub dużych zasilaczy awaryjnych. Szczególnie w przypadku pracy w sieci komputerowej, gdy dane utracić może wielu użytkowników, zaleca się stosowanie podtrzymywaczy napięcia. Po paru latach baterie mogą się wyczerpać i UPS tylko pozornie będzie zabezpieczał przed awarią zasilania. Warto się o tym upewnić wyciągając na chwilę wtyczkę doprowadzającą prąd do UPSa - może nas spotkać nieprzyjemna niespodzianka !

1.2 Archiwizacja danych

Szybkie urządzenia do archiwizacji danych, takie jak streamery, można podłączać do kart sterowników SCSI. Ponieważ tylko nieliczne komputery osobiste standardu IBM-PC mają takie sterowniki wymaga to wmontowania dodatkowej karty. Tracąc nieco na szybkości archiwizację prowadzi się przez port drukarki (Centronics). Szybkość archiwizacji bez kompresji danych może wówczas osiągnąć 5 MB/minutę lub około dwukrotnie więcej dla szybkich komputerów dokonujących kompresji danych w czasie zapisu.

Przenośne urządzenia do archiwizacji działają najczęściej na taśmach 120 MB (standard QIC-40) lub 250 MB (standard QIC-80), mają niezależne zasilanie i można je szybko przyłączyć zarówno do notebooka jak i komputera stacjonarnego. Przykładem takiego urządzenia do archiwizacji jest sprzedawany w Polsce **Jumbo Trakker**. Rozwiązań technicznych konstrukcji streamerów jest obecnie bardzo wiele. Niestety, brakuje wśród nich standardów, przez co streamery są użyteczne głównie do lokalnej archiwizacji danych a nie przenoszenia danych do innych systemów komputerowych, gdyż szansa na to, że korzystają one z tego samego typu streamerów jest niewielka.

Nieco droższym rozwiązaniem jest zastosowanie dyskietek magnetoptycznych (**MO**) do archiwizacji. Napęd dyskietek magnetoptycznych 3.5 cala oferuje pojemność 128 MB lub 256 MB przy niskich cenach dyskietek i znacznie szybszym czasie dostępu do danych niż streamery. Czas archiwizacji w przypadku korzystania z wyjścia Centronix, do którego przyłączyć można zewnętrzny napęd MO nie jest jednak krótszy niż w przypadku napędów taśmowych. Głównym ograniczeniem jest tu szybkość przesyłania danych przez port Centronix. Napęd MO można również wmontować zamiast napędu

dyskietek w obudowę komputera. Pierwszym komputerem sprzedawanym z takimi napędami był komputer firmy Next. Więcej na temat streamerów i dysków magnetoptycznych napisałem w rozdziale o pamięci.

1.3 CD-I, czyli Compact Disc Interactive

Interakcyjne płyty kompaktowe zawierają dźwięk, wideo, grafikę i teksty, a więc wszystko to, co potrzebne jest do stworzenia prezentacji wielomodalnej, czyli przemawiającej do różnych zmysłów. Informacja wideo zapisywana jest na nich w postaci cyfrowej, stąd określa się ją jako **DVI**, Digital Video Interactive, czyli cyfrowe wideo interakcyjne. Sama idea tworzenia takich programów powstała już w 1984 roku, ale możliwości komputerów dopiero teraz na to pozwalają. Użytkownik może wpływać na sposób prezentacji programu widząc zdjęcia lub fragmenty filmów dobrej jakości.

Chociaż płyty kompaktowe i dyski CD-ROM mogą zapisać do 1000 MB danych nie wystarcza to do zapisu obrazów wizyjnych. W standardowym trybie VGA przy 256 kolorach jeden obraz zajmuje około 300 KB co przy 30 obrazach na sekundę daje prawie 10 MB, które zapis wideo zużywa w ciągu sekundy. Nie tylko trudno by było zapisać więcej niż kilka minut wideo na dysku optycznym, trudno by było również odczytać z tak wielką szybkością potrzebne dane, gdyż szybkość czytania z CD-ROM nie przekracza zwykle kilkuset KB/sekundę. Odczyt wideo w postaci cyfrowej możliwy jest jedynie dzięki szybkim metodom dekompresji informacji zapisanej w formie skompresjonowanej. CD-I zawierają układy do dekompresji danych graficznych, np. procesor Intelu i750.

Więcej informacji na temat różnych urządzeń CD znaleźć można w rozdziale o systemach wielomodalnych (multimedia).

1.4 Zabawa w kotka i myszkę czyli wprowadzanie danych.

Mysz jest najbardziej rozpowszechnionym urządzeniem do sterowania ruchem kursora na ekranie i wywoływania akcji programu. Niektóre programy a nawet systemy operacyjne (MacIntosh) bez myszy nie działają wcale. Inne, takie jak MS-Windows, używać bez myszy jest po prostu bardzo niewygodnie. Myszy przyłączane są do komputera przez łącze szeregowo typu RS 232 lub przez specjalne łącze szeregowo dla nich przeznaczone. Myszy różnią się między sobą liczbą przycisków - modele dla komputerów MacIntosh mają tylko jeden przycisk, modele do komputerów typu IBM-PC mają 2 lub 3 przyciski (tylko nieliczne programy wykorzystują trzy przyciski). Myszy różnią się czułością (zakresem ruchu wskaźnika na ekranie przy przesunięciu myszy o

ten sam odcinek), którą często daje się regulować przy pomocy sterownika myszy. Różnią się też rozdzielczością (zwykle jest ona rzędu 200-400 dpi) oraz standardem przesyłania sygnałów do komputera, co wymaga stosowania różnych sterowników do obsługi myszy.

Myszy mogą być **mechaniczne** (ruch kulki trącej o podłoże przenoszony jest mechanicznie na potencjometry wpływające na ruch kursora), **optomechaniczne** (ruch kulki śledzony jest optycznie) i całkowicie **optyczne** (światło odbija się od kratek na specjalnej pokratkowanej płytce, nie ma części mechanicznych). Mysz mechaniczna wymaga odpowiednio czystej powierzchni, po której się ją przesuwają i potrafi się dość szybko zabrudzić. Myszy mechaniczne niestety zacinają się od czasu do czasu i wymagają czyszczenia. Myszy optyczne nie mają części mechanicznych i rzadziej się psują - ich wadą jest konieczność przesuwania myszy po specjalnej, kratkowanej płytce.

Jeśli na biurku nie mamy miejsca na mysz możemy zastosować **manipulator kulowy** (trackball). Takie manipulatory, zwane najczęściej kotami, można przypiąć z boku klawiatury i sterować nimi przy pomocy kciuka. Wiele osób zdecydowanie woli używać takich manipulatorów niż myszy. Pod koniec 1991 roku pojawiły się klawiatury z wbudowanymi **kotami** (notebook MacIntosha trudno sobie bez niego wyobrazić) lub rodzajem myszy wbudowanej w klawiaturę (kursor sterowany jest przez blok ruchomych, sprzężonych ze sobą klawiszy strzałek). Ciekawostką jest mysz pozwalająca na sterowanie kursorem w 3 wymiarach: ma ona zastosowanie przy projektowaniu obiektów przestrzennych a w przyszłości pozwoli na poruszanie się w „wirtualnej rzeczywistości”. Przestrzenna mysz wysyła fale ultradźwiękowe dzięki którym można odczytać jej położenie.

Szczególnym rodzajem myszy jest **elektroniczny długopis**, który przesuwany po gładkiej powierzchni, jest mniejszy niż zwykłe myszy i oferuje dużą zdolność rozdzielczą (do 1500 dpi). Coraz częściej spotyka się również „piórka” lub „rysiki” przeznaczone do komputerów typu penbook. Penbooki, czyli komputery bez klawiatury, rozpoznają ruchy pióra świetlnego i stosują programy OCR (Optical Character Recognition) do analizy ręcznie pisanego tekstu (najczęściej pisanego dużymi literami). Ich ekrany wrażliwe są na dotyk. Tabliczki graficzne, pióra świetlne, monitory wrażliwe na dotyk, to nowe sposoby wprowadzania danych.

Tabliczki graficzne przeznaczone są przede wszystkim do zastosowań graficznych - trudno jest rysować przy pomocy myszy. Można je również polecić jako wskaźnik zastępujący mysz. Mają dwa tryby działania, przełączane przyciskiem: w pierwszy działają podobnie jak digitajzer, a więc położenie wskaźnika zależy od absolutnego położenia pióra na tabliczce. Lewy górny róg tabliczki oznacza wówczas lewy górny ekran. W drugim trybie pióro przesuwane po powierzchni tabliczki działa tak jak mysz, a więc położenie pióra nie jest bezpośrednio związane z położeniem kursora na ekranie. Dopiero przeciągnięcie piórem przesuwają kursor. Tryb graficzny jest znacznie wygodniejszy od trybu myszy prawie we wszystkich operacjach. Wyjątkiem może być praca nad tekstem, gdy z myszy korzystamy jedynie dorywczo - pióra nie można porzucić



na tabliczce tak jak mysz na podkładce, trzeba je odłożyć a to może zabrać nieco więcej czasu niż samo przesunięcie myszy.

Tabliczki graficzne składają się z tabliczki, zawierającej pod gładką lub kratkowaną powierzchnią precyzyjną siatkę drutów, i wskaźnika w postaci pióra z przyciskami. Początkowo dostępne były tylko duże i bardzo precyzyjne tabliczki graficzne (digitajzery), o rozdzielczościach dochodzących do 2000 linii na cal, przeznaczone do prac profesjonalnych. Ich wadą jest jednak wysoka cena. Niewiele więcej od dobrej myszy kosztują obecnie tabliczki graficzne średniej klasy, np. tabliczka AceCat czy EasyPainter (Genius). Najnowsza generacja notebooków stosuje zamiast manipulatorów kulkowych czy myszy niewielkie tabliczki graficzne nazywane **Touchpads** (tabliczka dotykowa). Szczerze polecam tabliczki graficzne zamiast myszy! Nawet jeśli nie tworzymy rysunków można z nimi pracować szybko i wygodnie - pod jednym wszakże warunkiem. Ciągłe odkładanie i podnoszenie pióra z tabliczki wymaga oderwania wzroku od ekranu lub klawiatury. Można tego uniknąć przymocowując pióro tak, by zwisało nad tabliczką, podobnie jak przymocowane są na sprężynujących wysięgnikach długopisy w różnych urządzeniach.

W sprzedaży są też **płytki wrażliwe na nacisk**, które podkłada się pod zwykły papier i pisze po nim długopisem - kopia tak zapisanego dokumentu może być przechowywana w postaci pliku graficznego.

Monitory wrażliwe na dotyk (touchscreens) pokryte są specjalną folią przekazującą dane nie tylko o miejscu dotyku ale i o nacisku. Znajdują szerokie zastosowanie w programach edukacyjnych, informacyjnych i użytkowych - w restauracji można np. naciskając palcem ekran wybrać potrawy i automatycznie otrzymać rachunek. Nowym rozwiązaniem jest urządzenie o nazwie TouchMate, podstawiane pod monitor i dołączane do portu szeregowego. Ekran, chociaż nie jest pokryty folią, reaguje na dotyk z rozdzielczością 40 punktów na cal.

Do tej samej grupy urządzeń należą manipulatory drążkowe, czyli **dżojstiki**. Nie są one dostatecznie wygodne ani precyzyjne by służyć do sterowania programem. Przeznaczone są głównie do gier i przyłączyć je można do komputera przez specjalne łącze do gier, zwane „game port”.

Bardzo ciekawym urządzeniem jest komputerowy **wskaźnik laserowy** spełniający rolę myszy. Zwykły wskaźnik laserowy rzuca po prostu jasną plamkę podobnie jak latarka o dużej jasności i dużym skupieniu promieni świetlnych. Komputerowy wskaźnik laserowy sprzężony jest z ciekłokrystalicznym projektorem. W czasie prezentacji pozwala wskazywać na elementy obrazu rzucanego na ekran i podobnie jak mysz klikać lewym lub prawym przyciskiem. Niestety, jest to drogie urządzenie, przeznaczone na razie tylko dla bogatszych biznesmenów.

1.5 Digitizery

Przenoszenie złożonych rysunków do pamięci komputera jest skomplikowaną sprawą, wymagającą znacznie większej precyzji niż oferować może mysz czy kot. **Digitizery**, czyli „ucyfrowiacze” (niestety, trudno jest znaleźć sensowny polski odpowiednik tej nazwy), pomagają zamieniać rysunki techniczne na zbiór współrzędnych, wykorzystywanych przez programy CAD do tworzenia rysunków. Ruch pisaka lub specjalnej myszki nad rysunkiem zamienia położenie na współrzędne i pozwala określić typ krzywej, po której się poruszamy. Dzięki temu otrzymujemy opis rysunku w postaci zbioru liczb, czyli w postaci wektorowej, nadającej się do łatwego skalowania i niezależnych zmian wszystkich elementów rysunku. Położenie celownika digitizera określa współrzędne na ekranie w jednoznaczny sposób (położenie myszy jedynie w sposób względny). Wadą digitizerów są wysokie ceny.

Digitizery nie nadają się do tworzenia grafiki. Jeśli chcemy stworzyć elektroniczne wersje zdjęć lub materiałów drukowanych musimy skorzystać ze skanera. Możemy też zapisać obraz bezpośrednio z cyfrowego aparatu fotograficznego lub kamery wideo.

1.6 Skanery i aparaty fotograficzne

Wprowadzanie obrazów do komputera osiągnąć można na kilka sposobów. Można zamrozić obraz otrzymany z kamery wideo - do tego celu służą urządzenia zwane „frame grabbers”, które opisałem w poprzednim rozdziale. Można użyć aparatu fotograficznego tworzącego obraz w identyczny sposób, jak robią to kamery wideo, czyli na płytce wrażliwego na światło półprzewodnika (CCD, czyli Charged Coupled Device). Obraz przechowuje się na taśmie DAT (na jednej taśmie mieści się ponad 2000 obrazów o jakości dobrego obrazu telewizyjnego (czyli około 600 na 600 punktów). Są to urządzenia bardzo drogie. Firma Cannon robi aparaty nagrywające obraz na minidyskietkę magnetoptyczną. Obrazy takie można później oglądać na ekranie monitora lub telewizora i obrabiać graficznie przy pomocy odpowiedniego programu. Ponieważ ich zdolność rozdzielcza jest wysoka zajmują one bardzo dużo miejsca na dysku, stąd potrzeba stosowania technologii magnetoptycznej. Producenci napędów dysków tego rodzaju spodziewają się, że rozpowszechnienie tej metody fotografii powinno bardzo zwiększyć zapotrzebowanie na dyski magnetoptyczne a w konsekwencji bardzo obniżyć ich ceny.

Cannon produkuje również ciekawe urządzenie, będące skrzyżowaniem elektronicznego aparatu fotograficznego i kserokopiarki. Można przy jego pomocy wyprodukować

czarno-białe zdjęcie formatu A4 w dowolnej liczbie kopii. Urządzenie to jest przenośne i daje się zasilać bateryjnie.

Grafikę i teksty wczytać można do komputera przy pomocy urządzenia o nazwie **skaner** (angielskie słowo „scan” oznacza z grubsza „przechywywanie” lub rozkładanie obrazu). Skanery dzielą się na ręczne, tanie i proste, o zdolności rozdzielczej 300-400 dpi, oraz na pełnostronicowe, droższe ale znacznie wygodniejsze, o zdolnościach rozdzielczych przekraczających nawet 1000 dpi (punktów na cal). Skanery czarno-białe początkowo rozpoznawały tylko dwie możliwości: czarne lub białe. Po 1987 roku pojawiły się skanery umożliwiające przeniesienie wielu odcieni szarości. Specjalne rodzaje skanerów służą do skanowania slajdów i kolorowego filmu oferując bardzo wysokie zdolności rozdzielcze, rzędu 3000 dpi. Prędkość skanowania zależy od dokładności i liczby odcieni szarości lub skanowanych kolorów. Bardzo dobre skanery przenoszą całą stronę formatu A4 w kolorze, z rozdzielczością 800 punktów na cal w ciągu sekund. Do pełnego wykorzystania takiego skanera konieczny jest oczywiście automatyczny podajnik dokumentów. Typowe parametry urządzeń pełnostronicowych to rozdzielczość 300-600 dpi przy czasie skanowania strony rzędu 10-30 sekund.

Instalacja skanera polega na dołączeniu odpowiedniego sterownika w jednym ze zbiorów określających konfigurację sprzętową komputera (np. CONFIG.SYS w IBM PC) oraz zainstalowanie odpowiedniej karty rozszerzenia, do której przyłączony jest skaner. Większe skanery stacjonarne komunikują się z komputerem przez złącza typu SCSI (w komputerach osobistych dość rzadkie, stanowiące za to standard w stacjach roboczych), instalacja karty może więc nie być konieczna.

Problemem w używaniu skanera może być współpraca oprogramowania z konkretnym typem skanera - niestety na rynku sprzętu komputerowego zbyt wiele jest różnych nie pasujących do siebie urządzeń. Chodzi nie tylko o zdolność rozdzielczą ale i liczbę stopni szarości i sposób rasteryzacji. Dlatego przed decyzją zakupu taniego skanera mało znanej firmy należy się dobrze upewnić, czy dostaniemy dobrze z nim współdziałające oprogramowanie. W środowiskach graficznych, takich jak MS-Windows, procesory tekstu, programy DTP i programy graficzne współpracują bezpośrednio ze skanerami korzystając z opracowanej na początku lat 90-tych techniki TWAIN, określającej sposób współpracy programów użytkowych i źródła danych graficznych. Przy wybieraniu skanera warto zwrócić uwagę na oferowane z nim oprogramowanie, gdyż może ono istotnie wpłynąć na całkowite koszty. Renomowane firmy dostarczają ze swoimi skanerami znakomite programy graficzne oraz oprogramowanie OCR (patrz poniżej).

Informacje o trójwymiarowych obiektach trudno jest przenieść do elektronicznej postaci. Niedawno pojawiły się **skanery 3D**, które to umożliwiają, ale są to na razie urządzenia dość egzotyczne. Ciekawostką jest również skaner do przeźroczy, sprzedawany zarówno jako urządzenie wewnętrzne jak i zewnętrzne, pozwalający na niezwykle wysoką zdolność rozdzielczą 2700 punktów na cal przy 24-bitowym kolorze. Nie jest to bynajmniej szczyt

możliwości skanerów: profesjonalne urządzenia tego typu osiągają zdolności rozdzielcze do 8000 dpi! Koszt takich urządzeń jest jednak bardzo wysoki.

Tanie skanery ręczne przypisują każdemu punktowi 8 bitów, a więc pozwalają na odróżnienie 256 poziomów szarości. Zdolności rozdzielcze wynoszą często 400 punktów na cal. Skanery te mają szerokości rzędu 10 centymetrów, może się więc wydawać, że przeniesienie przy ich pomocy całej strony tekstu w formacie A4 nie jest możliwe. Tymczasem dostarczane wraz z takimi skanerami oprogramowanie pozwala „zszyć” zeskanowane fragmenty obrazu, dzięki czemu nawet obrazy formatu A3 dają się przenieść w całości.

Skanery przenoszą do komputera zarówno grafikę jak i tekst, jednakże tekst otrzymany w wyniku skanowania jest dla programu komputerowego zbiorem ciemnych i jasnych kropek, a nie reprezentacją liter przy pomocy kodów ASCII. Przerobienie obrazu na tekst nadający się do edycji wymaga specjalnego oprogramowania.

1.6.1 OCR, Optyczne Rozpoznawanie Liter

Jeśli tekst napisany jest dość wyraźnie pismem maszynowym to znacznie szybciej jest przeskanować go niż wpisywać ręcznie. Najlepsze programy OCR stosują wyrafinowane techniki matematyczne, między innymi techniki sieci neuronowych. Można je wytrenować tak, że rozpoznają również znaki specjalne (np. polskie). Rozpoznawanie pisma ręcznego do pewnego stopnia daje się również realizować, wykorzystywane jest np. w komputerach klasy penbook. Programy tego rodzaju muszą się zapoznać z charakterem pisma użytkownika, wymagają więc treningu. Rozpoznają przy tym najlepiej pismo drukowane a ponieważ w procesie rozpoznawania wyrazów aktywnie wykorzystują słowniki programy anglojęzyczne nie bardzo nadają się do rozpoznawania tekstów w innych językach.

Chociaż dobry program rozpoznający tekst osiąga dokładność 99%, oznacza to, że na standardowej stronie dobrze zeskanowanego tekstu znaleźć się może średnio 20 błędów! Stąd w dalszym ciągu prowadzi się intensywne prace nad ulepszaniem algorytmów rozpoznawania znaków. Programy OCR zostały omówione w rozdziale o komputerach i tekstach w drugim tomie tej książki.

1.6.2 Pióra skanujące

Jeśli nie potrzebujemy skanera do grafiki a chcemy tylko wprowadzać teksty dobrym rozwiązaniem jest zakup pióra skanującego (DataPen), nazywanego również „czytnikiem tekstu”. Jest to skaner ręczny o rozmiarach większego flamastra z oprogramowaniem typu OCR działającym w tle. Przejechanie takim skanerem przez wiersz tekstu powoduje

pojawienie się tego tekstu w programie, który w danej chwili używamy, np. procesorze tekstów. Zwykle podawana jest duża szybkość skanowania, rzędu 100 znaków na sekundę na komputerze z zegarem 33 MHz, ale w praktyce jeśli nie mamy dostatecznie szybkiego komputera praca z piórem skanującym może być denerwująco powolna. Pióra skanujące działają zaskakująco dobrze, lepiej niż większość programów OCR przyłączonych do skanerów stacjonarnych. Nie ma problemów z polskimi znakami czy innymi znakami specjalnymi.

Pióra skanujące przyłącza się do komputera przez port drukarki, skąd czerpią również energię (zasilane mogą być również z portu klawiatury lub z baterii). Dostępne oprogramowanie współpracuje z dowolnymi aplikacjami działającymi w systemie MS-Windows.

Bardziej wyspecjalizowane urządzenia, zwane niekiedy piórkami laserowymi, służą do odczytywania kodu kreskowego.

1.7 Rozpoznawanie i synteza mowy

Rozpoznawanie mowy jest technicznie bardzo trudnym zagadnieniem, gdyż normalna mowa jest ciągła i trudno w niej odróżnić poszczególne wyrazy (szczególnie, gdy zaczynamy się uczyć obcego języka). Sprzedaje się już sterowane głosem „maszyny do pisania”, rozpoznające kilkadziesiąt tysięcy słów z dokładnością rzędu 95% ale trzeba do tego komputera klasy PC 386 z odpowiednią kartą i oprogramowaniem zajmującym wiele megabajtów. Na razie trzeba mówić oddzielając wyraźnie wyrazy od siebie. Zagadnienie rozpoznawania mowy wchodzi w zakres badań nad sztuczną inteligencją. Rozpoznawanie niewielkiego zbioru słów, rzędu 1000 oddzielnych wyrazów i zwrotów, nie stanowi obecnie problemu i pojawiło się wiele kart do komputerów osobistych, a nawet notebooków, umożliwiających takie sterowanie głosem. Wystarcza to do wydawania poleceń oprogramowaniu, z którym mamy do czynienia.

1.7.1 Synteza mowy

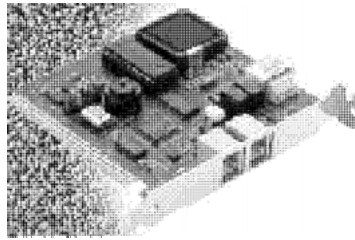
Synteza mowy jest dużo łatwiejsza niż jej rozpoznawanie i w znacznej mierze da się już dobrze robić. Stosuje się ją w mówiących zabawkach i notesach-tłumaczach. Synteza mowy wymaga odpowiedniego syntezera dźwięku sprzedawanego w postaci obwodów scalonych, kart lub urządzeń zewnętrznych przyłączanych do komputerów. Stosowana jest również w poczcie głosowej, w bankach, informacji pocztowej, układach wspomagających pracę osób niewidomych i wielu innych. Poczta głosowa rozwinęła się od 1988 roku w USA używając modulacji wysokości dźwięku (Touch Tone Phones) zamiast modulacji impulsowej (czyli zliczania impulsów tarczy). Pod tym względem USA znacznie wyprzedza Europę.

Jest wiele metod syntezy dźwięku używanych komercyjnie. Słowa można budować ze zgłosek (dla języka angielskiego około 65, dla innych liczba ta jest zbliżona), co pozwala osiągnięcie wielkiego stopnia kompresji mowy (zaledwie około 100 bitów na sekundę mowy) i odczytywanie dowolnego tekstu. Synteza formatowa, synteza LPC (Linear Prediction Coding) i kodowanie Mozera to inne znane algorytmy syntezy mowy. Są one najczęściej realizowane sprzętowo przez odpowiednio zaprojektowane obwody scalone lub przez programowalne układy do przetwarzania dźwięku. Obecnie sprzedawanych jest kilkadziesiąt dobrych obwodów do syntezy mowy, produkowanych przez takie renomowane firmy jak Philips, Hewlett Packard czy Texas Instruments, współpracujących z komputerami osobistymi i wymagających bardzo niewielkich mocy obliczeniowych.

Synteзаторы mowy potrafią wygenerować mowę wysokiej jakości głosem męskim, kobiecym lub dziecięcym w oparciu o algorytmy składania zgłosek i słownik, przechowywany w pamięci ROM, określający wyjątki od reguł wymowy i intonacji (dla języka angielskiego takich wyjątków jest ponad 6000). Nie gwarantuje to poprawnej wymowy rzadko używanych słów, lecz pod tym względem język angielski obfituje w różne osobliwości i język polski jest znacznie prostszy. Używane obecnie algorytmy łączenia zgłosek gwarantują naturalne brzmienie mowy, dalekie od metalicznego i mechanicznego głosu robotów znanego z filmów science-fiction. SynTalk, syntezer mowy w języku polskim dla MS-Windows, produkowany jest przez polską firmę Neurosoft. Program może odczytać dowolny tekst z pliku lub z ekranu, współpracuje z większością edytorów tekstu i innych programów działających w środowisku Windows. Działa bardzo dobrze z różnymi kartami muzycznymi, nieco gorzej wypada jakość generowanej mowy słuchanej przez wewnętrzny głośniczek komputera. Programy tego rodzaju przydatne są szczególnie osobom z wadami wzroku.

Nagrywanie dźwięku możliwe jest bezpośrednio dzięki kartom muzycznym, o których pisaliśmy w poprzednim rozdziale. Istnieją również niewielkie urządzenia zasilane bateryjnie, podłączane do złącza równoległego, pozwalające na nagrywanie dźwięków np. korzystając z oprogramowania znajdującego się w Windows 3.1. Można wówczas włączać fragmenty mowy do dowolnych dokumentów. Jednym z producentów takich urządzeń, sprzedawanych pod nazwą **Audioman**, jest szwajcarska firma Logitech. Składa się ono z mikrofonu i małego głośnika w jednej obudowie, przyłączanych do komputera przez port równoległy (Centronics). Dołączanie obiektów dźwiękowych polega na wyborze w procesorze tekstu, bazy danych czy arkusza, nad którym pracujemy opcji „włącz obiekt” i wyboru „dźwięk”, co wywołuje okienko „Nagrywanie dźwięku” i już można nagrać odpowiedni komentarz czy dołączyć efekty dźwiękowe. Jest to możliwe tylko dzięki wykorzystaniu mechanizmów OLE (object-linking and embedding, czyli dołączania i zagnieżdżania obiektów) w środowisku Windows. Główną wadą takiego postępowania jest duża objętość plików zapisujących dźwięk - około 11 KB na sekundę. Specjalne programy dołączone do kart dźwiękowych umożliwiają znaczną kompresję danych dźwiękowych kosztem ich jakości.

Proste układy do rozpoznawania i syntezy sygnałów mowy, w postaci karty rozszerzającej i oprogramowania, pojawiły się również dla komputerów osobistych pracujących w środowisku Windows jako część **Windows Sound System**.



Możliwości tego systemu nie są zbyt duże ale bardzo interesujące - program o nazwie **Voice Pilot** wyposażono w słownik poleceń dla 15 najbardziej popularnych programów użytkowych pracujących pod Windows, takich jak procesory tekstu, bazy danych i arkusze kalkulacyjne. Więcej na ten temat piszemy omawiając środowisko MS-Windows w rozdziale o systemach operacyjnych.

1.8 Elementy sieci lokalnych

Oprócz kart sieciowych, montowanych w komputerach lub dołączanych do komputerów przez złącza równoległe, sieci lokalne zawierają bardzo wiele elementów i urządzeń. Sieci wykorzystują różne rodzaje kabli. Najczęściej spotykane **sieci Ethernet** korzystają ze standardu kabli określanych jako **10Base**. Do różnych kabli stosuje się różne typy elementów łączących (gniazdek i wtyczek): **10Base 5** korzysta z przyłączy AUI, **10Base 2** z BNC, **10Base-T** (skrętka, oznaczana również jako UTP) z RJ4. Elementy zawierające końcówki kabli również się od siebie różnią i nawet jeśli fizycznie da się je założyć trzeba uważać na to, czy dostosowane są do oporu kabla.

W typowej sieci możemy oprócz komputerów mieć wiele urządzeń specjalizowanych, pozwalających na kontrolowanie połączeń pomiędzy różnymi segmentami sieci (**routery**) oraz tworzenie rozgałęzień przez koncentratory (**huby**) i wzmacnianie sygnałów przy dłuższych liniach (**repeatery**). Zamiast kart sieciowych i kabli Ethernetu zastosować można **Terminal Server**, czyli urządzenie pozwalające przyłączyć wiele komputerów (kilkanaście) przez zwykły sprzęg szeregowy.

Komputery pracujące w sieciach Ethernet łączy się na różne sposoby: bezpośrednio do kabla Ethernetu lub łączenie kilku - kilkunastu elementów razem w koncentratorach (hubach).

Ostatnio pojawiły się również sieci korzystające z nadajników mikrofal na częstotściach rzędu 19 GHz (między innymi Altair Plus II sprzedawane przez Motorolę). Oczywiście zaletą takiego rozwiązania jest brak drogiego i uciążliwego w układaniu okablowania. Szybkość sieci Motoroli wynosi 5.7 Mb/sekundę, a więc niewiele wolniej niż 10 Mbitów oferowanych przez Ethernet.

1.9 **Inne drobiazgi**

Czytniki kart magnetycznych połączone są z komputerami analizującymi zawartość przeczytanych danych. Czytniki takie znajdują szerokie zastosowanie w bankach i instytucjach utrzymujących ścisłą kontrolę dostępu do budynków, pomieszczeń i urzędzeń.

Czytniki kodów kreskowych są ciekawym pomysłem na przenoszenie programów i danych z formy drukowanej w elektroniczną. Kilka pisma komputerowych przedstawia w tej formie krótkie programy w tych pismach publikowane. Ułatwia to czytelnikom używanie tych programów, gdyż przepisywanie kilku stron programu najczęściej prowadzi do wielu trudnych do wykrycia drobnych błędów. Jest to najtańszy sposób rozpowszechniania programów.

Czytniki kodów paskowych stosowane są w kasach sklepowych i dostępne również jako urządzenia przyłączane do komputera. Droższe modele mają własną pamięć i są programowalne, po zebraniu danych można je przesłać do bazy danych w komputerze.

Dyktafony cyfrowe pozwalają na cyfrowe nagrywanie dźwięku do kilkudziesięciu minut. Nie mając żadnych części mechanicznych są lekkie (poniżej 100 gram), pracują bezgłośnie i niezawodnie w trudnych warunkach zewnętrznych (pogoda), pozwalając na dowolnie długie przechowywanie nagranej informacji (w oparciu o nieulotną pamięć „flash memory”) i przesłanie jej do komputera osobistego. Producentem takich urządzeń jest polska firma Univex (Kraków).

Drukarki etykiet drukują również kody kreskowe. Termiczne drukarki tego rodzaju, przystosowane do druku na specjalnym, wąskim papierze do etykiet, mają ceny porównywalne z cenami standardowych drukarek i nie różnią się od innych drukarek termicznych czy mozaikowych.

Drukarka podłączona do sieci lokalnej wymaga specjalnej karty sieciowej, np. w drukarkach Hewlett-Packard jest to stosunkowo droga karta JetDirect. Wolniejszym, ale znacznie tańszym sposobem na przyłączenie dowolnej drukarki do sieci jest **Xirocom Pocket Print Server**, kabel standardu Ethernet zakończony nieco grubszym wtykiem, zawierającym elektronikę pozwalającą na bezpośrednią współpracę drukarki przez zwykły port Centronics z siecią Novell.

Elektroniczna tablica opracowana została w firmie *Xerox* i znana jest pod nazwą **LiveBoard**. Jest to wygodne narzędzie prezentacji danych, ma 1.5 metra długości i można na niej wyświetlać jak i rysować bezprzewodowym piórem, a utworzony w ten sposób obraz przechowywać w postaci pliku w komputerze.

Karty teletekstu zbierają strony teletekstu dochodzące do odbiornika telewizyjnego i pozwalają je szybko przeglądać i szukać informacji.

Karty faksu do drukarek laserowych pozwalają wykorzystać gniazdo dodatkowych fontów drukarki laserowej do podłączenia linii telefonicznej przez wsuwaną w to gniazdo kasetę i drukowanie faksów na drukarce.

Karty PCMCIA. Wiele urządzeń tu wspomnianych pojawia się w postaci kart PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association). Należy się spodziewać szybkiego spadku cen tego rodzaju urządzeń - ocenia się, że w 1997 roku ponad połowa wszystkich komputerów osobistych wyposażona będzie w gniazda tych kart. Trzy podstawowe typy tych kart to używana od 1990 roku karta Typu 1, o grubości zaledwie 3.1 mm, przeznaczona do rozszerzania pamięci RAM; wprowadzona w 1991 roku karta Typu 2 o grubości 5 mm do modemów, faksów, teletekstu, kart sieci LAN, pagerów; oraz najnowsze karty Typu III o grubościach 10.5 mm do instalacji dysków magnetycznych o pojemnościach rzędu 100 MB .

Klucze sprzętowe: jedynym naprawdę pewnym zabezpieczeniem oprogramowania przed nielegalnym kopiowaniem są klucze sprzętowe, czyli niewielkie układy wsuwane najczęściej do gniazda portu równoległego. Przepuszczają one sygnały do drukarki jednocześnie podając hasło pozwalające na uruchomienie tak zabezpieczonego programu. Systemy te nie są zbyt popularne ze względu na niechęć użytkowników. Posiadanie kilku programów w ten sposób zabezpieczonych może doprowadzić do groteskowej sytuacji w której uruchomienie programu będzie wymagało wciśnięcia odpowiedniego klucza lub trzymania całego stosu takich kluczy jednego na drugim.

Multipleksery pozwalają na wykorzystanie tej samej linii łączącej ze sobą dwa komputery lub urządzenia peryferyjne do przesyłania kilku niezależnych sygnałów. Osiąga się to zwykle metodą dzielenia czasu lub podziału częstości.

Nastrojowy obwód scalony opracowała firma *Mitsubishi*. Jest to obwód optoelektroniczny, około 1.5 cm², zawierający 16.000 fotodetektorów i komórek pamięciowych, potrafiący rozpoznać nastrój pracującego przy komputerze człowieka!

Programatory EPROM-ów pozwalają na wprowadzenie do pamięci kości elektrycznie wymazywalnych obwodów ROM danych i programów.

Rozdzielacze do drukarek stają się coraz popularniejsze. Pozwalają one przyłączyć jedną drukarkę do 2-10 komputerów bez korzystania z sieci lokalnej. Niektóre nowsze drukarki laserowe pozwalają od razu przyłączyć 3 komputery. Bardzo ciekawym rozwiązaniem jest radiowa sieć przesyłająca dane do drukarki: amerykańska firma ASP sprzedaje nadajniki, wielkości normalnej wtyczki, wkładane zamiast kabla drukarki do

komputerów (maksymalnie 12), i odbiornik wkładany do drukarki znajdującej się w odległości do 350 metrów od nadajników. Jedyną wadą jest wolna prędkość przesyłania danych: na wydruk strony grafiki trzeba czekać ponad 3 minuty.

Sprzęgi bezprzewodowe na podczerwień, pracujące w standardzie IrDA, dołączyć można do normalnego portu szeregowego, osiągając wówczas prędkości przesyłania danych do 115 Kb/sekundę na odległość kilku metrów.

Sprzęgi wideo, czyli modulatory telewizyjne, umożliwiają podłączenie odbiornika telewizyjnego zamiast monitora. Chociaż jakość obrazu może być gorsza niż otrzymywana na ekranie monitora ma to sens w przypadku demonstracji, zwłaszcza gdy mamy projektor telewizyjny. Urządzenia tego typu nie są kartami lecz włącza się je pomiędzy wyjście do monitora z komputera a wejście wideo w telewizorze. Najprostsze modulatory pozwalają na zamianę sygnału w standardzie VGA na sygnał TV PAL, bardziej złożone potrafią przyjmować sygnały z różnych standardów graficznych.

Systemy bezpieczeństwa oparte na analizie kształtu dłoni, odcisków palców, dna oka czy głosu osoby. Takie systemy składają się z odpowiednich czujników pomiarowych, kart analogowo-cyfrowych i oprogramowania działającego na szybkich komputerach.

Systemy meteorologiczne dla komputerów osobistych oferowane są również w Polsce, np. Radio-Met-Service oferowany przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej. Składa się on z radioodbiornika zbierającego emitowane, wstępnie opracowane, dane meteorologiczne pozwalające na syntezywanie przez komputer co godzinę map meteorologicznych zawierających informacje o temperaturze, ciśnieniu, wilgotności, zachmurzenia itp.

Światłowodowe kable łączące dyski z komputerami, np. Fiber SCSI Extension, mogą mieć do 300 metrów i przesyłać dane z szybkością 270 Mbitów/s. Zwykle kable tego rodzaju dla urządzeń SCSI nie mogą być dłuższe niż kilka metrów (tzw. różnicowy kabel SCSI do 22 m).

1.10 Urządzenia zintegrowane

Warto również wspomnieć o urządzeniach łączących w sobie wiele z funkcji wymienionych dotychczas urządzeń wewnętrznych i zewnętrznych. Firma Okidata produkuje bogato wyposażoną drukarkę laserową połączoną z telefaksem, skanerem i kserokopiarką. Hewlett-Packard sprzedaje urządzenie zintegrowane OfficeJet stanowiące połączenie kopiarki, drukarki i telefaksu. Lumina Series 2000 to kombinacja faksu, skanera i kopiarki współpracujących z komputerem osobistym i drukarką atramentową lub laserową. Ta tendencja do łączenia funkcji wielu urządzeń w jednym będzie się

utrzymywać choćby ze względu na oszczędność miejsca w biurze. Hewlett-Packard przedstawił w 1995 roku ciekawą i stosunkowo niedrogą kombinację kolorowej kopiarki i drukarki atramentowej.

Najnowsza generacja **faksmodemów** pozwala nie tylko na przesyłanie faksów i danych przez łącze telefoniczne ale również na równoczesne prowadzenie rozmowy telefonicznej na tej samej linii. Karty te pracują w standardzie DSVD (Digital Simultaneous Voice and Data, czyli jednoczesne cyfrowe przesyłanie głosu i danych). Głos zamieniany jest na postać cyfrową i przesyłany jednocześnie z danymi. W naszych warunkach karty takie nie będą działać na zwykłych liniach telefonicznych ze względu na ich zbyt małą przepustowość (potrzebne są linie pozwalające na przesyłanie danych z szybkością 28 kbitów/sekundę), należy się jednakże spodziewać pojawienia się podobnych urządzeń oferujących odpowiednio dużą kompresję danych dostosowanych do wolniejszych linii.

Monitory do zastosowań multimedialnych oferowane przez fińską firmę Nokia wyposażone są nie tylko w głośniki, mikrofon i słuchawki ale i kamerę wideo, zintegrowaną z monitorem w jednej obudowie. Pojawienie się kart wideo z tunerami telewizyjnymi do komputerów osobistych spowodowało pewne problemy natury prawnej, gdyż takie karty wraz z komputerami traktować można jako telewizory, należy więc uiścić za nie abonament.

Multimedialne komputery (np. linia komputerów Compaq Presario) łączą w sobie wiele funkcji, zmierzając w stronę zintegrowanego centrum komunikacyjno-rozrywkowego. Do funkcje komunikacyjnych takich komputerów należy obsługa telefonu (książka adresowa, wykręcanie numerów, automatyczna sekretarka, telefon głośnomówiący), wysyłanie i przyjmowanie faksów, łączność z pocztą elektroniczną i serwerami danych poprzez modem. Do funkcje rozrywkowych sterowanie odtwarzaczem CD, zestawem hi-fi, wideo i telewizorem, odtwarzanie cyfrowych sekwencji wideo, stereofoniczny dźwięk stwarzający złudzenie trzeciego wymiaru, nowe formy sztuki łączące grafikę i dźwięk, funkcje zaawansowanej konsoli do gier.