

1 Inne urządzenia wewnętrzne

W tej części opisałem wiele dotychczas nie uwzględnionych urządzeń, które montuje się wewnątrz obudowy komputera, począwszy od mikroprocesorów i płyt głównych a na drobiazgach skończywszy. Montowanie nowych urządzeń w komputerach osobistych nie zawsze jest łatwe. Komputery firmy Apple dzięki monopolowi jednej firmy na ich produkcję stosują ściśle określone standardy i nie stwarzają pod tym względem problemów. Komputery klasy IBM-PC dopiero od czasu wprowadzenia standardu Plug and Play (włącz i używaj), z którego korzysta Windows 95, pozwalają na niemal automatyczne konfigurowanie nowych urządzeń zgodnych z tym standardem. Microsoft udziela certyfikacji sprzętu komputerowego, przeprowadzając testy jego zgodności ze standardem Plug and Play. Starszy sprzęt tej klasy wymagał od użytkownika znacznej wiedzy technicznej, dotyczącej takich rzeczy jak ustawianie przerw systemowych. Konfigurowanie systemów komputerowych działających pod kontrolą innych systemów operacyjnych (np. Unix) może być również bardzo uciążliwe.

1.1 Mikroprocesory i płyty główne

Stare komputery, zbudowane w oparciu o wolne mikroprocesory, można znacznie polepszyć wymieniając im całą płytę główną. Znaczna część wartości całego systemu komputerowego to karty grafiki, kontroler dysków, napędy dyskowe, zasilacz i obudowa. Do komputerów klasy XT oferuje się za niewielką cenę płyty główne 16 MHz z procesorem 80286, lub płyty oparte o mikroprocesor 80386 za cenę stanowiącą ułamek kosztów nowego komputera klasy PC-386. Jeśli budżet nie pozwala nam na zakup nowego komputera jest to nienajgorsze rozwiązanie, lecz jeśli dyski, karta graficzna i inne elementy systemu są również warte wymiany może to być oszczędność pozorna.

W komputerach nie tak starych - a to oznacza zwykle kilkuletnich - wystarczy wymienić sam mikroprocesor i dodać kilka megabajtów pamięci. Do komputerów w standardzie IBM-PC oferowane są procesory klasy 486 pasujące do podstawek starszych procesorów 386. Firma Cyrix produkuje takie procesory do niemal wszystkich wersji procesora 80386. Szczególnie łatwe jest podrasowanie komputerów osobistych opartych na procesorach i486. Nowsze płyty wyposażone są w gniazdo o nazwie OverDrive (słowo to przetłumaczyć można jako „dopalacz”) w które wystarczy wcisnąć nowy procesor. Płyty bez takiego gniazda wymagają wyciągnięcia starego procesora i wciśnięcia nowego. Obecnie produkuje się całą gamę mikroprocesorów OverDrive o podwyższonych częstotliwościach zegara, począwszy od podwojonej, np. mikroprocesory Intel

i486DX2/50 lub Intel i486DX2/66, potrojonej jak i zwiększonej czterokrotnie, np. Intel i486DX4/100. Procesory te komunikują się z pozostałymi elementami płyty głównej zgodnie z taktom oryginalnego zegara, zwalniając przy odwołaniach do dysków czy pamięci RAM. Wymiana procesora nie prowadzi więc do dwu czy czterokrotnego wzrostu szybkości, ale zwiększa ją w sposób mniej lub bardziej odczuwalny, zależnie od typu programu z którym mamy do czynienia. Ponieważ sama wymiana jest prosta a mikroprocesory tanie może to być opłacalna decyzja, chociaż nie należy spodziewać się cudów. Niektóre komputery renomowanych producentów (np. Compaq) mają mikroprocesory na kartach i nawet niedoświadczony użytkownik może sam dokonać takiej operacji. Takie rozwiązanie pozwala użyć również najnowszych procesorów, takich jak Pentium, które nie pasują do gniazd procesorów i486. Ponieważ rynek na wymienne procesory ciągle rośnie należy spodziewać się pojawienia modyfikacji zarówno Pentium jak i nowszych procesorów pasujących do gniazd OverDrive.

Na płycie głównej mieści się obecnie dużo pamięci RAM (do 128 MB w niektórych komputerach), ale w starszych konstrukcjach rozszerzenie pamięci wymagało zamontowania specjalnych **kart pamięci**. Znanym producentem takich kart jest firma Intel.

1.2 Emulatory innych komputerów

Użytkownicy komputerów od czasu do czasu zazdroszczą swoim kolegom posiadającym komputery innego typu. Na szczęście komputer to uniwersalne urządzenie! Każdy komputer może w doskonały sposób symulować, czyli **emulować**, jak się fachowo określa doskonałą symulację, inne urządzenie komputerowe. Można to zrobić przy pomocy programu, czyli emulować inny komputer tylko przy pomocy oprogramowania lub używając odpowiedniej karty, z mikroprocesorem i innymi obwodami wspomagającymi, które chcemy emulować. Emulacja przy pomocy programu związana jest z dwoma problemami. Po pierwsze, wymagana jest duża moc obliczeniowa, w przeciwnym przypadku emulacja będzie powolna. Po drugie, emulacja różnych trybów graficznych może być bardzo trudna. Oba problemów można w znacznym stopniu uniknąć stosując emulatory sprzętowe.

Przykładem takiego emulatora jest karta AT-SPEED pozwalająca emulować komputer IBM PC-AT na komputerach typu Atari ST. Kartę przylutowuje się do podstawki mikroprocesora firmy Motorola znajdującego się w Atari ST. Taką operację trzeba wykonać niezwykle ostrożnie, gdyż łatwo jest uszkodzić lutownicą płytę główną komputera. Karta AT-SPEED zawiera mikroprocesor Intel 80L286 pracujący z częstotnością 10 MHz i kilka innych układów scalonych. Pozwala na emulację trybów graficznych karty Herkules, CGA, Olivetti oraz EGA mono i VGA mono. Karta pracuje pod kontrolą systemów operacyjnych komputerów IBM-PC, takich jak DR-DOS 5 lub

MS-DOS 5 i umożliwia korzystanie z większości typowych programów działających na komputerach zgodnych z IBM-PC, oprócz Windows 3.1 które nie chcą na niej pracować i niektórych gier, działających tylko w trybie VGA z paletą 256 kolorów. Za niezbyt wysoką cenę otrzymujemy w ten sposób 2 komputery w jednym.

Emulatory sprzętowe stosuje się dla sprzętu niższej lub porównywalnej klasy niż komputer, którym dysponujemy. Zwykle jest to inny rodzaj komputera osobistego lub komputer domowy. Teoretycznie można oczywiście wyobrazić sobie kartę emulującą stację roboczą, rozwiązania takie są jednak nieefektywne.

1.3 Koprocesory do obliczeń numerycznych i grafiki

Koprocesory numeryczne, nazywane również koprocesorami arytmetycznymi służą do przyspieszania obliczeń matematycznych, między innymi skracają czas skalowania czcionek i przetwarzania grafiki. Bardzo dobre karty graficzne zawierają często szybkie mikroprocesory dokonujące np. transformacji układu współrzędnych pozwalającej na szybkie obracanie trójwymiarowej grafiki.

Jest kilka typów koprocesorów arytmetycznych, zależnie od mikroprocesora, z którym mają współpracować. Dla procesorów Intelu serii 80x86 standardowymi koprocesorami są układy Intelu 80x87, czyli 8087, 80287, 80387 i 80487SX. Układ 80486 zawiera w sobie koprocesor numeryczny, mimo to można z nim stosować również koprocesor zewnętrzny, np. układy firmy Weitek lub procesory RISC i860 firmy Intel. Czy warto stosować takie koprocesory? Koprocesor Weitek 4187 współpracuje bardzo dobrze z Intelu 80386, ale w komputerach z procesorem 80486 obliczeń z podwójną dokładnością wcale nie przyspiesza.

Do starszych mikroprocesorów Intelu i innych firm można też dostać tańsze i pod pewnymi względami lepsze koprocesory firm konkurencyjnych, np. do obliczania funkcji trygonometrycznych lepszy jest koprocesor firmy Cyrix. Koprocesory rzadko oferowane są w standardowym wyposażeniu komputerów i trzeba je najczęściej dokupić. Prostsze mikroprocesory, takie jak 8086, wspomagane przez koprocesor wykonują obliczenia numeryczne kilkadziesiąt razy szybciej, ale mikroprocesory 32-bitowe co najwyżej kilka razy szybciej.

Do obliczeń wymagających bardzo dużych szybkości (zagadnienia naukowe, projektowanie inżynierskie) warto dokupić koprocesor na specjalnych kartach, np. zawierających Transputery lub procesor i860. Karty te kosztować mogą więcej niż komputery, do których są wkładane. Karty oferowane na procesorach i860 pracują z zegarem 50 MHz wykonując do 100 milionów operacji zmiennoprzecinkowych na

sekundę (Mflops), lub ponad 40 „specmarks” fp92, chociaż ten ostatni miernik szybkości, stosowany dla stacji roboczych, zależy bardzo mocno nie tylko od samego koprocatora, ale i od komputera, w którym się go umieszcza, od współpracy z pamięcią RAM i z dyskami. Niektóre z nich można łączyć ze sobą wykorzystując wiele mikroprocesorów jednocześnie, pełne wykorzystanie takich wieloprocetorowych układów wymaga jednak sporego wysiłku.

Rynek koprocetorów do komputerów osobistych wydaje się zmniejszać ze względu na wielką wydajność numeryczną mikroprocesorów najnowszej generacji, takich jak Pentium. Jeśli ktoś potrzebuje komputera do obliczeń powinien wystrzegać się nieco tańszych wersji procesorów pozbawionych koprocetora numerycznego. Taki koprocetor można później dokupić ale nic na tym nie oszczędzimy i nie będzie od działał tak dobrze jak koprocetor wbudowany.

Karty graficzne zawierające bardzo szybkie mikroprocesory oferowane są przede wszystkim do komputerowo wspomaganego projektowania, zastosowań naukowych i inżynierskich. Do poważnych prac stosuje się przede wszystkim stacje robocze. Ceny kart graficznych mogą stanowić znaczący ułamek kosztów całego systemu.

1.4 Zasilacze

Zasilacze sprzedawane są zwykle w jednej obudowie z wentylatorami odprowadzającymi ciepło z wnętrza komputera. Dobre zasilacze zawierają filtry chroniące przed przepięciami i do pewnego stopnia stabilizujące napięcie. Bardziej inteligentne układy zasilające mierzą temperaturę wewnątrz komputera i uruchamiają wentylator tylko w razie potrzeby. Zmniejsza to znacznie szum wywoływany przez wentylator. Głośność wentylatora zależy bardzo od kształtu jego śmigła - sprzedaje się nakładki znacznie redukujące poziom hałasu. Zasilanie poborem energii w komputerach Apple czy Sun potrafi wyłączyć nie tylko monitor, mikroprocesor i dysk komputera, ale i wiatraczek w zasilaczu, dzięki czemu komputery te można je po prostu zostawić by same wyłączyły się z prądu i włączyły na powrót po dotknięciu klawiatury. Chociaż z konstrukcyjnego punktu widzenia budowa zasilaczy automatycznie wyłączających wiatraczki jest prosta do końca 1995 roku nie były one oferowane dla komputerów IBM-PC.

Jakość prądu poprawiają nie tylko dobre zasilacze lecz również filtry przeciwzakłóceniami chroniące przed przepięciami. Ostatnio pojawiły się specjalne tablice rozdzielcze do sieci energetycznej, zawierające oprócz bezpieczników także różnicowo-prądowe układy sprawdzające, czy sprzęt włączony do sieci nie wysyła linią zerową jakiegoś prądu. Zwykle świadczy to o pojawieniu się problemów (np. upływności w sieci energetycznej), układy takie wyłączają więc natychmiast bezpieczniki. Niestety,

niektóre listwy i zasilacze komputerowe mogą powodować fałszywy alarm w tak zabezpieczonej sieci energetycznej, wyłączając często bezpieczniki.

1.5 Baterie i akumulatory

W urządzeniach przenośnych stosuje się zwykle baterie dobrej jakości (alkaliczne) lub ładowalne akumulatory. Choć w starszym sprzęcie spotyka się jeszcze odmiany akumulatorów ołowiowych (zbliżonych konstrukcją do samochodowych) współcześnie budowane są akumulatory korzystające ze znacznie bardziej wyrafinowanej technologii (niestety, przez to znacznie droższe). Najczęściej stosuje się akumulatory niklowo-kadmowe (NiCd), są również dwukrotnie bardziej pojemne (przy tej samej masie) akumulatory litowe, spotyka się też akumulatory na wodorku niklu (NiMH). Najbardziej wydajna jest najnowsza technologia akumulatorów cynkowo-powietrznych, niezbyt jeszcze rozpowszechniona. Ocenia się, że takie baterie wystarczą na kilkanaście godzin ciągłej pracy komputera wraz z przenośną drukarką.

W niektórych typach akumulatorów obserwuje się efekt „przyzwyczajenia” do częstego ładowania, polegający na tym, że ładowanie nie w pełni wyczerpanych akumulatorów skraca czas ich efektywnej pracy. Należy wówczas zwracać uwagę na to, by nie doładowywać akumulatorów przed ich całkowitym wyczerpaniem. Efekt ten zanika po kilkunastu cyklach pełnego ładowania i wyładowania lecz może pojawić się znowu jeśli rozpoczniemy ładowanie przed całkowitym wyczerpaniem się energii akumulatora.

Akumulatory można zwykle ładować bardzo wiele razy. Nie musimy się obawiać ich popsucia - postępy w tej dziedzinie są tak szybkie, że zanim ulegną one uszkodzeniu pojawiają się nowe typy znacznie bardziej wydajnych akumulatorów. Na skutek wstrząsu może jednak nastąpić zwarcie wewnętrzne akumulatora, objawiające się utratą energii nawet przy wyłączonym komputerze - akumulator trzeba wówczas wymienić. Co zrobić ze zużytymi akumulatorami? Ponieważ zawierają one znaczne ilości ciężkich metali nie należy ich wyrzucać do śmietnika! Najlepiej zadzwonić do którejś z większych firm komputerowych z prośbą o poradę, w jaki sposób bezpiecznie pozbyć się zużytych akumulatorów.

1.6 Sprzęgi

Sprzęgi, znane również jako interfejsy, to urządzenia elektroniczne łączące różne elementy sprzętu komputerowego. „Interface” nie tylko brzmi niezręcznie, lecz jest też słowem wieloznacznym, używanym zwykle na określenie tej części oprogramowania, z którą ma bezpośrednio do czynienia użytkownik. Sprzęgi komunikacyjne, pozwalające

komputerowi na komunikację ze światem zewnętrznym, nazywa się też łączami, lecz i ta nazwa nie jest zbyt szczęśliwa bo odnosi się też do samego okablowania (np. łącze światłowodowe). Sprzęgi komunikacyjne są układami elektronicznymi umieszczonymi najczęściej na oddzielnych kartach zwanych kartami **I/O** (od Input/Output, czyli wejścia/wyjścia). Efektywne działanie sprzęgów pozwala na odciążenie procesora centralnego i wykonywanie w zaoszczędzonym czasie innych zadań. Jest to szczególnie ważne w komputerach działających wielozadaniowo. Sprzęgi powinny umożliwiać jednoczesne zarządzanie wieloma operacjami wejścia/wyjścia i umożliwiać szybki transfer danych do pamięci RAM komputera. Bardzo ważna jest zgodność sprzęgu z całym systemem komputerowym możliwa dzięki ustaleniu ścisłych standardów w tej dziedzinie. Sprzęgi z jednej strony dołączone są do złącz płyty głównej komputera (najczęściej jako karty rozszerzeń) a z drugiej oferują porty, do których dołącza się urządzenia zewnętrzne lub wewnętrzne (np. dyski). Liczba urządzeń zewnętrznych dołączanych do komputerów ciągle rośnie: oprócz prostych sprzęgów szeregowych i równoległych, obsługujących urządzenia wskazujące (myszy) i drukarki, pojawiają się bardziej wyrafinowane sprzęgi pozwalające na obsługę takich urządzeń jak zewnętrzne napędy CD-ROM, dyski magnetoptyczne czy streamery, wymagające przesyłania znacznych ilości danych.

Sprzęg równoległy pozwala na przesyłanie 8 bitów jednocześnie. Prawie zawsze jest on zgodny ze standardem wprowadzonym we wczesnym okresie rozwoju komputerów przez firmę **Centronics**, której nazwa stała się synonimem sprzęgu równoległego. W komputerach osobistych i w stacjach roboczych mamy zawsze przynajmniej jeden tego typu sprzęg, do którego najczęściej dołączona jest drukarka. Systemy operacyjne i programy odwołują się do sprzęgu równoległego nazywając go LPT1 lub (jeśli mamy więcej niż jeden) LPT2, LPT3 itd. Istnieje międzynarodowa grupa robocza ekspertów pracujących nad ulepszeniem sprzęgów. Rezultatem jej działalności jest **sprzęg dwukierunkowy** (bidirectional parallel port lub w skrócie **bi-di**), zastosowany po raz pierwszy w drukarce laserowej Hewlett-Packard IV. Jest on zgodny ze sprzęgiem Centronics zapewniając jednocześnie szybszą transmisję i dwukierunkowe przesyłanie danych, dzięki czemu drukarka może przesłać do komputera komunikaty o błędach a użytkownik może zdalnie wydawać polecenia drukarce. Specjalnie dla notebooków opracowano rozszerzoną wersję sprzęgu równoległego (Enhanced Parallel Port), czterokrotnie szybszą od tradycyjnej. Dopiero za kilka lat okaże się, jakie nowe sprzęgi przyjmą się na komputerowym rynku.

Jeśli prędkość przesyłania danych może być mniejsza wystarczy wysłać bity po kolei, a więc szeregowo. Umożliwia to **sprzęg szeregowy RS232**, standard wprowadzony jeszcze w latach 60-tych. W komputerach osobistych spotyka się jeden, dwa lub więcej takie sprzęgi przyłączone do portów zewnętrznych o nazwach COM1, COM2 itd. Jeżeli brakuje nam portów szeregowych (np. chcemy jednocześnie mieć przyłączony modem i mysz) można je tanio dokupić na odrębnych kartach. Uniwersalne karty I/O zawierające kilka sprzęgów szeregowych, sprzęg równoległy, wyjście na joystick (game port) nie są drogie. Starsze karty tego typu zawierały też bateryjnie zasilany zegar - obecnie nie

spotyka się w zasadzie komputerów osobistych bez takich zegarów. W niektórych komputerach spotkać można sprzęgi szeregowo innych standardów, np. RS422 w stacjach roboczych czy w komputerach firmy Apple.

MIDI jest standardem dla sprzęgów muzycznych, pozwalających na kontrolowanie przez programy komputerowe sterowania różnymi instrumentami elektronicznymi. Sprzęgi tego typu rzadko umieszczane są w komputerach osobistych (choć takie komputery jak Amiga czy Atari ST wyposażone są standardowo w takie sprzęgi) ale można je dokupić bez trudu. Karty muzyczne, rozszerzające możliwości dźwiękowe komputerów, najczęściej mają wyjścia i wejścia MIDI.

Bardzo przydatnym sprzęgiem do zarządzania napędami dyskowymi i taśmowymi (do 8 urządzeń) jest sprzęg **SCSI**. Prawie wszystkie dyski optyczne wymagają takiego sprzęgu a ponieważ komputery klasy IBM-PC nie są w nie standardowo wyposażane (w odróżnieniu od stacji roboczych, komputerów Apple czy Amigi) trzeba go dokupić, szczególnie jeśli chce się używać większych dysków zewnętrznych. Można do niego przyłączać również inne urządzenia, takie jak dyski magnetoptyczne, streamery, skanery, szybkie drukarki wyposażone w sprzęgi SCSI, niektóre urządzenia komunikacyjne, umożliwi on nawet połączenia pomiędzy procesorami komputerów. Jeden sprzęg SCSI może obsługiwać jednocześnie do 7 urządzeń przy dopuszczalnej długości kabli do 6 metrów. Wadą sprzęgów SCSI jest ich stosunkowo wysoka cena, stąd spotyka się je przede wszystkim w stacjach roboczych i serwerach o większej mocy obliczeniowej. Inną wadą jest dość skomplikowana instalacja sprzęgów SCSI i sposób adresowania urządzeń do nich przyłączanych.

Tanią alternatywą do SCSI są sprzęgi **IDE** (akronim od Integrated Drive Electronics, zintegrowana elektronika napędów dyskowych, gdyż początkowo sprzęgi te służyły wyłącznie do przyłączania napędów dyskowych) lub **EIDE** (Enhanced IDE, czyli rozszerzona wersja IDE). Obsługują one tylko dwa urządzenia, długość kabli nie może przekraczać 0.5 metra a prędkość przesyłania danych jest znacznie mniejsza niż dla sterowników SCSI. Niektóre napędy CD-ROM i streamery sprzedawane są z kartami sterowników IDE lub EIDE.

PCMCIA to rodzaj sprzęgu spotykanego przede wszystkim w notebookach i innych przenośnych komputerach. Najczęściej dołącza się do niego urządzenia komunikacyjne, takie jak modemy, modemy/faksy i karty sieciowe, spotyka się również dyski stałe i karty pamięci. Coraz częściej będą się w formacie PCMCIA pojawiać również programy zapisane w pamięciach ROM (lub „flash memory”, pamięciach błyskowych). W związku z rozpowszechnieniem się różnych subminiaturowych formatów komputerów należy się spodziewać znacznego wzrostu znaczenia sprzęgów tego rodzaju i zwiększenia ich sprzedaży również jako kart dla komputerów stacjonarnych.

MicroChanell Architecture (MCA), EISA, ISA, AT-Bus, VM-Bus i inne magistrale związane są na tyle mocno z samą architekturą płyty głównej, że nie można ich dokupić

jako oddzielnych urządzeń. Znaczne przyspieszenie szybkości czytania i pisania danych z dysków osiągnąć można stosując „**lokalne magistrale**” (local bus). W większości komputerów magistrala pracuje z prędkością 8 MHz, niezależnie od szybkości procesora. W 1992 roku pojawiło się kilka komputerów, w których kontrolery dysków pracują wymieniając dane przez magistralę pracującą z częstotliwością procesora. Wynikiem jest bardzo wysoka szybkość przesyłania danych rzędu 5-10 MB/sek. Pierwsze standardy w tej dziedzinie pojawią się dopiero w 1994 roku: należy się spodziewać podobnych kłopotów jak z różnymi wersjami sterowników graficznych dla kart super-VGA. Na razie na rynku dominuje standard VESA (Video Electronics Standards Association), oraz system PCI (Peripheral Connect Interface) przygotowywany przez Intel, który jest jej silnym konkurentem.

Opracowuje się również coraz więcej nietypowych **sprzęgów komunikacyjnych** o dużych prędkościach, przeznaczonych do bezpośredniego łączenia komputerów. Łącza tego rodzaju omijają standardy kart sieciowych, obniżając koszty i zwiększając prędkości. Przykładem może być opracowany przez Hewletta-Packarda zestaw obwodów scalonych HDMP-1000 pozwalający na bezpośredni dostęp stacji roboczych do komputerów centralnych z szybkością 1.5 Gbitów/sek.

Oprócz nietypowych sprzęgów komunikacyjnych niektóre firmy oferują nietypowe **sprzęgi** do podłączania **zewnętrznych dysków** (np. seria Atari ST). Nie jest to zbyt wygodne rozwiązanie, gdyż zmusza użytkownika do zakupu dysku danej firmy.

Pisząc o sprzęgach warto dodać, iż ostatnio pojawiły się urządzenia dołączane do zewnętrznych portów równoległych komputera i drukarki, lub dołączane jako karty rozszerzeń z zewnętrznymi portami, pozwalające na **bezprowadowe** przesyłanie sygnałów na niewielkie odległości (rzędu metrów). Sygnały przesyłane są najczęściej w podczerwieni, podobnie jak robią to sterowniki („piloty”) telewizorów czy magnetowidów. Promieniowanie podczerwone jest absolutnie nieszkodliwe - w istocie jest to ten sam rodzaj promieniowania, tylko znacznie słabszy, jaki wysyła kaloryfer ogrzewając pomieszczenie. W tej dziedzinie pojawiają się pierwsze standardy, np. IrDA, pozwalające na przesyłanie danych z szybkością 1.1 Mbita/sekundę. W takie sprzęgi wyposażone są komputery przenośne, komunikujące się między sobą lub przesyłające dane do drukarek.

1.7 Inne karty i urządzenia wewnętrzne

1.7.1 Napędy dyskowe

Twarde dyski można również dostać na kartach rozszerzeń montowanych wewnątrz komputerów. Popularność tych kart w latach 90-tych wyraźnie zmalała, gdyż ceny

dysków znacznie spadły i łatwo jest zamienić dysk znajdujący się w komputerze na większy lub dokupić drugi dysk. Dotyczy to również notebooków, do których sprzedawane są miniaturowe dyski na kartach PCMCIA (PC Cards). Ponieważ dyski montowane w notebookach mają pojemności nierzadko przekraczające 1 GB nie ma potrzeby kupowania stosunkowo drogich dysków PCMCIA na kartach. Jeśli jednak mamy sprzęg PCMCIA w komputerze domowym i w pracy to możemy nosić ze sobą takich dysk w kieszeni - pozwala to uniknąć problemów z synchronizacją plików i jest znacznie wygodniejsze niż noszenie notebooka. Do specjalnych zastosowań, wymagających bardzo dużej szybkości można też dokupić dyski półprzewodnikowe, są one jednak wielokrotnie droższe od dysków magnetycznych.

Przez krótki czas interesującą propozycją były napędy dyskietek 5.25 i 3.5 cala w jednej obudowie, ale dyskietki 5.25 cala zaczynają już znikać z rynku. Ciekawszym rozwiązaniem jest połączenie napędów dyskietek 3.5 cala ze stacją taśm (streamerem), oferowane np. przez znaną firmę TEAC.

1.7.2 Karty kompresji danych

Karty takie pozwalają na przechowywanie danych na dysku w formie skompresjonowanej, dzięki czemu zajmują one mniej miejsca (o kompresji danych napisałem bardziej szczegółowo w drugiej części książki). Chociaż można podobne efekty uzyskać używając oprogramowania rozwiązanie sprzętowe pozwala na szybsze zapisywanie i odczytywanie skompresjonowanej informacji. Szczególnie trudna jest kompresja danych graficznych. Zastosowanie wyrafinowanych algorytmów matematycznych, np. opartych na modnych obecnie fraktalach, lub algorytmów JPEG, pozwala uzyskać nawet 100-krotną kompresję plików zawierających grafikę przy niewielkiej utracie jakości, ale obliczenia do tego potrzebne trwają dość długo, stąd potrzeba rozwiązań sprzętowych w postaci kart kompresji danych.

Rosnące moce obliczeniowe procesorów przy znacznie powolniejszym wzroście szybkości operacji zapisu i odczytu prowadzą jednak do sytuacji, w której w większości przypadków opłacalna staje się kompresja i dekompresja danych przy pomocy oprogramowania. Coraz częściej firmy produkujące dyski sprzedają je razem z programami do kompresji danych (np. znany producent dysków, firma Seagate, sprzedaje je razem z programem do kompresji SuperStor). W świecie komputerów zgodnych z IBM-PC programy do kompresji są obecnie częścią systemu operacyjnego (począwszy od wersji systemów MS-DOS 6 i DR-DOS 5).

1.7.3 Karty antywirusowe

Programy antywirusowe wspomagane są czasem kartami, które mogą wykryć nieprawidłowości pracy systemu komputerowego wynikające z obecności wirusów w systemie szybciej, niż może to zrobić mikroprocesor. Podobno karty te mają być w 100% skuteczne. Nad kartami sprzętowo zabezpieczającymi przed wirusami, włączającymi się jeszcze przed uruchomieniem głównej części systemu operacyjnego tak, że wirusy nie mogą uniknąć ich kontroli, pracuje wiele firm komputerowych. Możemy się więc spodziewać w przyszłości szerszej obecności takich kart na rynku. Nie widziałem jednak testów niezależnych firm potwierdzających rewelacyjne działanie kart antywirusowych będących już w sprzedaży. Ich popularność zależeć będzie w znacznej mierze od ceny. Wirusy stanowią zagrożenie przede wszystkim tam, gdzie instaluje się oprogramowanie niepewnego pochodzenia. Podobnie jak w przypadku AIDS najpewniejszą ochroną komputera przed wirusami jest unikanie przypadkowych kontaktów.

1.7.4 Karty muzyczne

Możliwości muzyczne komputerów osobistych, przeznaczonych głównie do prac biurowych, są bardzo niezadowalające. Pomimo braku standardów w tej dziedzinie w ostatnich kilku latach pojawiło się wiele kart muzycznych zawierających nie tylko syntezery dźwięku i sekwenser (program sterujący syntezą dźwięku dający możliwości podobne do stołów mikserskich) ale możliwość nagrywania i edycji głosu i innych dźwięków naturalnych. Rozwinął się cały przemysł produkujący próbki (samples) różnego rodzaju dźwięków, które sekwenser może wykorzystać. Próbkę taką zakupić można w sklepach muzycznych na dyskietkach.

Najczęściej nie kupuje się jednak kart dźwiękowych do samodzielnego nagrywania lub edycji dźwięku a do polepszenia jakości dźwięków z CD-ROMów czy gier komputerowych. Jeśli zależy nam na naprawdę dobrym dźwięku należy kupić 16-bitową kartę muzyczną z tablicą próbek dźwięków. Starsze karty 8-bitowe lub karty z syntezą FM mają zdecydowanie mniejsze możliwości i gorszą jakość. Bardzo dobre i stosunkowo tanie karty firmy Advanced Gravis stosują efekty określane jako „dźwięk trójwymiarowy” lub holograficzny, dobiegający z różnych stron.

Przechowywanie dźwięków naturalnych dobrej jakości wymaga bardzo dużo pamięci - na płytach kompaktowych stosuje się często próbkowanie 44 KHz, czyli 44 tysiące razy w ciągu każdej sekundy sprawdza się („próbkuje”) natężenie dźwięku i wynik zapisuje w postaci liczby złożonej z 16 bitów. W ten sposób do zapisu jednej sekundy dźwięku potrzebnych jest około 100 KB pamięci. Nagrywanie „zdarzeń MIDI”, czyli dźwięków wytworzonych przez instrumenty elektroniczne, zabiera niewiele pamięci, gdyż nagrywane są jedynie dane (parametry ustawionego dźwięku, szybkość nacisku klawiszy określająca dynamikę), pozwalające syntezzerowi odtworzyć dźwięki, a nie same dźwięki.

Do nagrywania mowy stosuje się niezbyt wysokie częstotliwości próbkowania, rzędu 5-10 KHz. Nagrywanie muzyki wysokiej jakości wymaga częstotliwości próbkowania rzędu 20-44 KHz. Przy takiej jakości warto jest zamontować we wnętrzu komputera wzmacniacz hi-fi - dostępne są wzmacniacze dopasowane rozmiarami do wielkości kart rozszerzeń.

Konfiguracja karty muzycznej wymaga ustawienia dwóch parametrów: adresu i przerwania IRQ. Programy instalacyjne nowszych kart nie sprawiają już większych kłopotów, nie będę więc tu opisywał szczegółów technicznych związanych z instalacją. Więcej o kartach muzycznych i cyfrowej obróbce dźwięku napisałem w rozdziale o multimediami.

1.7.5 Konwersja obrazów wideo

Frame grabbers to specjalne karty do obróbki obrazu, a w szczególności „zamrożenia” obrazu otrzymanego z kart wideo tak, by można go było przechować w jednym ze znanych formatów graficznych. Wymaga to przetworzenia analogowego obrazu wideo na cyfrowy obraz przechowywany w komputerze, czyli digitalizacji (ucyfrowienia). Bardziej wyrafinowane karty tego typu pozwalają na zapis serii obrazów i odtwarzanie krótkich scen ruchomych obrazów. Karty konwersji obrazu połączone są często z kartami kompresji danych, pozwalającą na oszczędzanie miejsca zajmowanego przez pliki graficzne. Dobre karty umożliwiają zamianę obrazów telewizyjnych z telewizyjnych standardów PAL/SECAM na obrazy posługujące się 24-bitowym kolorem.

1.7.6 Karty multimedialne

Karty tego rodzaju pozwalają na integrację możliwości muzycznych i graficznych, łącznie z obsługą sygnałów z kamery wideo, integracją dźwięku, grafiki, wideo i tekstu. Ze względu na wielkie wymagania dotyczące pojemności pamięci przy obróbce obrazów karty takie współpracują z optycznymi lub magnetoopiecznymi dyskami. Więcej na ten temat napisałem w rozdziale o multimediami.

1.7.7 Modemy

Modemy umożliwiają przesyłanie danych przy pomocy linii telefonicznych na większe odległości. O technicznej stronie tego przedsięwzięcia napisałem więcej w rozdziale o komunikacji przy pomocy komputera. Modemy instaluje się równie często na kartach wewnątrz komputera jak i w postaci urządzeń zewnętrznych, przyłączonych do komputera łączem szeregowym. Modemy różnią się przede wszystkim szybkością transmisji danych, mierzoną w bitach na sekundę, czyli baudach.

Początkowo nie wolno było przyłączać do sieci telefonicznej żadnych urządzeń w obawie przed zniszczeniem lub zakłóceniem pracy central telefonicznych. Pierwsze modemy miały z tego powodu wbudowany głośnik i mikrofon i wciskało się w ich obudowę słuchawkę telefoniczną. Sprzężenie akustyczne nie pozwalało na przekazywanie więcej niż 300-1200 bitów w ciągu sekundy. Spotykane obecnie modemy przyłączane są bezpośrednio do linii telefonicznych, same wybierają numery i przesyłają dane z szybkościami do 9600 baudów korzystając z linii komutowanych (czyli takich, po których przesyła się jednocześnie kilka rozmów). Spotykane szybkości to 1200, 2400, 4800 i 9600 baudów, przy czym brak standardów przy szybkości 9600 i wyższych powoduje, że nie wszystkie modemy pracujące z takimi szybkościami dobrze ze sobą współpracują. W warunkach polskich najczęściej używa się modemów o szybkości 2400 baudów.

Szybkość przesyłania poprawić można na dwa sposoby: przez korekcję błędów i przez kompresję danych. Korekcja błędów na liniach kiepskiej jakości znakomicie przyspiesza transmisję, gdyż nie trzeba tak często powtarzać zniekształconych w wyniku przesyłania danych. Kompresja danych, zmniejszając objętość przesyłanych danych 2-5 krotnie (pliki binarne nie poddają się czasem dobrze kompresji ale z tekstami nie ma kłopotu) przyspiesza przesyłanie danych kilkukrotnie. Najbardziej rozpowszechniony sposób kompresji i korekcji błędów nazywa się MNP 5 i takie modemy warto kupować.

Do komputerów przenośnych kupić można modemy niewiele większe od pudełka zapalek, dołączane do wyjścia szeregowego. Ostatnio można również kupić niedrogie modemy światłowodowe o szybkościach zaczynających się od 115 kbitów/sekundę. Problemem jest oczywiście położenie linii światłowodowej na większe odległości.

Na naszym rynku sprzedawane są modemy nie posiadające homologacji (atestu); chociaż mogą działać poprawnie ich używanie jest nielegalne. Nie wszystkie modemy działają poprawnie z naszymi centralami telefonicznymi i producenci oraz importerzy nie chcą z tego powodu dawać gwarancji, że ich produkty będą u konkretnego użytkownika dobrze działać. Częstym problemem jest już samo wykręcanie numerów telefonicznych przez modem - starsze centrale blokują się przy zbyt szybkim wysyłaniu impulsów. Tylko nieliczni szczęśliwcy w Polsce podłączeni są do najnowszych centrali elektronicznych. Producenci modemów dołączają do nich opisy języka poleceń modemu i kwestie współpracy modemu z lokalnymi centralami telefonicznymi pozostawiają zmartwieniu kupującego. Nawet jeśli do importowanego modemu dołączona jest ulotka w języku polskim informująca o sposobie konfiguracji modemu należy spodziewać się kłopotów. Konfiguracja modemu może być bardzo uciążliwa i najlepiej pozostawić ją sprzedawcy.

1.7.8 Karty faksu i telexu.

Karty faksu i telexu, zawierające często również modem, są tanią alternatywą w stosunku do zakupu prawdziwego faksu a zwłaszcza telexu. Dostarczane przy tym oprogramowanie pozwala nam tworzyć listy adresowe i prowadzi automatycznie dokumentację odebranych i wysłanych wiadomości. Karty faksu przyjmują zbiory ASCII przekształcając je na odpowiedni format, przyjmują też zbiory graficzne, np. przeskanowane strony dokumentacji.

Wadą faksu na takiej karcie jest konieczność ciągłej pracy komputera jeśli chcemy odebrać faks o dowolnej porze dnia i nocy. Z drugiej strony program obsługi faksu czy telexu pracuje jako program rezydentny w tle i może przyjmować faks w tym samym czasie, gdy wykorzystujemy komputer do innych celów. Często wiadomości pisane są przy pomocy komputera, drukowane i wysyłane faksem - karta faksu upraszcza te czynności. Karty te dają możliwość korzystania z modemu, który wymaga znacznie krótszego czasu do wysłania strony tekstu niż telex czy faks, pozwala też na dostęp do baz danych w sieciach komputerowych.

1.7.9 Telefon komputerowy

Jest to coraz bardziej rozpowszechniająca się w Europie, a od kilku lat bardzo popularna w USA, forma komunikacji stanowiąca rozszerzenie możliwości „telefonicznych sekretarek”. Karty „voice mail” czyli poczty głosowej pozwalają na automatyczne nawiązanie łączności o dowolnej porze i przesłanie informacji nagranych na dysku oraz nagranie odpowiedzi. Stosowana jest przy tym kompresja danych głosowych dzięki czemu zbiory dźwiękowe nie zajmują zbyt dużo miejsca. Bardziej wyrafinowane oprogramowanie pozwala na rozpoznanie kilku poleceń lub pytań wydawanych głosem i różnicowanie wypowiedzi w zależności od reakcji słuchacza.

Pojawiają się również kombinacje różnych usług komunikacyjnych na jednej karcie: faks, modem, i telefon komputerowy. Możliwe jest automatyczne przełączanie na odbiór faksu lub głosu. Oprogramowania takich kart, działające najczęściej na komputerach IBM-PC w środowisku Windows, pozwala na nagrywanie wiadomości przez słuchawkę telefoniczną i przesyłanie ich wraz z innymi danymi pocztą elektroniczną lub wysyłanie samych informacji dźwiękowych przez pocztę głosową.

1.7.10 Karty wielofunkcyjne

Coraz więcej kart łączy wielorakie funkcje dzięki opracowaniu obwodów wysokiego stopnia scalenia służących do przetwarzania sygnałów oraz integracji funkcji wielu obwodów w pojedynczych kostkach.



Karta **Media Manager** (ObJIX Multimedia Corp.) zawiera jeden procesor sygnałowy (DSP) do wszystkich skomplikowanych zadań oferując zgodność z kartą SoundBlaster, szybkości przesyłu danych do 28.8 Kb/sekundę, odbiór i wysyłanie faksów, funkcje elektronicznej sekretarki i możliwość przyłączenia zewnętrznego napędu CD-ROM.

Karta **SoundExpression** (Boca Research) ma podobnie uniwersalne możliwości: działa jako modem 14.4 Kb/sekundę, faks, karta dźwiękowa typu SoundBlaster, łącznie z funkcjami MIDI, obsługę telefonu z przywoływaniem rozmówców i pocztę głosową do tysiąca skrytek. O urządzeniach tego rodzaju więcej napisałem w rozdziale na temat komputerowej komunikacji.

1.7.11 Karty sieciowe

Karty sieciowe sprzedawane są w kilku standardach, wśród których najczęstszymi jest Ethernet i Arcnet. Służą one do łączenie komputerów niezbyt od siebie odległych w sieć lokalną, w której szybkość przesyłania danych mierzy się w megabitach na sekundę. Karty sieciowe mają trzy rodzaje wyjść, dostosowanych do różnych rodzajów kabli stosowanych w sieciach komputerowych. Są to wyjścia dla dwóch rodzajów kabli Ethernet, cienkiego i grubego (określanych jako 10Base-1 i 10Base-2), oraz kabla typu „skrętki” (10Base-T).

W sieciach lokalnych oprócz kart sieciowych jest jeszcze wiele innych urządzeń, takich jak repeatery (wzmacniacze), routery, rozgałęźniki (huby) pasywne i aktywne, specjalne okablowanie. Urządzenia te interesują przede wszystkim administratorów sieci komputerowych a przeciętny użytkownik sieci nie musi o nich wiele wiedzieć. Więcej o urządzeniach sieciowych napisałem w rozdziale poświęconym komunikacji.