

operacji (na przykład znak mnożenia). Może także oznaczać rozkaz (instrukcję) dla procesora.

Często w komputerach używa się zestawów kilkubajtowych. Na przykład dwa bajty mogą służyć do przedstawienia  $256 \times 256$  liczb. Do przedstawiania większych liczb używa się zestawów kilkubajtowych lub nawet kilkunastobajtowych. Podobnie rozkazy dla procesora bywają wyrażane za pomocą kilku bajtów.

Bity i bajty służą jako swojego rodzaju jednostki. Mamy więc produkowane na szeroką skalę mikroprocesory 8-, 16-, 32- i 64-bitowe. Mikroprocesor taki może przetwarzać dane o długości 8, 16, 32 lub 64 bitów jednocześnie. Podobnie przesyłanie informacji w komputerze między podzespołami może odbywać się po 8, 16, 32 i większej liczbie bitów równocześnie. Przy mniejszej liczbie bitów można często wykonać taką samą operację jak przy większej, tyle że w kilku etapach, co wymaga więcej czasu.

Do wyrażania pojemności pamięci używa się większych jednostek, już nawet nie bajtów, a kilobajtów (KB), megabajtów (MB), a nawet gigabajtów (GB). Te komputerowe „kilo” oznacza zazwyczaj nie 1000 jak w układzie SI, lecz 1024, będące potęgą dwóch ( $1024 = 2^{10}$ ). Podobnie mega i giga są przeważnie nie 1000, lecz 1024 razy większe od swoich poprzedników. Tak więc pamięć komputera licząca 640 KB ma naprawdę  $640 \times 1024$  bajtów, a dyskietka o pojemności 1,2 MB ma  $1,2 \times 1024 \times 1024$  bajtów. Producenci niekiedy stosują jednak mnożnik 1000, ponieważ pozwala im to przedstawić korzystniej parametry ich produktu, np. pojemność dysku twardego.

### **Zapamiętaj!**

bit — cyfra dwójkowa (0 lub 1)

bajt — 8 bitów

kilobajt KB — 1024 bajty

megabajt MB — 1024 KB

gigabajt GB — 1024 MB

## **1.3. Podzespoły komputera**

Oglądanie komputera rozpocznij od znalezienia wyłącznika sieciowego. Musisz przecież umieć włączyć i wyłączyć komputer. W komputerach IBM PC jest on umieszczany na obudowie z boku lub z przodu, a w starszych

modelach może znajdować się z tyłu. W niektórych komputerach (np. Macintosh) wyłącznik zasilania znajduje się na klawiaturze.

Jeżeli system komputerowy składa się z urządzeń zasilanych oddzielnie, to sprawdź rozmieszczenie wszystkich wyłączników. Zwróć też uwagę, że kolejność załączania urządzeń może nie być dowolna i powinienes się upewnić co do wymaganego sposobu postępowania (np, zewnętrzna stacja dysków komputera Macintosh powinna być włączona przed włączeniem samego komputera).

### 1.3.1. Układy elektroniczne

Jeżeli zajrzemy do wnętrza komputera, to zorientujemy się, z jakich podzespołów jest on zbudowany. Można to robić tylko pod fachowym nadzorem, tak by niczego nie uszkodzić. Układ elektroniczny komputera może zostać uszkodzony w następstwie dotknięcia go dłonią z powodu elektryczności statycznej, jaka się zgromadziła na ciele. Ładunki te można odprowadzić dotykając uziemienia, np. metalowej obudowy komputera w miejscu, gdzie nie ma lakieru, jeżeli jest w tym czasie uziemiona.

Właściwy komputer mieści się zazwyczaj na jednej lub kilku płytkach z elementami elektronicznymi. Elementy są połączone ze sobą przewodzącymi ścieżkami umieszczonymi na płytce (obwody drukowane). Płytki są łączone przede wszystkim za pomocą odpowiednich złączy, a w razie potrzeby dodatkowo za pomocą przewodów. Jeżeli w obudowie znajdują się pozostałe elementy komputera, na przykład zasilacz i stacje dysków, to są połączone między sobą wiązkami przewodów. W takich urządzeniach jak stacje dysków są stosowane oddzielne wiązki do zasilania i do przesyłania informacji.

Komputery czasem konstruuje się jako zamkniętą całość, a czasem jako konstrukcję otwartą, stwarzającą możliwość rozbudowy. Tak jest m.in. z komputerami IBM PC oraz z niektórymi modelami komputerów Macintosh, których płyty główne mają puste złącza do umieszczania tzw. **kart rozszerzeń** z odpowiednimi układami i gniazdami. Karta rozszerzenia jest umieszczana w taki sposób, że jej gniazdo jest dostępne z zewnątrz po zamknięciu obudowy komputera, umożliwiając dołączenie do niej odpowiedniego kabla. Ponadto na płycie głównej są podstawki przeznaczone na dodatkowe elementy pamięci. W komputerze IBM PC jest też zazwyczaj podstawka przeznaczona na tzw. **koprocessor arytmetyczny** (*coprocessor*), czyli układ wspomagający pracę mikroprocesora w zakresie wykonywania operacji arytmetycznych.

Jeżeli kiedykolwiek otwierałbyś komputer, sprawdź przede wszystkim, czy otworzenie obudowy nie grozi zerwaniem plomb i utratą gwarancji.

Ponadto powinienś postępować w taki sposób, żeby nie wyrządzić sobie krzywdy i niczego nie uszkodzić.

### **Zapamiętaj!**

Nie dotykaj żadnych elementów, gdy jest włączone zasilanie.

Zanim dotkniesz element (ścieżkę przewodzącą) zabezpiecz go przed możliwym uszkodzeniem spowodowanym nagromadzoną na Twoim ciele elektrycznością statyczną — drugą ręką dotykając uziemionego elementu.

### **1.3.2. Pamięć**

W komputerze są stosowane różne rodzaje pamięci. Podstawowe znaczenie ma pamięć umożliwiająca zapisywanie i odczytywanie informacji. Oprócz niej jest stosowana także pamięć służąca jedynie do odczytywania informacji zapisanej uprzednio przez producenta.

Jako pamięć zapisywalną stosuje się w komputerze zarówno półprzewodnikową pamięć elektroniczną, jak i pamięć magnetyczną (dysk, dyskietka). Zapis i odczyt z pamięci półprzewodnikowej trwa znacznie krócej niż z pamięci magnetycznej. Z tego względu stosuje się ją jako **pamięć operacyjną**, z której mikroprocesor korzysta bezpośrednio. Półprzewodnikowa pamięć zapisywalna oznaczana jest symbolem RAM (oznaczającym dosłownie pamięć o dostępie swobodnym — *Random Access Memory*).

Pamięć półprzewodnikowa typu RAM jest **pamięcią nietrwałą** (lub ulotną), ponieważ do pamiętania informacji wymaga zasilania. Z chwilą przerwy w zasilaniu informacja zapisana w typowej pamięci elektronicznej jest tracona bezpowrotnie (w ciągu ułamka sekundy).

Pamięć magnetyczna jest **pamięcią trwałą** (zwaną też pamięcią nieulotną), ponieważ zapisana w niej informacja nie jest zapomniana po wyłączeniu zasilania. Informacja może być przechowywana przez wiele lat. Umożliwia to stosowanie pamięci magnetycznej (np. dyskowej) jako tzw. **pamięci masowej**, służącej do trwałego przechowywania dużych ilości danych. W pamięci magnetycznej można zapisać trwale informacje z pamięci operacyjnej. Pamięć magnetyczna jest też określana mianem **pamięci zewnętrznej** (co odróżnia ją od pamięci operacyjnej, która jest pamięcią wewnętrzną).



Z przedstawionego porównania cech obu typów pamięci i stosowania jako pamięci operacyjnej pamięci typu RAM wynika zarazem wniosek praktyczny:

### **Zapamiętaj!**

Wyniki pracy z komputerem powinienś utrwalić, tzn. zapisać na dysku lub wydrukować, przed wyłączeniem zasilania.

Każdy rodzaj pamięci zapisywalnej jest wykorzystywany we właściwy mu sposób. Pamięć zewnętrzna służy przede wszystkim do przechowywania danych, programów i wyników działania w okresie, kiedy nie korzysta się z nich w komputerze (a on sam jest wyłączony lub używany do innych celów). Po rozpoczęciu pracy dane i programy są odczytywane z dysku i wprowadzane do pamięci operacyjnej. Podczas wykonywania operacji na danych jest wykorzystywana przede wszystkim pamięć operacyjna: mikroprocesor odczytuje z niej dane i rozkazy, zapisuje i odczytuje wyniki pośrednie oraz zapisuje wyniki końcowe. Po zakończeniu pracy wyniki mogą być zapamiętane na dysku.

Ściśle biorąc komputer może także w czasie wykonywania programu odczytywać informacje z dysku bądź zapisywać. Może nawet odczytywać fragmenty programu, zwłaszcza jeżeli program jest zbyt duży, żeby w całości zmieścił się w pamięci operacyjnej. W niektórych programach pamięć dyskowa uzupełnia pamięć operacyjną, umożliwiając zapisywanie wyników pośrednich i ich odczytywanie.

Od wielkości pamięci zewnętrznej zależy liczba i wielkość programów, które mogą być jednocześnie umieszczone w komputerze, oraz ilość przechowywanych danych. Jeśli chodzi o dane i programy nie używane przez pewien czas, to można je przechowywać na dyskietkach, a nie na dysku zainstalowanym w komputerze. Można powiedzieć, że w ten sposób efektywna pojemność pamięci zewnętrznej jest większa. Jeżeli taki rzadko używany program jest potrzebny, to może być przepisany na dysk komputera, a w przypadku niektórych programów także może być uruchomiony bezpośrednio z dyskietki.

Wielkość pamięci operacyjnej określa w dużym stopniu możliwości komputera. Są programy dla komputerów IBM PC, którym wystarcza niewielka pamięć operacyjna, nawet kilka kilobajtów, są jednak i takie, które

wymagają kilkuset kilobajtów lub kilku megabajtów, a nawet jeszcze więcej. Niektóre programy, nawet jeśli mogą działać mając do dyspozycji umiarkowaną pojemność pamięci operacyjnej, to jednak znacznie szybciej działają, gdy mają większą.

Zazwyczaj komputery IBM PC zawierają pamięć operacyjną o pojemności nie mniejszej niż 512 KB, np. 640 KB, 1 MB, 4 MB. W nowszych modelach komputerów IBM PC (a także komputerów Macintosh) zainstalowana pamięć wynosi zazwyczaj nie mniej niż 4 MB. Ponadto pamięć operacyjną z reguły można rozbudować (np. do kilkudziesięciu megabajtów). W komputerach IBM PC pojemność pamięci zazwyczaj jest pokazywana na ekranie monitora bezpośrednio po uruchomieniu komputera.

Komputery IBM PC AT są także wyposażane w niewielką półprzewodnikową pamięć zapisywalną (oznaczaną symbolem **CMOS**, odnoszącym się do technologii wytwarzania), która dzięki baterijnemu zasilaniu jest pamięcią trwałą, ponieważ nie zapomina informacji po wyłączeniu zasilania komputera. Tego rodzaju pamięć jest używana do zapamiętania informacji dotyczącej samego komputera i jego zespołów (tzw. **setup**), nie jest natomiast wykorzystywana do obliczeń.

Komputery wyposażane są ponadto w elektroniczną półprzewodnikową pamięć trwałą, w której są umieszczane podstawowe programy obsługi współpracujących ze sobą urządzeń wewnętrznych komputera oraz urządzeń wejściowych i wyjściowych, a w przypadku kart graficznych także postać znaków, jakie komputer „zna” bezpośrednio po załączeniu. Ten rodzaj pamięci oznaczany jest ogólnie symbolem ROM (*Read Only Memory* — pamięć wyłącznie odczytywalna), z tym że są różne odmiany układów półprzewodnikowych stosowanych do tego celu.

W pamięci ROM w niektórych komputerach domowych jest umieszczony program zwany **językiem programowania** (zazwyczaj Basic), służący do stosunkowo łatwego tworzenia własnych programów przez użytkownika. Użytkownik zapisuje polecenia i wzory zgodnie z określonymi regułami (w sposób podobny do wzorów matematycznych lub wyrażeń logicznych), a program tłumaczy je na instrukcje zrozumiałe dla komputera. Opracowywanie własnych programów nie jest niezbędne do posługiwania się komputerem. Większość użytkowników korzysta z programów gotowych.

Oprócz pamięci magnetycznych jako pamięci zewnętrzne stosowane są także **dyski kompaktowe**, tzw. CD ROM (*compact disk read only memory*), podobne do stosowanych do zapisywania utworów muzycznych. Na takich dyskach kompaktowych umieszcza się zazwyczaj duże zbiory informacji, które nie wymagają częstej aktualizacji, na przykład encyklopedie, słowniki, mapy, obrazy i in., a także pakiety programów. Dyski kompaktowe

zazwyczaj nie mogą być zapisywane przez użytkownika, a jedynie przez producenta. Dzięki względnie niskiej cenie (w stosunku do ilości zapamiętanej informacji) dyski kompaktowe są coraz powszechniej stosowane.

Są już nowe konstrukcje dysków kompaktowych CD R (*compact disk recordable* — dysk kompaktowy zapisywalny) umożliwiające dokonanie jednorazowego zapisu przez użytkownika. Tego rodzaju pamięci określane są ogólnym symbolem WORM (*write once read many* — zapisz raz, odczytuj wiele razy).

Coraz częściej są stosowane w komputerach **pamięci optyczne**, umożliwiające jednokrotne zapisanie informacji przez użytkownika (WORM) i **pamięci magnetoptyczne**, umożliwiające zapisywanie wielokrotne. Pamięci optyczne, magnetoptyczne i dyski kompaktowe mogą przechowywać większą ilość informacji niż podobnej wielkości dyski magnetyczne.

### 1.3.3. Monitor

Monitor służy do komunikowania się z komputerem oraz do przedstawiania wyników jego pracy. Jest on zbudowany podobnie do telewizora (w prostych komputerach domowych funkcję monitora może pełnić także telewizor). Na ekranie monitora są pokazywane wpisywane przez Ciebie polecenia i dane. Tu też pojawiają się komunikaty komputera, np. pytanie, czy zakończyć pracę, lub zwrócenie uwagi, że wprowadzone polecenie było nieprawidłowe (i nie zostało wykonane). Wyniki pracy komputera przedstawiane na ekranie monitora mogą mieć zarówno postać liczb lub tekstów, na przykład rozwiązanie równania lub szukany adres osoby, jak też postać graficzną: wykres, obraz i in.

Rozróżnia się **monitory kolorowe** i **jednobarwne**, zwane **monochromatycznymi**. Monitory monochromatyczne są wykonywane z kineskopami o różnych kolorach: jako bursztynowe, zielone i białe (czarno-białe). Monitory (podobnie jak telewizory) umożliwiają regulowanie przez użytkownika parametrów obrazu, przede wszystkim jasności i kontrastu, a w monitorach kolorowych także nasycenia koloru.

O jakości obrazu telewizyjnego decyduje liczba linii. W obu standardach telewizji stosowanych w Polsce (SECAM i PAL) liczba ta wynosi 625. W monitorach określa się nie tylko liczbę linii, ale także liczbę punktów w linii, a ponadto wielkość punktu.

Monitory muszą współpracować z odpowiednimi **kartami graficznymi** w komputerze. W komputerach IBM PC są to najczęściej karty zgodne z jednym ze standardów:

- Hercules (monochromatyczny) — 720 × 348 (720 punktów w linii, 348 linii);



- EGA (kolorowy) —  $640 \times 350$ ;
- VGA (kolorowy) —  $640 \times 480$ ;
- SVGA (kolorowy) —  $800 \times 600$  lub  $1024 \times 768$ .

Konstruuje się też karty i monitory do specjalnych zastosowań, np. do prac wydawniczych, mające inne standardy.

Karty graficzne mogą pracować w dwóch trybach:

- 1) tekstowym (znakowym),
- 2) graficznym.

Podczas pracy w **trybie graficznym** program komputerowy decyduje o kolorze (jasności) każdego punktu na ekranie. Mogą być przedstawiane wtedy niemal dowolne figury, wykresy, a nawet obrazy malarskie czy zdjęcia fotograficzne.

W **trybie tekstowym** (lub znakowym) na ekranie komputera mogą być przedstawione jedynie znaki zapisane w pamięci karty graficznej (zapisane fabrycznie lub do niej wprowadzone). Na każdy znak przydziela się pole prostokątne o określonej wielkości, wyrażonej liczbą punktów, an przykład  $8 \times 14$ . Znaki graficzne są tworzone właśnie z takich punktów. Na każdy znak przewidziane jest tyle samo miejsca niezależnie od tego, czy znak jest szeroki czy wąski, wysoki czy niski. Program komputerowy nie decyduje już o parametrach poszczególnych punktów obrazu, a o całych polach znaku: wybiera spośród znaków dostępnych w pamięci oraz określa kolor znaku i kolor tła.



**Rys. 1.3.** Znak graficzny zbudowany z punktów (pikseli)

Pola przeznaczone na pojedyncze znaki tworzą na ekranie wiersze i kolumny. Liczba znaków, jakie mogą się zmieścić w jednej linii, oraz liczba linii tekstu (liczba kolumn) zależą od przyjętej wielkości pola znaku. Można wtedy zapomnieć, że ekran ma 640 punktów w poziomie lub 1024; ważne, że ma np. 40 pól znaku w wierszu; podobnie od liczby punktów w pionie ważniejsza staje się liczba znaków. Można nawet określać położenie na ekranie każdego znaku podając numer wiersza i numer kolumny — i tak się czyni w wielu programach.

W każdej z kart jest realizowany standardowy tryb pracy umożliwiający przedstawienie na ekranie 25 linii tekstu po 80 znaków w linii. Pole przeznaczone na jeden znak ma odpowiednią wielkość, zależną od typu karty graficznej, np. w karcie EGA ma  $8 \times 14$  punktów. Definiując znaki w mniejszych polach można uzyskać większą liczbę linii tekstu i większą liczbę znaków w linii, np. w tej samej karcie przy polu znaku  $8 \times 8$  punktów jest możliwe przedstawienie 43 linii tekstu po 80 znaków w linii.

### Ćwiczenie 1-1

Spróbuj zaprojektować kilka znaków, np. cyfrę 4 oraz trzy litery: E, m, y. Możesz przyjąć pole znaku o wielkości  $8 \times 14$  punktów. Pamiętaj, żeby nie wykorzystywać całego pola, aby między umieszczonymi obok siebie znakami oraz między wierszami tekstu była przerwa.

Oblicz, jaka jest wielkość pola znaku w podstawowym trybie tekstowym dla karty graficznej stosowanej w Twojej pracowni szkolnej (możesz także dla innych typów kart). Jeżeli nie otrzymasz równej wielkości, to przyjmij, że nie wszystkie linie muszą być wykorzystane, albo uwzględnij, że w ostatniej linii ekranu nie jest konieczne przedstawianie punktów służących do zapewnienia przerw pomiędzy wierszami tekstu.

W niektórych kartach graficznych poszczególne zestawy znaków występują w różnej wielkości; oprócz znaków o wielkości pola umożliwiającej uzyskanie trybu standardowego, są też znaki większe, których w wierszu zmieści się jedynie 40, a w pionie 12, lecz także mogą być znaki mniejsze (określone na mniejszym polu), których zmieści się więcej. Możliwość ich użycia zależy od programu komputerowego, natomiast celowość stosowania powinien ocenić użytkownik. Niekiedy jest korzystne stosowanie dużej liczby kolumn i wierszy, żeby zmieścić na ekranie dużo informacji. Podczas dłuższej pracy może się to jednak okazać męczące dla oczu.

W zestawie znaków karty graficznej, oprócz typowych znaków pisarskich (liter, cyfr, znaków interpunkcyjnych i podstawowych symboli matematycznych), są też **symbole semigraficzne**, umożliwiające tworzenie ramek, tabel, wypełnianie obszarów tłem o różnych wzorach itp.

Praca w trybie tekstowym nie wymaga przesyłania tak dużej ilości informacji jak w trybie graficznym (zamiast parametrów kilkuset tysięcy punktów wystarczy określić parametry jedynie dwóch tysięcy pól znaków), jest więc z reguły szybsza. O trybie pracy decyduje program komputerowy. W komputerach IBM PC podstawowym typem pracy jest tryb tekstowy, w komputerach Macintosh — graficzny.

Zamiast monitorów kolorowych można stosować monitory monochromatyczne przystosowane do danego typu karty (VGA, SVGA). Odwzoro-



wują one kolory za pomocą stopni szarości, co do wielu zastosowań wystarcza. Programy komputerowe są zazwyczaj przystosowane do pracy z różnego typu monitorami i kartami graficznymi — w wielu wypadkach także z monitorem monochromatycznym. Można niekiedy także dobrać stosowane w programie barwy napisów i tła, żeby były czytelne na monitorze monochromatycznym.

### Uwaga

- **Monitor ma szkodliwy wpływ na wzrok.** Jeżeli jest to możliwe, należy ustawić sam monitor w taki sposób względem źródeł światła (dziennego lub sztucznego), żeby uniknąć odbłasków na ekranie. Pomocne mogą być **filtry przeciwodblaskowe**.
- Parametry obrazu: **jasność i kontrast**, a w przypadku monitora kolorowego także **nasycenie barw**, należy nastawiać w ten sposób, żeby uniknąć zmęczenia oczu. Obraz nie powinien być zbyt jasny, gdyż męczy to wzrok i przyspiesza zużycie monitora. Ogólna zasada polega na takim nastawieniu monitora, żeby nie było dużych różnic między jasnością pomieszczenia a jasnością ekranu.

**Jaskrawość (kontrast)** należy dobrać w taki sposób, żeby odróżniać różne stopnie szarości, np. na monitorze monochromatycznym odróżniać tekst normalny i rozjaśniony. Podobnie **nasycenie barw** dobrze jest ustawić niezbyt intensywne, ale wystarczające do łatwego ich rozróżniania. Obraz dostrojony w ciągu dnia może okazać się zbyt jasny lub zbyt jaskrawy wieczorem, kiedy pracuje się przy świetle sztucznym.

- **Natężenie oświetlenia** w pomieszczeniu, jeżeli jest to możliwe, powinno być dostosowane do pracy z monitorem (500 ÷ 600 luksów, zamiast 800 ÷ 1200 zalecanego do pracy bez monitora).
- Gdy program komputerowy stwarza możliwość dobierania kolorów (lub stopni szarości) poszczególnych elementów obrazu, to warto stosować zalecenia:
  - przy niedużej jasności oświetlenia jest korzystna praca „negatywowa” (jasne litery na ciemnym tle);
  - praca „pozytywowa” (ciemne litery na jasnym tle) jest wskazana, gdy nie można uniknąć odbłasków oraz gdy często przenosi się wzrok z monitora na znajdujące się w pobliżu dokumenty (teksty, rysunki).
- Należy również zwracać uwagę na **stabilność obrazu**; niestabilny obraz bardzo męczy wzrok (i może wskazywać na celowość naprawy sprzętu lub jego wymiany).

- Odległość twarzy od monitora powinna wynosić nie mniej niż pół metra, m.in. ze względu na szkodliwe promieniowanie. Krzesło powinno mieć taką wysokość, żeby patrząc na monitor kierować wzrok lekko w dół (oczy na poziomie górnej krawędzi ekranu monitora).
- Podczas dłuższej pracy z komputerem jest wskazane przenoszenie od czasu do czasu wzroku na inny obiekt, na przykład na widok za oknem albo na rośliny znajdujące się w pracowni, żeby pozwolić oczom odpocząć.

Niektóre monitory zapewniają znaczne ograniczenie szkodliwego promieniowania; są one oznaczane symbolem LR (*low radiation*). Jeżeli monitor jest innego typu, to jest wskazane używanie **filtrów ochronnych**, zwłaszcza podczas dłuższej pracy przy komputerze.

### **Zapamiętaj!**

Podczas pracy z monitorem:

- unikaj odbłasków,
- starannie dobierz jasność i jaskrawość obrazu,
- nie zbliżaj twarzy do monitora.

### **1.3.4. Klawiatura**

Klawiatura służy do wprowadzania danych i wydawania poleceń. Typowa klawiatura komputerowa ma od kilkudziesięciu do ponad stu klawiszy. Ich mnogość oraz nieznanie przeznaczenie niektórych z nich mogą nawet budzić w pierwszej chwili uczucie niepewności co do łatwości posługiwania się komputerem, przekonasz się jednak, że nie jest to takie trudne.

Obejrzyj klawiaturę komputera w Twojej pracowni. Na każdym klawiszu znajduje się symbol lub napis; na niektórych nawet są dwa (lub trzy). Zauważysz, że klawisze są rozmieszczone grupami, a ponadto niekiedy różnią się kolorem (odcieniem) i kształtem (wielkością). Klawisze te pełnią różne funkcje i ich pogrupowanie oraz wyróżnienie kolorami ma ułatwiać użytkownikowi użycie klawisza z właściwej grupy. Na klawiaturze mogą ponadto znajdować się diody sygnalizacyjne. Jeżeli w Twojej pracowni znajdują się komputery IBM PC, to klawiatura wygląda zapewne tak jak na rys. 1.4

Kształt klawiatur stosowanych w komputerach Macintosh jest podobny, z tym że niektóre ich modele nie mają wyodrębnionej środkowej grupy klawiszy.



Rys. 1.4. Typowa klawiatura komputera IBM PC

Pod względem pełnionej funkcji klawisze komputerów IBM PC dzieli się na następujące grupy:

**klawisze alfanumeryczne:** obejmujące litery A ÷ Z, cyfry 0 ÷ 9, znaki przestankowe, akcenty, nawiasy, symbole matematyczne, znaki specjalne;

**klawisze funkcyjne:** oznaczane F1 ÷ F10 lub F1 ÷ F12;

**klawisze sterujące ruchem kursora**, w tym klawisze przesuwające kursor o jedną pozycję:  $\leftarrow$ ,  $\uparrow$ ,  $\rightarrow$ ,  $\downarrow$ , oraz klawisze przesuwające kursor o wiele pozycji: *Home*, *End*, *Page Up* (lub *PgUp*), *Page Down* (lub *PgDn*), a także klawisz tabulatora *Tab* (umieszczany po lewej stronie klawiatury), oznaczany niekiedy za pomocą dwóch przeciwnie skierowanych strzałek  $\rightleftarrows$ ;

**klawisze do wprowadzania zmian w tekście:** *Delete* (lub *Del*), *Insert* (lub *Ins*), umieszczone w jednej grupie z klawiszami do przesuwania kursora o wiele pozycji i dodatkowo w klawiaturze alfanumerycznej, i *Backspace*, oznaczany również symbolem strzałki skierowanej w lewo  $\leftarrow$ ;

**klawisz do wprowadzania poleceń:** *Enter*, umieszczony po prawej stronie klawiatury alfanumerycznej, na niektórych klawiaturach wyróżniony kształtem;

**klawiatura numeryczna**, zawierająca dodatkowe klawisze cyfr, podstawowych symboli matematycznych, klawisz *Enter* i ewentualnie klawisze pomocnicze, umieszczona zazwyczaj po prawej stronie klawiatury, odsunięta od klawiatury alfanumerycznej (na niektórych klawiaturach nie występuje);

**klawisze zmieniające działanie innych klawiszy:** *Shift*, *Ctrl* i *Alt* (występują niekiedy w podwójnej liczbie, umieszczane symetrycznie po obu stronach klawiatury alfanumerycznej), a także *Caps Lock* i *Num Lock*;



**klawisze pomocnicze:** przede wszystkim *Escape (Esc)*, umieszczony zazwyczaj w wyróżnionym miejscu, a także kilka innych, m.in. *Print Screen* i *Pause/Break* (lub *PrtScr*);

**Uwaga.** W komputerach Macintosh klawisze pomocnicze pełnią podobne funkcje jak w IBM PC, natomiast niektóre z nich są oznaczane polskimi nazwami, np. zamiast klawisza *Insert* jest klawisz *Wstaw*, a zamiast *Num Lock* jest klawisz *Cyfry*. Dla niektórych są stosowane na klawiaturze nazwy angielskie, np. *control*, *ctrl*, *alt*, *esc*. W instrukcji obsługi wszystkie klawisze określone są nazwami polskimi, np. klawisz *Powrotnik (Return)*, *Wprowadź (Enter)*, *Strzałki (Kursor)*, *Wyjdź (Esc)* i *Usuń (Backspace i Del)*. Liczba klawiszy funkcyjnych może być większa. Są też klawisze, które nie mają swoich odpowiedników w IBM PC, np. klawisz pomocy.

### Ćwiczenie 1-2

Sprawdź, czy rozpoznajesz klawisze należące do poszczególnych grup (uczyn to także wówczas, gdy w pracowni używa się innych komputerów niż IBM PC); porównaj je z rys. 1.5.



Rys. 1.5. Grupy klawiszy komputera IBM PC

Zauważyłeś na pewno, że na niektórych klawiszach zaznaczono po dwa symbole, jeden nad drugim. Dotyczy to zarówno klawiszy alfanumerycznych, np. klawisza z symbolami jedyńki i wykrzyknika, jak i klawiszy pomocniczych, np. klawisza z napisami *Pause* i *Break*. Do wybierania znaku lub działania odpowiadającego górnemu z tych symboli służy klawisz *Shift*, zwany także *Podnośnikiem*.

Klawiatury różnych komputerów są podobne do siebie, ale nie identyczne. Wszystkie zawierają klawisze alfanumeryczne, odpowiadające literom, cyfrom i znakom przestankowym. Wszystkie mają też takie podstawowe klawisze pomocnicze, jak *Shift* i *Enter* lub *Return*. Mogą natomiast różnić

się innymi klawiszami. Klawisze mają zazwyczaj jednakowe rozmiary z wyjątkiem klawisza odstępu (spacji), który na wszystkich klawiaturach jest kilkakrotnie szerszy, i niektórych klawiszy najczęściej używanych, np. *Shift* i *Enter*.

Układ klawiszy alfanumerycznych jest standardowy; różnice występują między klawiaturami stosowanymi w różnych krajach. Zdecydowana większość komputerów spotykanych w Polsce ma układ klawiszy alfanumerycznych oparty na standardach amerykańskich (rys. 1.4). Na klawiaturach takich nie ma polskich liter. Klawiatury komputerów Macintosh sprzedawanych w Polsce mają natomiast polskie litery, przy czym układ klawiszy jest wzorowany zazwyczaj na obowiązującym w Polsce w maszynach do pisanja. Jeżeli znasz ten układ klawiszy, to zauważysz, że w porównaniu z nim w klawiaturze amerykańskiej są zamienione miejscami klawisze *Z* i *Y* oraz przecinek i kropka. Zdarzają się też klawiatury, na których oprócz standardowego układu amerykańskiego są zaznaczone (innym kolorem) klawisze odpowiadające polskim literom. Kwestię pisania polskich znaków za pomocą klawiatury, na której znaków tych nie ma, omówimy w rozdziale dotyczącym edytorów tekstu. Tu ograniczymy się do znaków podstawowych.

## Funkcje klawiszy

Jak się przekonasz, naciśnięcie klawisza z literą powoduje napisanie litery małej (pomimo tego, że na klawiszu jest znak litery wielkiej). Do napisania litery wielkiej musisz nacisnąć jedną ręką przycisk *Shift* i przytrzymać go, a drugą nacisnąć odpowiednią literę. Podobnie za pomocą przycisku *Shift* wybierasz jeden z dwóch znaków umieszczonych na pozostałych klawiszach alfanumerycznych. Na przykład naciśnięcie klawisza z cyfrą *5* i znakiem procentu powoduje napisanie *5*, a naciśnięcie tego samego klawisza przy wciśniętym przycisku *Shift* — napisanie znaku procentu *%* (na niektórych klawiaturach może być w tym miejscu umieszczony inny znak).

**JEŻELI PISZESZ DŁUŻSZY TEKST WIELKIMI LITERAMI**, to zamiast przyciskać klawisz *Shift* przez cały czas, możesz nacisnąć (na chwilę) klawisz *Caps Lock* (*capitals* — wielkie litery) i pisać tekst bez naciskania klawisza *Shift*; przy naciśniętym klawiszu *Shift* otrzymasz teraz małe litery. Naciśnięciu klawisza *Caps Lock* towarzyszy zapalenie się diody sygnalizacyjnej na klawiaturze. Ponowne naciśnięcie klawisza *Caps Lock* powoduje powrót do normalnego trybu pisania (i zgaśnięcie diody sygnalizacyjnej). Przycisk *Caps Lock* skutkuje tylko w odniesieniu do klawiszy literowych. Naciśnięcie klawisza *5* powoduje napisanie na ekranie znaku *5* także przy zapalanej diodzie *Caps Lock*; do uzyskania znaku umieszczonego na klawiszu ponad cyfrą *5* jest konieczne użycie klawisza *Shift*.

Miejsce pisania tekstu wskazuje tzw. **kursor**, specjalny znak graficzny wyświetlany na monitorze, często „mrugający” dla łatwiejszego zauważenia go. W wielu programach położenie kursora można zmieniać za pomocą służących do tego klawiszy: strzałki powodują zmianę o jedną pozycję zgodnie z kierunkiem strzałki, a klawisze *Home*, *End*, *Page Up* i *Page Down* — np. przejście kursora na początek lub koniec linii lub przesunięcie tekstu w górę lub w dół o całą „stronę ekranową”, tzn. taką ilość tekstu (tyle linii), jaka mieści się na ekranie. Naciśnięcie klawisza **tabulatora** *Tab* powoduje przesunięcie kursora w prawo do z góry wyznaczonej pozycji (pola znaku) w danej linii, np. do najbliższej z pozycji: 6, 11, 16, 26 itd. (licząc od lewej).

Położenie kursora zmienia się zazwyczaj w celu wprowadzenia w tekście zmian. Do kasowania tekstu służą klawisze *Del* (*delete* — kasuj) i *Backspace* („cofacz”). Przeważnie klawisz *Del* kasuje znak w miejscu wskazanym kurosem, natomiast *Backspace* — znak po lewej stronie kursora. W obu przypadkach po skasowaniu znaku tekst z prawej strony kursora jest dosuwany w lewo.

Aby wstawić nowy tekst w miejsce starego, można wybrać za pomocą klawisza *Ins* (*insert* — wstawiaj) jeden z dwóch sposobów wstawiania nowego tekstu na miejsce starego:

- **tryb wstawiania**, wtedy nowy tekst „rozsuwa” stary,
- **tryb zastępowania**, (*replace*), wtedy nowy tekst zastępuje stary.

Do wpisywania dużych ilości liczb wygodniej jest korzystać z klawiatury numerycznej niż z alfanumerycznej. Klawiatura numeryczna służy do pisania cyfr (powinna wtedy być podświetlona dioda sygnalizacyjna *Num Lock*) lub do sterowania położeniem kursora (gdy dioda *Num Lock* nie świeci się). Do przełączania między tymi funkcjami służy przycisk *Num Lock*.

Oprócz znaków alfanumerycznych na klawiaturze znajdują się przyciski specyficzne dla komputerów, np. *Ctrl* (*control* — sterować), *Alt* (*alternate* — zmienić), zmieniające funkcje innych klawiszy. Podobnie jak klawisz *Shift*, również należy je trzymać naciśnięte w chwili naciskania innego klawisza. Na przykład polecenie *Ctrl-C* wykonuje się nie przez jednoczesne naciskanie obu klawiszy, lecz przez naciśnięcie najpierw i przytrzymanie jedną ręką klawisza *Ctrl* i naciśnięcie w tym czasie klawisza *C*.

Jednym z najważniejszych klawiszy jest *Enter*; czasem oznaczany jako *Return* lub skierowaną do dołu i w lewo strzałką (często ten przycisk jest większy od innych). Ten właśnie przycisk naciska się kończąc każde polecenie. Tekst polecenia piszesz najpierw znak po znaku (po każdorazowym naciśnięciu klawisza alfanumerycznego odpowiedni znak pojawia się jednocześnie na monitorze). Na zakończenie naciskasz klawisz *Enter* i w ten sposób polecenie wprowadzasz do komputera (*enter* — wprowadź), który



od razu przystępuje do jego wykonania. Można też powiedzieć, że polecenie wprowadzasz znak po znaku, a klawiszem *Enter* je zatwierdzasz. Podczas pisania tekstów przycisk ten służy do zakończenia linii tekstu (akapitu). Dalszy tekst wprowadza się wtedy od nowej linii.

W komputerach IBM PC są stosowane klawiatury różnych rozmiarów: starsze o 84 lub 83 klawiszach i nowsze o 102 lub 101. Klawiatury komputerów przenośnych mają jeszcze mniejszą liczbę klawiszy; mają za to dodatkowe klawisze pomocnicze do przełączania funkcji.

Klawiatury komputerów innych firm, np. Atari, Commodore, różnią się (nieznacznie) oznaczeniem klawiszy pomocniczych i układem klawiszy. W końcówkach (terminalach) różnice te mogą być znaczne.

Klawiatura jest jednym z tych podzespołów komputera, które najczęściej ulegają uszkodzeniu. Podstawowe zalecenie odnoszące się do postępowania z klawiaturą brzmi:

### **Zapamiętaj!**

Chroń klawiaturę przed zanieczyszczeniami.

Kończąc pracę powinienes zatem przykrywać klawiaturę, chroniąc ją przed kurzem, nie powinienes spożywać w jej pobliżu pokarmów ze względu na okruszki i możliwość zabrudzenia ani nie stawiać blisko niej napojów ze względu na możliwość zalania, które groziłoby uszkodzeniem układu elektronicznego klawiatury.

**Uwaga.** Gdyby klawiatura została zalana, to należy przede wszystkim wyłączyć komputer. Klawiaturę należy odłączyć i odwrócić, żeby ciecz mogła się wylać. Jeżeli jest to czysta woda, to po wyschnięciu można spróbować klawiaturę podłączyć, jeżeli natomiast jest to napój słodki, należy ją raczej oddać do fachowego oczyszczenia.

Oczywiście powinienes także chronić klawiaturę przed uszkodzeniem mechanicznym.

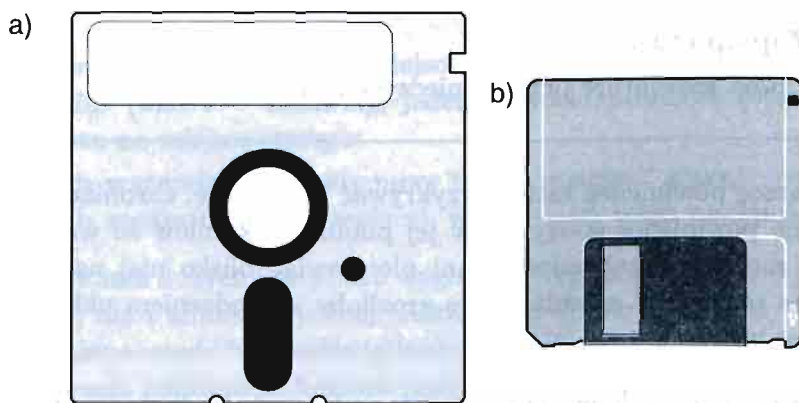
### **1.3.5. Dyskietki i dyski wymienne**

Dyski służą do zapamiętywania informacji — programów i danych, a także wyników obliczeń.

Do najbardziej rozpowszechnionych należą **dyski magnetyczne**. Ich powierzchnia jest pokryta materiałem magnetycznym, podobnie jak taśma w kasetach magnetofonowych lub w kasetach wideo, lepiej jednak dostosowanym do zapisu danych. Są dwie podstawowe odmiany dysków: **dyskie-**

**tki** (rys. 1.6) zwane też **dyskami elastycznymi** (*floppy disk*), ponieważ wykonywane są z materiału elastycznego, i będące dyskami wymiennymi, oraz **dyski twarde** (*hard disk*), wykonane z materiału nieelastycznego, umieszczone w sztywnych nierozbieralnych obudowach, zwane też **dyskami stałymi** (*fixed disk*), ponieważ zazwyczaj są niewymienne. Konstruuje się także dyski twarde wymienne, ale nie są one stosowane powszechnie. W niektórych komputerach domowych popularnych w latach 80-tych do zapamiętywania danych i programów służyły zwyczajne kasety magnetofonowe.

W komputerach są stosowane coraz częściej **dyski kompaktowe CD**. Zazwyczaj służą one wyłącznie do odtwarzania informacji (CD ROM), choć są konstrukcje umożliwiające także zapisywanie ich przez użytkownika (CD R). Ponadto są stosowane inne rodzaje dysków, jak optyczne i magneto-optyczne, jednak są one mniej rozpowszechnione.



**Rys. 1.6.** Dyskietki: a) 5 1/4-calowa; b) 3 1/2-calowa

Dyskietki i inne wymienione nośniki umożliwiają przenoszenie informacji: danych, programów i wyników obliczeń. Nabywane programy komputerowe są dostarczane właśnie na dyskietkach, a coraz częściej także na dyskach kompaktowych. Wyniki obliczeń uzyskane na komputerze nie wyposażonym w drukarkę mogą być zapisane na dyskietce, przeniesione na inny komputer i wydrukowane. Ty także będziesz posługiwał się dyskietką.

Popularność zyskały dwa standardy dyskietek:

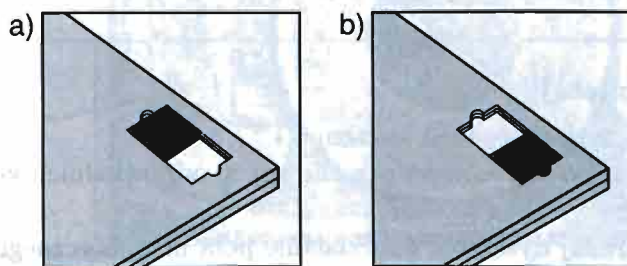
- 5 1/4-calowe oraz
- 3 1/2-calowe.

Te większe są dość miękkie i elastyczne. Zarazem są podatne na uszkodzenie mechaniczne będące skutkiem wygięcia, a także pisania na etykiecie

dyskietki czymś twardym. Powierzchnia magnetyczna dysku jest częściowo odsłonięta (rys. 1.6); jest to **otwór odczytu-zapisu**, w którym styka się z nią głowica magnetyczna. Powierzchnia dyskietki jest wrażliwa na kurz oraz na skutki dotknięcia jej dłonią (m.in. osadzają się wtedy na niej drobne cząstki tłuszczu). Spotyka się dyskietki o zwiększonej odporności na tego rodzaju zagrożenia (np. pokryte teflonem). Zanieczyszczenia utrudniają, a nawet mogą zupełnie uniemożliwić odczyt danych z dyskietki; poza tym są szkodliwe dla stacji dysków (dla głowicy). Ochronę powierzchni dyskietki stanowią koperty wykonane z odpowiedniego papieru.

Dyskietki 3 1/2-calowe są nie tylko mniejsze, ale są ponadto umieszczane w sztywnej plastikowej obudowie, zmniejszającej niebezpieczeństwo mechanicznego jej uszkodzenia i zamykającej dostęp do powierzchni magnetycznej dysku w czasie, gdy dyskietka nie jest umieszczona w stacji.

Dyskietki mają otwory służące do zabezpieczania zapisanej informacji przed zmianą. Dyskietki 5 1/4-calowe mają nacięcie z boku; gdy jest ono zaklejone, wówczas nie można niczego zmienić, skasować ani zapisać (komputer odmawia wykonania takich poleceń). Dyskietki są sprzedawane w kompletach z paskami nieprzezroczystej folii służącymi do zaklejania tych otworów. Dyskietki 3 1/2-calowe mają blokadę, którą można przesunąć palcem (rys. 1.7). Tu przyjęto umowę odwrotną: zapis jest możliwy, gdy otwór jest zasłonięty, czyli **blokada** jest w położeniu *write enable* (zapis umożliwiony), zaś gdy otwór jest odsłonięty, czyli blokada jest w położeniu *write protect* (zabezpieczenie przez zapisem), to zapis jest niemożliwy. Na niektórych dyskietkach stosuje się napisy o innym nieco brzmieniu, lecz o tym samym znaczeniu, na przykład *protect*, *no protect* (zabezpieczenie, brak zabezpieczenia).



**Rys. 1.7.** Blokada zapisu dyskietki 3 1/2-calowej:

a) zapis możliwy; b) zapis niemożliwy

Materiał magnetyczny stosowany w dyskietkach charakteryzuje się różną zdolnością do zapisu informacji. Obecnie są rozpowszechnione dwa standardy, o podwójnej i o dużej gęstości zapisu, dające w przypadku systemu DOS następujące pojemności dyskietek:



- podwójna gęstość zapisu, oznaczana na dyskietce jako 2D lub DD (*Double Density*) — 360 KB dyskietka 5 1/4-calowa, a 720 KB dyskietka 3 1/2-calowa;
- duża gęstość zapisu, oznaczana na dyskietce jako HD (*High Density*) — 1,2 MB dyskietka 5 1/4-calowa, a 1,44 MB dyskietka 3 1/2-calowa.

Podane pojemności odnoszą się do dyskietek, w których zapisywane są obie powierzchnie dysku („dolna” i „górną”). Dyskietki jednostronne, mające pojemność odpowiednio mniejszą, zdarzają się już bardzo rzadko i tylko w wersji o podwójnej gęstości zapisu.

Dla porównania pojemności dysków kompaktowych sięgają kilkuset megabajtów, a dysków optycznych i magnetoptycznych — pojedynczych gigabajtów. Dyski twarde produkowane są w całej gamie pojemności od 40 MB do 700 MB, a nawet 1 GB. Dyski twarde wymienne mają mniejszą pojemność, od 40 do ok. 250 MB.

Dyskietkami należy posługiwać się ostrożnie, żeby nie stracić zapisanej na nich informacji. Oprócz wymienionych już niebezpieczeństw groźne są dla zapisu magnetycznego silne pola magnetyczne (nie należy ich kłaść w pobliżu transformatorów, głośników, telewizorów itp.). Dyskietek nie należy też poddawać działaniu wysokiej temperatury (nie kłaść na grzejniku, nie wystawiać na działanie słońca).

Zaleca się przechowywanie i przenoszenie dyskietek w przeznaczonych do tego pojemnikach (pudełkach).

Ostrożność należy zachować także w stosunku do innych rodzajów dysków wymiennych, np. unikać zabrudzenia czy zarysowania powierzchni dysków kompaktowych (a w przypadku dysków zapisywalnych, które nie mają folii ochronnej, nawet dotykania).

### **Zapamiętaj!**

Chroń dyskietki przed kurzem.

Dyskietki 5 1/4-calowe przechowuj w odpowiednich kopertach.

Nie narażaj dyskietek na działanie pola magnetycznego.

Nie wystawiaj dyskietki na działanie słońca i innych źródeł ciepła.

Nie wyginaj dyskietki.

Nie dotykaj powierzchni magnetycznej dyskietki.

Nie pisz na etykiecie dyskietki 5 1/4-calowej długopisem lub innym twardym pisakiem.

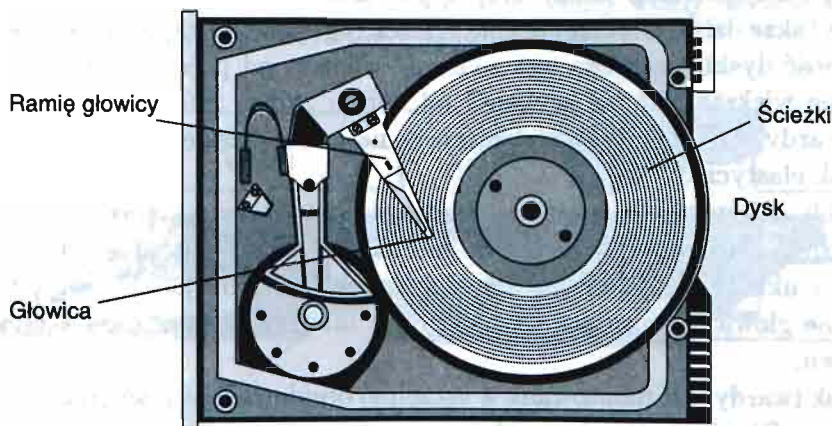
### 1.3.6. Napędy dyskowe

Napędy dysków elastycznych są montowane w obudowie komputera (w komputerach domowych czasem w oddzielnej obudowie) w taki sposób, by użytkownik miał do nich dostęp. Mają one szczelinę służącą do wkładania dyskietek oraz przycisk lub dźwignię umożliwiające wyjęcie dyskietki z napędu i diodę sygnalizacyjną.

Dysk twardy może być umieszczony wewnątrz obudowy; jego obecność „zdradza” wtedy jedynie dioda sygnalizacyjna oznaczona symbolem HDD lub H. Disk, świecąca się podczas wykonywania przez dysk operacji odczytu lub zapisu.

Do najważniejszych elementów napędu dysku należy silnik służący do obracania dysku, **głowica magnetyczna** umieszczona na **ramieniu dostępu** (lub zespół głowic, zwany grzebieniem) oraz mechanizm ustawiania głowic w określonym położeniu nad powierzchnią dysku, zwany **pozyjonerem** lub **mechanizmem dostępu**.

Operacje zapisu i odczytu wykonywane są przy nieruchomej głowicy. Ruch obrotowy dysku powoduje, że materiał magnetyczny, na którym zostaje zapisana informacja (mający bliski kontakt z głowicą), ma kształt okręgu. Taki okrąg nazywany jest **ścieżką**. Różnym położeniom głowicy odpowiadają różne ścieżki (rys. 1.8).



Rys. 1.8. Schemat budowy napędu dysku (uproszczony)

Ścieżki są dzielone jeszcze na **sektory**. Wielkość sektorów i ich liczba zależy od systemu operacyjnego i od standardu zapisu. Na przykład dyskietki formatowane w systemie operacyjnym MS DOS mają sektory o wielkości 512 bajtów. Dyskietka 5 1/4-calowa o podwójnej gęstości ma po 9 takich sektorów na ścieżce, a dyskietka 3 1/2-calowa dużej gęstości ma ich 18.

Na każdej stronie dyskietki podwójnej gęstości znajduje się po 40 ścieżek, a dyskietki o dużej gęstości — po 80. Mnożąc przez siebie wielkość sektora przez liczbę sektorów na ścieżce, liczbę ścieżek na stronie i przez liczbę stron otrzymujesz pojemność dyskietki.

### Ćwiczenie 1-3

- A. Oblicz pojemność dyskietki 5 1/4-calowej podwójnej gęstości.
- B. Oblicz pojemność dyskietki 3 1/2-calowej dużej gęstości.
- C. Oblicz pojemność dyskietki 5 1/4-calowej dużej gęstości zakładając, że ścieżka podzielona jest na 15 sektorów.

Porównaj otrzymany wynik z wielkością podaną w rozdz. 1.3.5.

Dyski twarde mają średnice takie same jak dyskietki, jednak ścieżek mają kilkaset i więcej. Jest to możliwe dzięki bardziej precyzyjnemu prowadzeniu głowicy. Jest ona często przemieszczana ruchem wahadłowym, jak na rys. 1.8, przy czym dla uniknięcia luzów jest sprzężona bezpośrednio z pozycjonerem (specjalnym silnikiem skokowym), podczas gdy w napędzie dysków elastycznych jest przesuwana ruchem liniowym w kierunku osi dysku za pomocą silnika z przekładnią śrubową. Napęd dysku twardego zawiera często zespół kilku dysków (2, 4, 8) połączonych ze sobą, obracanych jednym silnikiem, i odpowiednio liczny zespół połączonych ze sobą głowic. Dzięki temu, a także dzięki większej liczbie ścieżek (i gęstszemu zapisowi na ścieżce) pojemność dysku twardego jest znacznie większa od pojemności dyskietki. Znacznie większa jest też szybkość odczytu i zapisu informacji, ponieważ dysk twardy obracany jest z szybkością co najmniej dziesięciokrotnie większą niż dysk elastyczny.

Jeżeli zajrzemy do wnętrza obudowy komputera z napędem dysków elastycznych, to możemy dostrzec mechanizm napędowy dyskietki z silnikiem i układy elektroniczne; w niektórych konstrukcjach bywają także widoczne głowice zapisujące i odczytujące informację oraz mechanizm ich przesuwu.

Dysk twardy jest montowany w szczelnej obudowie i jego wnętrze nie jest widoczne. Obudowy tej nie należy otwierać, ponieważ kurz, który dostałby się do jej wnętrza, mógłby spowodować uszkodzenie dysku.

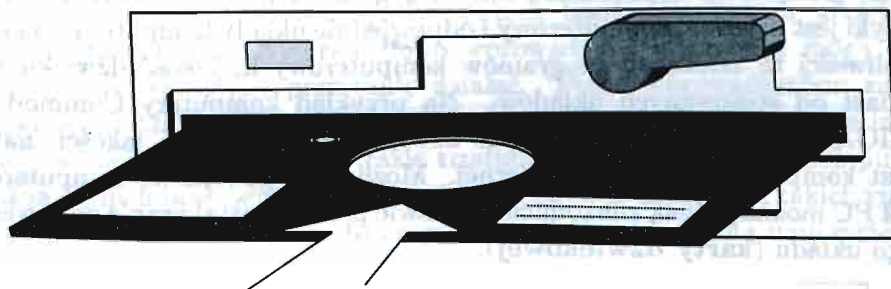
Czytnik dysków kompaktowych ma widoczny z zewnątrz przycisk służący do wysuwania kieszeni, do której wkłada się dysk. Wewnątrz zawiera mechanizm napędowy, głowicę laserową, układ optyczny z czujnikiem, umożliwiający odczytanie promienia odbitego (i rozróżnienia, czy promień odbity został rozproszony czy nie) oraz układy elektroniczne służące do odczytywania i przesyłania zapisanej na dysku informacji. Napędy dysków



kompaktowych mają konstrukcję odbiegającą od konstrukcji dysków twardech ze względu m.in. na spiralny kształt „ścieżki”. Dla użytkownika są one charakteryzowane szybkością odczytywania informacji. Możesz się spotkać z określeniami: *single speed* (prędkość pojedyncza) oraz *double* (podwójna), *triple* (potrójna) itd. Określenia te odnoszą się do pierwotnego standardu, tzw. Multimedia PC Specification (przyjętego w roku 1991), wymagającego szybkości transmisji 150 KB/s. Ta szybkość po krótkim czasie okazała się zbyt mała (specyfikacja została zmieniona) i obecnie za podstawową przyjmuje się zazwyczaj podwójną szybkość transmisji (300 KB/s).

Ważniejszą od znajomości wewnętrznej konstrukcji napędu jest dla użytkownika umiejętność wkładania i wyjmowania dyskietek z napędu. **Dyskietki 5 1/4-calowe wkłada się do napędu etykieta do góry**, wyjąwszy je uprzednio z koperty. Należy to robić delikatnie ze względu na łatwość uszkodzenia mechanicznego dyskietki (np. wygięcia). Włożenie odwrotne nie grozi uszkodzeniem dyskietki ani napędu, ale nie uda się wtedy odczytać ani zapisać informacji (rys. 1.9). Ponadto należy uważać, żeby nie dotknąć powierzchni materiału magnetycznego, odsłoniętego po wyjęciu dyskietki z koperty.

**Dyskietki 3 1/2-calowe dają się włożyć do napędu tylko w jednym położeniu**; w położeniu odwrotnym dają się wsunąć, ale nie do końca. Ponieważ napędy 3 1/2-calowe bywają montowane w pozycji pionowej, pomyłki takie mogą się zdarzyć. Nie należy wtedy używać siły, ale wyjąć dyskietkę i spróbować włożyć ją odwrotnie.



**Rys. 1.9.** Napęd dysków elastycznych — sposób wkładania dyskietki

Wsuniętą dyskietkę zatrzymuje w napędzie mechanizm zatraskowy. Jeżeli napęd ma dźwignię, to należy ją przekręcić do położenia uniemożliwiającego wyjęcie dyskietki. Wtedy można informacje odczytywać i zapisywać. Po przekręceniu dźwigni do położenia spoczynkowego lub naciśnięciu przycisku napęd przestaje działać i dyskietka się wysuwa. Operacje zapisu i odczytu są sygnalizowane świeceniem się diody. **W trakcie operacji za-**

**pisu nie należy wyjmować dyskietki**, ponieważ może to uniemożliwić jej późniejsze odczytanie.

Wkładanie dysku kompaktowego przebiega inaczej, ponieważ dysku się nie wsuwa, lecz kładzie na wysuniętej z napędu kieszeni. Dysk nie jest zabezpieczony żadną obudową ani kopertą, należy więc kłaść go uważnie, unikając dotykania powierzchni. Wysuwaniem kieszeni steruje napęd; użytkownik naciska jedynie odpowiedni przycisk.

Napędy dysków elastycznych trzeba poddawać **konserwacji**. Najczęściej należy czyścić głowice (które stykają się bezpośrednio z powierzchnią dyskietek), przy czym nie należy w tym celu rozbierać stacji, lecz posłużyć się **dyskietką czyszczącą** i odpowiednim płynem służącym do jej nasączania. Dyskietkę czyszczącą należy zmieniać po przewidzianym okresie eksploatacji (np. kilkunastu razach), ponieważ eksploatowana ponad normę mogłaby zamiast czyszczenia głowic zanieczyszczać je i przyczyniać się do ich szybszego zużycia. Wnętrze napędu dysków elastycznych i czytników dysków kompaktowych trzeba także czyścić z kurzu; czynność tę dobrze jest powierzyć wykwalifikowanej obsłudze.

### 1.3.7. Głośnik

W komputerach osobistych zazwyczaj jest instalowany głośnik. W komputerze IBM PC głośnik jest umieszczony w obudowie komputera, a w niektórych komputerach domowych — w monitorze. Głośnik służy przede wszystkim do sygnalizacji, wydając krótkie „piski”. Możliwe jest również użycie głośnika do odtwarzania innych sygnałów, nawet muzyki (źródłem muzyki jest program komputerowy i odpowiednie układy komputera) i głosu. Możliwości te zależą od programów komputerowych, jakość dźwięku natomiast od stosowanych układów. Na przykład komputery Commodore AMIGA pozwalają na uzyskiwanie dźwięku o dość dobrej jakości, natomiast komputery IBM PC o miernej. Możliwości dźwiękowe komputerów IBM PC można jednak znakomicie poprawić przez zainstalowanie odpowiedniego układu (**karty dźwiękowej**).

### 1.3.8. Współdziałanie podzespołów. Setup

Przy konstruowaniu komputerów przyjmuje się różne zasady. W szczególności komputery mogą mieć **architekturę otwartą**, umożliwiającą dołączenie niemal dowolnego urządzenia, lub zamkniętą, których rozbudowa jest niemożliwa lub nader ograniczona. Komputery IBM PC mają architekturę otwartą. **Dołączanie układów** w komputerach IBM PC polega zazwyczaj na włożeniu karty do odpowiednich złączy wewnątrz obudowy. Niekiedy można też **wykorzystać** istniejące karty i dołączyć standardowe urządzenie,

np. drugi dysk twardy (zazwyczaj karta sterownika przewiduje możliwość dołączenia dwóch dysków twardych). O ile jednak użytkownik może to uczynić, o tyle komputer, by działał poprawnie, musi zostać o tym „poinformowany” i musi tę informację zapamiętać.

Do informowania komputera o **konfiguracji** urządzeń służą ogólnie biorąc **przełączniki** i **zwory**, a także informacja zapisana w pamięci trwałej, zasilanej z baterii. W komputerach o architekturze zamkniętej informacji tych jest niewiele i mogą wystarczyć przełączniki, natomiast w komputerach o strukturze otwartej stosuje się odpowiednie programy wpisujące informacje do pomocniczej pamięci zasilanej baterią o dużej trwałości. Zestaw informacji dotyczący konfiguracji komputera określono angielskim mianem **setup** (oznaczającym: umieścić w położeniu, zorganizować).

W komputerze IBM PC AT informacja o jego konfiguracji zapisywana jest w pamięci typu CMOS (zasilanej baterią; układy typu CMOS pobierają bardzo mało energii). Zestaw informacji przechowywanych w niej obejmuje przede wszystkim: czas i datę, wielkość pamięci RAM (może być rozpoznawana przez program) oraz parametry dołączonych napędów dyskowych (napędy dysków elastycznych są oznaczone literami A i B, a twardych C i D). Ponadto może obejmować wiele innych informacji wykorzystywanych przy uruchamianiu komputera.

Wprowadzanie zmian w pamięci konfiguracji komputera jest możliwe podczas uruchamiania go (na ekranie pojawia się napis informujący, jaka kombinacja klawiszy uruchamia program umożliwiający dokonanie zmian). Dokonywanie w niej zmian jest działaniem wymagającym pewnej wiedzy (znajomości opisu technicznego komputera bądź dołączanych urządzeń) i dużej staranności. Nieprawidłowo wprowadzone informacje mogą spowodować, że komputer przestanie działać. Przed wprowadzeniem zmian w pamięci CMOS dobrze jest zapisać dla bezpieczeństwa wszystkie informacje w niej zapamiętane (w razie trudności z uruchomieniem komputera można do nich powrócić). Przyjmij, że nie będziesz dokonywał takich zmian samodzielnie. Jeżeli miałbyś to czynić, to tylko pod kontrolą nauczyciela.

### **Zapamiętaj!**

Nie wprowadzaj zmian w pamięci konfiguracji komputera (setup).

Nie wywołuj programu, który umożliwia dokonywanie takich zmian.

Wszelkie zabiegi wymagają nadzoru nauczyciela.



**Uwaga,** Jeżeli zegar komputera zaczyna się znacznie późnić lub spieszyć, to może to oznaczać, że należy wymienić baterię zasilającą pomocniczą pamięć.

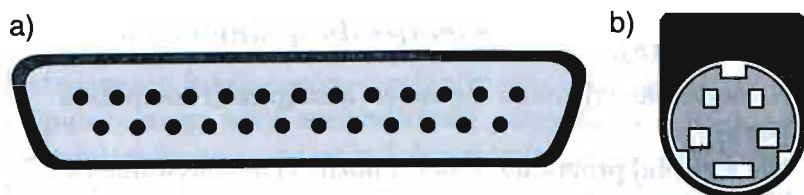
## 1.4. Urządzenia współpracujące z komputerem

### 1.4.1. Komunikacja komputera z urządzeniami zewnętrznymi

Urządzenia zewnętrzne dołącza się do komputera za pomocą odpowiednich kabli. Kable te mają wtyczki o różnych kształtach. Odpowiadają im gniazda umieszczone w obudowie komputera.

Obejrzyj swój komputer od tyłu i rozpoznaj gniazda służące do dołączenia kabla zasilającego (220 V) oraz gniazda klawiatury i monitora (jako podstawowych składników zestawu). Zauważ, że monitor ma zazwyczaj dwa kable: zasilający (220 V) i sterujący, do przesyłania informacji z komputera. Może się zdarzyć, że oba kable monitora są dołączone do komputera. Jest to możliwe, ponieważ komputery IBM PC mają dodatkowe gniazdo do zasilania monitora włączane wyłącznikiem komputera. Jeżeli w Twoim komputerze monitor jest zasilany przez komputer, to jest wyłączany i włączany razem z komputerem. Monitory pobierające większą moc (np. kolorowe) zasilają się raczej bezpośrednio z sieci. Przy włączaniu i wyłączaniu komputera należy o tym pamiętać.

Oprócz gniazd przeznaczonych do takich standardowych elementów jak monitor i klawiatura, komputery w Twojej pracowni mają zapewne dodatkowe gniazda. Jeżeli są połączone w sieć w ramach pracowni szkolnej, to każdy z nich ma w środku odpowiedni układ (w komputerach IBM PC jest to karta sieciowa) z dostępnym z zewnątrz gniazdem i dołączony do tego gniazda kabel. Często jest to kabel koncentryczny, podobny do używanych w antenach telewizyjnych (okrągły kabel z jednym przewodem pośrodku i z opłotem stanowiącym drugi przewód i zarazem ekran chroniący przed zakłóceniami), ale może być także specjalny kabel wielożyłowy (tzw. skrętka).



**Rys. 1.10.** Gniazda komputerowe służące do dołączania urządzeń zewnętrznych:  
a) typowe, stosowane w różnych komputerach do dołączania drukarki;  
b) do dołączania klawiatury i myszy w komputerach Macintosh