

CD-ROM

Co to jest CD-ROM?

Opracowana na początku lat 80. przez firmy Philips i Sony technologia CD (Compact Disc) zrewolucjonizowała techniki zapisu dźwięku. Dysk kompaktowy zdobył ogromne powodzenie wśród melomanów, między innymi dzięki niedostępnej dotychczas dla przeciętnych śmiertelników jakości zapisu cyfrowego. Zachęczone sukcesem swego wynalazku firmy Philips i Sony opracowały w roku 1985 nowy standard CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory), przeznaczony do zapisu na dysku CD danych komputerowych. Biorąc pod uwagę niewielki koszt produkcji dysku (ok. 2\$ za sztukę przy większych ilościach) i pojemność sięgającą ponad 500 MB, było to idealne rozwiązanie do przechowywania dużych ilości informacji. Jednak swoją ogromną popularność standard ten zdobył dopiero w latach 90-tych, kiedy wraz ze wzrastającą mocą obliczeniową komputerów pojawiło się zjawisko o nazwie "multimedia". Pod tą nazwą rozumiemy oddziaływanie na użytkownika komputera za pomocą wielu środków przekazu: tekstu obrazu (w tym animowanego) i dźwięku, które są ze sobą odpowiednio powiązane. Ważna jest nie tylko obecność tych środków, ale także możliwość interakcyjnego dostępu, czyli "wyselekcjonowania" interesujących użytkownika fragmentów np., multimedialna encyklopedia to zestaw haseł, do prezentacji których służy nie tylko opis tekstowy, ale także animowane sekwencje wideo w połączeniu z dźwiękiem. Użytkownik może oprócz zapoznania się z interesującym go fragmentem zagadnienia, korzystając z odpowiednich odnośników zagłębiać się w temacie.

Co to jest płytkę CD :

Dysk CD to krążek z tworzywa zwanego poliwęglanem o średnicy 120 lub 80 mm, na którego jednej stronie (tej "kolorowej") jest umieszczona spiralna pojedyncza ścieżka, biegnąca od środka dysku do jego zewnętrznej krawędzi. Takie rozwiązanie ścieżki zapewnia identyczne położenie początku ścieżki, niezależnie od tego czy stosujemy dyski 120 czy 80 mm. Na ścieżkę napylona jest cieniutka warstwa aluminium lub złota, która ma za zadanie lepiej odbijać odczytujący dane promień lasera a z wierzchu pokryta jest dodatkowo warstwą bezbarwnego lakieru, na którym umieszczane są napisy lub obrazki. Z drugiej strony (tej, od której dysk jest odczytywany) znajduje się czyste tworzywo, co oddala powierzchnię narażoną na zarysowania i zabrudzenie od właściwej ścieżki, zwiększając odporność na błędy podczas odczytu. Proces produkcji dysków CD w dużym uproszczeniu sprowadza się do odbicia w nośniku specjalnej matrycy, a więc można mówić o tłoczeniu dysków CD. Ścieżka (o długości max. ok. 6 km) składa się z mikroskopijnych zagłębień i wypukłości, zwanych odpowiednio pitami i landami. Zmiana stanu z pitu na land lub odwrotnie oznacza stan logiczny "1", brak zmiany - "0". W celu zmniejszenia prawdopodobieństwa błędnego odczytu, dane zostały dodatkowo zakodowane przy użyciu algorytmu nadmiarowego ETF (Eight To Fourteen), polegającego na zamianie kombinacji ośmiu bitów na łatwiejsze do odróżnienia od siebie, ściśle przypisane kombinacje 14 bitów. Jest to znana już od bardzo dawna metoda, polegająca ogólnie na wzbogacaniu przekazu o informacje nadmiarowe, które powodują łatwiejsze odróżnienie od siebie dwóch podobnych informacji. Sekwencje 14 bitów są dobrane w ten sposób, aby liczba kolejno występujących po sobie pitów lub landów zawierała się w przedziale od 3 do 11, to znaczy że jedynka logiczna może wystąpić najwcześniej po 3 zerach, ale nie później niż po 1 1. W celu spełnienia tego warunku także na stykach kolejnych, 14-bitowych łańcuchów, są one zawsze rozdzielane odpowiednio dobranymi trójkami bitów. 33 zapisane w ten sposób bajty plus dodatkowe 24 bity synchronizujące i 3 zamykające tworzą tzw. ramkę (długość fizyczna 588 bitów), z której tylko 24 bajty są informacją istotną dla użytkownika. Pozostałe 9 bajtów to informacje sterujące dla czytnika, składające się m.in. z bajtów parzystości, korygujących ewentualne błędy podczas produkcji lub odczytu nośnika. Kolejne 98 ramek tworzy sektor, składający się z 2352 bajtów właściwej informacji. W tak zbudowanych sektorach są zapisane informacje, w sposób specyficzny dla każdego z omówionych standardów dysków CD.

Dla dysków CD-Audio są to tylko i wyłącznie pary 16-bitowych próbek dźwięku (próbekowanych z częstotliwością 44,1 kHz) dla kanałów lewego i prawego, bez żadnych dodatkowych informacji. W przypadku dysków CD-ROM można wyróżnić dwa typy sektorów. Pierwszy (Mode 1), jest przeznaczony dla danych komputerowych. Składa się on kolejno z: 12 bajtów synchronizacji, 4 bajtów nagłówka (jest tu zapisane położenie i numer sektora), następnie występują dane użytkowe w ilości 2048 bajtów (2 kB), po nich zapisane są 4 bajty kodu detekcji błędów EDC (Error Detection Code), 8 bajtów nieużywanych i na końcu 276 bajtów kodu korekcji błędów ECC (Error Correction Code). Ten trzeci stopień zabezpieczenia (po kodowaniu nadmiarowym EFM i zastosowaniu bajtów parzystości) pozwolił na obniżenie prawdopodobieństwa wystąpienia błędu z 10^{-8} s (tak jak w przypadku płyt CD-Audio) do 10^{-12} . Oznacza to, że jeden błędnie odczytany bit może zdarzyć się na bilion poprawnie odczytanych. Drugi typ sektora (Mode 2) różni się od pierwszego brakiem tych dodatkowych kodów korekcji błędów, co spowodowało zwiększenie obszaru danych użytkowych z 2048 do 2336

bajtów. Sektory Mode 2 stosowane są do zapisywania grafiki lub dźwięku, gdzie "pomyłka" przy odczycie nie ma tak ogromnego znaczenia jak w przypadku danych komputerowych. Architektura CD/XA i CD-I także zakłada istnienie dwóch typów sektorów. Pierwszy z nich (Mode 2 Form 1) ma początek podobny do CD-ROM Mode 1, ale po nagłówku występuje dodatkowy nagłówek o długości 8 bajtów, powstały przez zlikwidowanie obszaru pustego na końcu sektora. W ten sposób dane zostały przesunięte bliżej końca sektora, a ich ilość nie uległa zmianie (2048 bajtów). W dodatkowym nagłówku są zapisane dane adresowe, umożliwiające jednoczesne odtwarzanie dźwięku, wideo i odczytywanie informacji komputerowych. Drugi typ sektora (Mode 2 Form 2) różni się od pierwszego brakiem kodów EDC i ECC, a długość części użytkowej wynosi tu 2324 bajty. Przeznaczenie obu typów sektorów jest takie samo, jak w przypadku sektorów Mode 1 i Mode 2 dysków CD-ROM.

Drukarka

Drukarka - urządzenie peryferyjne :

Każda drukarka, laserowa, mozaikowa lub atramentowa, jest urządzeniem sprzężonym z komputerem. Komunikacja na linii komputer-drukarka odbywa się za pomocą specjalnego interfejsu. W komputerach PC standardem interfejsu drukarki jest CENTRONICS. Jest to interfejs równoległy 8-bitowy, czyli umożliwia szybkie przesyłanie danych (jednocześnie 8 bitów). Wadą tego rozwiązania jest ograniczenie długości kabla, a co za tym idzie odległości drukarki od komputera do około 2 metrów. Jeżeli drukarka musi stać dalej od komputera, a dodatkowo użytkownikowi nie zależy na szybkości przesyłania danych, to może on użyć interfejsu szeregowego RS-232C. Ponieważ taka sytuacja zdarza się rzadko, a prawie zawsze zależy nam na jak najszybszej transmisji danych do drukarki, rozwiązanie z połączeniem szeregowym stosuje się bardzo rzadko, niemniej większość drukarek ma gniazdo RS-232. Dane do druku, przesyłane przez interfejs z komputera, są magazynowane w pamięci RAM drukarki. Stąd mikroprocesor pobiera dane i przetwarza je na język zrozumiały dla układu sterującego mechaniczną częścią drukarki.

Karta dźwiękowa

Możliwości generowania dźwięku w jakie wyposażono komputery PC przy ich projektowaniu są bardzo skromne. Powstały więc tzw. karty dźwiękowe rozszerzające możliwości komputerów PC o odtwarzanie i zapis (czyli digitalizację dźwięku). Ważniejsze pojęcia:

* Synteza analogowa FM : Syntezator generujący dźwięk na zasadzie modulacji częstotliwości FM (ang. Frequency Modulation) jest syntezatorem analogowym. Podstawowymi jego elementami są tak zwane operatory. Pojedynczy operator składa się z kilku układów, które zajmują się wytwarzaniem fal podstawowych fal dźwiękowych, takich jak sinusoida prostokąt czy piła, o zadanej częstotliwości. Następnie fale te, po odpowiednim przetworzeniu w układach generujących obwiednie, są miksowane. Tak przetworzony dźwięk zostaje po wzmocnieniu doprowadzony do wyjścia karty. Im więcej operatorów , tym efekty osiągnięte przez syntezę FM są ciekawsze.

* Synteza cyfrowa PCM : (tablica fal - ang. wave table) Drugą metodą syntezy dźwięku jest synteza cyfrowa na zasadzie PCM (ang. Pulse Code Modulation), czyli kodowania impulsowego. Układ odpowiedzialny za taką syntezę przetwarza dźwięk w postaci cyfrowej, realizując podstawowe efekty, jak: zmiana wysokości dźwięku, pogłos, chór, itp. Czasami te karty jest wyposażona w specjalizowany procesor do generowania efektów specjalnych, wtedy liczba efektów możliwych do uzyskania jest odpowiednio większa. Tak obrobiony sygnał dopiero wtedy jest przetwarzany na postać analogową i doprowadzany do wyjścia analogowego karty dźwiękowej. Nowsze karty umożliwiają takie bezpośrednie zbieranie na wyjściu sygnału cyfrowego. Sygnałami bazowymi dla układów syntezatora są próbki instrumentów zapisane fabrycznie w pamięci ROM (przeważnie wykonane z dość dobrą jakością) lub ładowane do pamięci RAM karty. Jak wynika z powyższego opisu , synteza wave table powinna dawać jakość dźwięku wyższą niż FM, co jest zgodne z prawdą w przypadku popularnych (tanich) kart dźwiękowych.

* MIDI : (ang. Musical Instruments Digital Interface) to ogólnie przyjęty standard komunikowania się elektronicznych instrumentów muzycznych, oznacza to e karta dźwiękowa wyposażona w interface MIDI może komunikować się z dowolnym instrumentem muzycznym. W praktyce oznacza to, e jeśli dana karta dźwiękowa jest wyposażona w interfejs MIDI (przeważnie poprzez umieszczone na karcie złącze joysticka), to można podłączyć do niej poprzez ten interfejs dowolny elektroniczny instrument muzyczny (np. klawisze") który jest zgodny z MIDI i sterować nim z poziomu komputera. Oczywiście, konieczne jest do tego odpowiednie oprogramowanie.

* General MIDI : to pewien standard kolejności zapisu w pamięci urządzenia próbek instrumentów (odnosi się to do kart opartych o syntezę wave table). Oznacza to, e jeśli dana karta dźwiękowa jest

zgodna z General MIDI, to numery próbek instrumentów umieszczonych w pamięci karty zgadzają się za specyfikacją tego standardu.

* Dźwięk trójwymiarowy (3D Sound, Qsound) Efekt "trójwymiarowości" dźwięku osiągnięto w kartach dźwiękowych poprzez traktowanie dwóch kanałów monofonicznych jako jednego kanału stereo. Umożliwia to pozorne przesunięcie źródła dźwięku w efekcie stereofonicznym we wszystkich trzech wymiarach (a więc lewo-prawo, góra-dół, przód-tył), przy zastosowaniu tylko dwóch kolumn. Oczywiście, aby efekt ten był słyszalny, konieczne jest zastosowanie dobrego wzmacniacza oraz bardzo dobrych kolumn głośnikowych (lub dobrej klasy słuchawek).

Podłączanie karty dźwiękowej :

* Podłączając kartę dźwiękową do komputera, należy pamiętać o bardzo ważnej rzeczy: prawidłowym skonfigurowaniu karty. Obecnie spotykane karty można konfigurować na jeden z dwóch sposobów (w zależności od konkretnego modelu: sprzętowo, czyli przestawiając umieszczone na karcie zworki, oraz programowo: czyli korzystając ze specjalnego programu dołączanego do karty. Konfiguruje się zazwyczaj numer IRQ (przerwania sprzętowego), numer kanału DMA (bezpośredniego dostępu do pamięci, pozwala to na transmisję danych bez angażowania głównego procesora komputera), adresy portów w przestrzeni I/O dla syntezy FM i/lub MIDI. Aby dane dotyczące ustawień karty były widziane przez programy pracujące w DOS, trzeba utworzyć zmienną środowiskową BLASTER i wpisać do niej odpowiednie wartości. Popularne karty dźwiękowe dostępne na rynku :

* Sound Blaster : Do dziś najbardziej rozpowszechnionymi standardami kart dźwiękowych w komputerach PC są różne odmiany karty Sound Blaster firmy Creative Labs i zgodne z nimi karty innych producentów. Jednak Sound Blaster nie był pierwszy, był on kopią karty AdLib, najprostszej i najtańszej, która na samym początku stała się standardem, jeżeli chodzi o muzykę generowaną przez gry. Firma Creative, coraz bardziej udoskonalając swój produkt, spowodowała wyparcie z rynku karty AdLib przez Sound Blastera. Standardowa karta dźwiękowa zgodna z Sound Blasterem posiada "na pokładzie":

* syntezy analogowy (przeważnie z serii OPL firmy Yamaha), działający na zasadzie FM, czyli modulacji częstotliwości, obecnie prawie w 100% kart stereofonicznych , który służy do tworzenia dźwięków "sztucznych".

* sampler służący do digitalizacji sygnału doprowadzonego z zewnątrz (czyli nagrywania" dźwięku) oraz do operacji odwrotnej, czyli konwersji sygnału cyfrowego na analogowy (na tej zasadzie komputer odtwarza tzw. "sample, czyli na przykład pliki .WAV).

* interfejs MIDI, który pozwala na podłączenie do komputera dowolnego instrumentu elektronicznego wyposażonego w ten interfejs i sterowania nim przez komputer, niektóre modele są wyposażone w złącza do podłączenia napędów CD-ROM w standardach sterownika Mitsumi, SONY, Panasonic i/lub IDE-ATAPI.

* Wave Blaster i inne przystawki Karta Wave Blaster to przystawka do kart zgodnych z Sound Blasterem, rozszerzająca możliwości karty o syntezę wave table. Karty takie są przeważnie wyposażone w 1-4 MB pamięci ROM z zapisanymi w niej próbkami, zgodnie ze standardem General MIDI. Aby taką kartę można było podłączyć do karty realizującej syntezę FM, ta ostatnia musi posiadać specjalne złącze dla kart wave table. Istnieją na rynku także przystawki wave table innych producentów, różniące się parametrami, np. karta Rio firmy Turtle Beach.

* Sound Blaster AWE32 Karta AWE32 (skrót od Advanced Wave Effects) była odpowiedzią firmy Creative Labs na karty wykorzystujące syntezę cyfrową wave table, zdobywające sobie coraz większe uznanie użytkowników i stanowiące coraz groźniejszą konkurencję dla Sound Blasterów wszelkiej maści. Karta ta jest wyposażona w oba rodzaje syntezy, realizowane przez syntezy Emu-8000. Parametry dotyczące częstotliwości próbkowania są takie same jak dla SB 16 (z którym jest zgodna). AWE32 jest wyposażony w 1 MB pamięci ROM z próbkami w standardzie General MIDI oraz w 0,5 MB pamięci RAM do przechowywania własnych próbek, rozszerzalne do 28 MB za pomocą zwykłych modułów SIMM. Jak sama nazwa wskazuje, karta umożliwia odtwarzanie dźwięku w 32-głosowej polifonii. Producent zaopatrzył też ją w interfejsy do podłączenia napędu CD-ROM w jednym z 4 popularnych standardów. Istnieje też tańsza wersja karty, nazwana AWE32 Value. Różni się ona od wersji pełnej brakiem gniazd SIMM do rozszerzenia pamięci (0,5 MB całkowicie wystarcza do amatorskich zastosowań) oraz posiada tylko 1 złącze napędu CD-ROM (ATAPI). Obie wersje karty symulują generowanie dźwięków "trójwymiarowych", który to efekt nazwano w tych kartach Qsound.

* Gravis Ultrasound Kiedy w roku 1993 firma Advanced Gravis wypuścił na rynek kart Gravis Ultrasound (GUS), była to pierwsza karta dźwiękowa dla amatorów, w której zastosowano syntezy PCM (wave table) i całkowicie zrezygnowano z syntezy FM. Produkt odniósł ogromny sukces, ponieważ oferował o wiele wyższą jakość dźwięku od popularnych Sound Blasterów przy niewygórowanej cenie. Sampler umieszczony na karcie umożliwia odtwarzanie w rozdzielczości 16 bitów, ale zapis tylko w 8-bitowej. Możliwe jest dołączenie dodatkowego modułu, realizującego pełny 16-bitowy sampling. GUS jest standardowo wyposażony w 256 kB pamięci RAM przeznaczonej dla próbek, co jest wartością niewystarczającą do odtwarzania nawet 8-bitowych próbek. Konieczne jest rozszerzenie pamięci za pomocą tanich modułów DIP do wielkości przynajmniej 0,5 MB (co umożliwi pracę w stereo z 8-bitową rozdzielczością), lub do 1 MB (stereo, 16 bitów). Niestety, jest to wielkość

maksymalna, co dyskwalifikuje tą kartę do zastosowań choćby pół profesjonalnych. Na przykład, profesjonalne samplery można wyposażyć w ok. 64 MB RAM. Karta Ultrasound jest wyposażona w 32-głosowy syntezyzator ICS Gravis GFI, realizujący efekt "trójwymiarowości" dźwięku (nazwany tu 3D Sound). Karta Gravis Ultrasound zapoczątkowała ewolucję kart dźwiękowych innych producentów od syntezy FM do wave table, zmuszając nawet firmę Creative Labs do wyprodukowania własnej karty z syntezyzorem cyfrowym (AWE32).

Karta graficzna

Aby było możliwe wyświetlanie obrazu na monitorze potrzebne jest odpowiednie urządzenie, które przetwarza dane zapisane w pamięci na sygnały wizyjne przesyłane do monitora. Do tego zadania jest przeznaczony sterownik graficzny zwany także kartą graficzną. Występuje ona w postaci oddzielnej karty dołączanej do szyny systemowej komputera lub jako element na stałe zintegrowany z płytą główną. Każda karta posiada dwa podstawowe tryby pracy: tekstowy i graficzny.

Zasada działania karty graficznej:

Sposób wyświetlania obrazu na ekranie monitora najprościej można przedstawić w następujący sposób: procesor zapisuje dane o obrazie w pamięci RAM karty, sterownik zainstalowany na karcie powoduje przesłanie zawartości pamięci RAM do przetwornika DAC który przetwarza dane cyfrowe na sygnał analogowy i przesyła go do monitora.

Podział kart:

Ogólnie wszystkie karty graficzne można podzielić na trzy podstawowe typy:

* Bufory ramki - są to podstawowe sterowniki zawierające pamięć RAM i układ wyświetlający dane przygotowane przez procesor i przechowywane w pamięci obrazu. W celu wygenerowania obrazu np. fraktala, procesor musi wyliczyć kolory wszystkich punktów rysunku i zapisać odpowiednie bajty w pamięci obrazu. Do tej grupy zaliczamy karty graficzne poczynając od kart MDA i CGA przez EGA kończąc na VGA i SVGA.

* Akceleratory graficzne - są to karty z wyposażone w dodatkowy procesor, który odciąża procesor główny od obliczeń dotyczących przetwarzania obrazu oraz z zainstalowanym specjalnym układem, wykonującym kilkanaście podstawowych funkcji graficznych np. kreślenie linii, rysowanie okręgów i elips a także przesyłanie bloków pamięci. Karty te są znacznie szybsze niż bufory ramki, lecz wymagają oprogramowania stworzonego specjalnie dla nich.

* Karty koprocesorowe - ten rodzaj kart należy do najszybszych, stosowane są tam, gdzie potrzebna jest bardzo duża moc obliczeniowa. W kartach tych instalowany jest specjalny koprocesor odciążający procesor główny od przetwarzania obrazu. Koprocesor ten posiada własny zestaw instrukcji i jest w pełni programowalny. Kart tych używa się w większości do celów profesjonalnych np. w studiach graficznych.

Modem

Modemy : Problem przesyłania danych pomiędzy komputerami próbowano rozwiązać na wiele sposobów. Gdy nie są one mocno oddalone od siebie, można próbować połączyć je kablem przez porty szeregowy lub za pomocą sieci lokalnej. Problem zaczyna się wtedy, gdy komputery te znajdują się w innych miastach, państwach czy na innych kontynentach. Warto zauważyć, że większość ludzi mieszkających w cywilizowanych krajach jest ze sobą już połączona przez sieć telefoniczną i byłoby wspaniałe móc ją wykorzystać do transmisji danych komputerowych.

Modem - co to takiego? Aby przesłać dane komputerowe (informacja cyfrowa) przez ogólnodostępną sieć telefoniczną (analogowa), nadawca musi je przekształcić na postać analogową dla potrzeb transmisji, a odbiorca z powrotem zamienić formę analogową na bity i bajty, zrozumiałe dla swojego komputera. Operację taką wykonuje urządzenie zwane modemem od ang. MOdulator DEModulator). Ponieważ sieć telefoniczna nie była projektowana pod kątem przesyłania nią danych komputerowych, więc istnieją w niej ograniczenia poważnie utrudniające taką transmisję. Najważniejszym z nich jest ograniczenie pasma przenoszenia do 3,5 kHz (co w zupełności wystarcza dla mowy ludzkiej), nie można też przesyłać nią składowej stałej sygnału. Modem może służyć do połączenia dowolnych dwóch urządzeń (niekoniecznie komputerów), które potrafi nadawać i odbierać dane przez port szeregowy RS-232. Całą resztę, czyli skomplikowaną operację transmisji, potrafi przejąć na siebie odpowiednio skonfigurowany modem. Wydawałoby się to wszystko bardzo proste i piękne - tak niestety nie jest. Najważniejszą wadą modemów jest stosunkowo mała prędkość transmisji: najszybsze modemy obecnie stosowane (V.34) potrafią przesłać maksymalnie (w sprzyjających warunkach) ok. 3 kB danych na sekundę. Prędkość transmisji danych przez modemy (i nie tylko) podaje się w bitach na sekundę, w skrócie bps (lub w kilobitach na sekundę: kbps). Czasami użytkownik może spotkać się z

jednostką "baud", która określa częstotliwość modulacji i z prędkością transmisji ma niewiele wspólnego. Jak działa modem? Ogólna zasada działania tego urządzenia jest trochę podobna do transmisji radiowej. Zarówno przy transmisji modemowej, jak i w radiu, występuje pewien ciągle sygnał (tzw. nośna), który jest odpowiednio zmieniany (modulowany) w rytm przesyłania danych. Jak wiadomo, parametrami fali są: amplituda, częstotliwość i faza (przesunięcie fazowe). Za pomocą zmian, czyli modulacji każdego z tych parametrów nośnej, można zakodować informację. W radiu na falach ultrakrótkich stosuje się modulację częstotliwości, w skrócie FM (ang. Frequency Modulation), a w pozostałych pasmach - modulację amplitudy, w skrócie AM (ang. Amplitude Modulation). Często w przypadku przesyłania danych cyfrowych, a więc gdy występują tylko dwa dozwolone poziomy, słowo "modulacja" zamienia się słowem "kluczowanie" (ang. Shift Keying). W modemach (tych starszych) wykorzystywane były zarówno kluczowanie częstotliwości (FSK - ang. Frequency Shift Keying) jak i fazy (PSK - ang. Phase Shift Keying), a w nowszych rozwiązaniach stosuje się jednoczesną modulację fazy i amplitudy, zwaną modulacją kwadraturowo - amplitudową, w skrócie QAM (ang. Quadrature Amplitude Modulation). Do prawidłowego przesyłania informacji nie wystarczy sama modulacja, ważne jest także samo przygotowanie danych do transmisji. Polega ono na zastąpieniu pewnych ciągów bitów innymi, łatwiejszymi do rozróżnienia, a operację tą realizuje układ zwany skramblerem, zaś powrotną zamianę po odbiorze - deskrambler. Począwszy od modemów V.32 zaczęto stosować kodowanie nadmiarowe za pomocą kodów TCM (ang. Trellis Coded Modulation). Kodowanie nadmiarowe polega na zastąpieniu pewnych ciągów bitów ciągami dłuższymi, ale łatwiejszymi do odróżnienia od pozostałych. Innym przykładem kodowania nadmiarowego jest kod ETF w odtwarzaczach CD-ROM (patrz rozdział o nośnikach danych). Teraz wyjaśnimy zasadę działania modemów i podstawowe pojęcia dotyczące transmisji:

Simplex : transmisja jednokierunkowa, dane są transmitowane tylko w jedną, ściśle określoną stronę (przykład: rozgłośnia radiowa - radioodbiornik).

Half - duplex : (niepełny duplex, półduplex): w skrócie HDX, transmisja dwustronna, w której w tym samym czasie dane są transmitowane tylko w jedną stronę, a później następuje zamiana rolami nadajnika i odbiornika (przykład: CB- radio). W praktyce pod tą nazwą rozumie się także sytuację, w której dane w jedną stronę są transmitowane, normalnym, szerokim pasmem, podczas gdy istnieje w tym samym czasie kanał zwrotny, o przepustowości zbyt małej do normalnej transmisji danych.

Full - duplex : (pełny duplex): w skrócie FDX: pełne dane są przesyłane w tym samym czasie w obie strony (oczywiście po tej samej linii, przykład: telefon). Sposoby transmisji danych : W powyższym tekście pojawiły się też tajemnicze oznaczenia, składające się z literki V i cyfry. Są to oznaczenia norm ITU-TSS (ang. International Telecommunications Union - Telecommunications Standardization Section: Sekcja Standaryzacji Międzynarodowej Unii Telekomunikacyjnej, dawniej CCITT), definiujące sposoby transmisji danych przez modem.

* V.21: historycznie najstarsza, umożliwiająca transmisję z prędkością do 300 b/s poprzez kluczowanie częstotliwości (FSK). Każda ze stacji dysponuje własnym kanałem, będącym parą częstotliwości, z których jedna określa logiczne 0, a druga 1.

* V.22: umożliwia transmisję z prędkością 600 albo 1200 bps poprzez kluczowanie fazy (PSK). Każda stacja pracuje na własnej częstotliwości nośnej, jednocześnie są kodowane dwa bity.

* V.22bis: umożliwia transmisję z prędkością 2400 bps poprzez modulację kwadraturowo - amplitudową (QAM). Każda stacja pracuje na własnej częstotliwości nośnej, jednocześnie są kodowane cztery bity.

* V.32: definiuje sposób transmisji z prędkością 4800 lub 9600 b/s kodowanie dwóch lub czterech bitów danych (PSK lub QAM). Obie stacje nadają na tej samej nośnej, sygnał drugiej stacji otrzymują poprzez eliminację sygnału własnego. Norma ta zakłada stosowanie korekcji błędów. Opcjonalnie można stosować kodowanie TCM oraz zmniejszanie prędkości transmisji w przypadku zakłóceń na linii.

* V.32bis: transmisja z prędkością 4800, 7200, 9600 i 14400 bps. Modulacja QAM, kodowanie od dwóch do pięciu bitów (stosowanie TCM). Przewidziano w tym standardzie możliwość dynamicznego zmieniania prędkości transmisji w dół i w górę (ang. retraining) oraz całkowitej renegotjacji parametrów połączenia.

* V.34: najnowsza norma, umożliwiająca transmisję z prędkością od 2400 do 28800 bps. Kodowanie do dwunastu bitów danych za pomocą QAM + TCM na kilku różnych częstotliwościach nośnych (od 1,8 do 2 kHz). Możliwość dynamicznego zmieniania prędkości transmisji i renegotjacji parametrów połączenia.

* V.FAST (lub V.FC): nie jest to norma ITU-TSS, ale pewien standard przyjęty przez producentów modemów w oczekiwaniu na normę V.34 (nie jest z nim zgodny, chociaż zakłada tę samą prędkość 28,8 kbps). Prawie wszystkie normy zakładają transmisję w trybie full duplex, z wyjątkiem protokołu HST firmy USRobotics, który był stosowany w pierwszych, tańszych modemach V.32 produkowanych przez tę firmę. Rozwinięciem standardu V.32 była norma V.32bis, zwiększająca prędkość transmisji do 14,4 kbps. Bardzo ważnym unowocześnieniem w stosunku do V.32 było także wprowadzenie możliwości obniżenia prędkości transmisji w przypadku pogorszenia się jakości połączenia, a gdy jakość się poprawi, nastąpi powrót do najwyższej możliwej prędkości (ang. retraining). Pomiędzy V.32bis a V.34 znajdują się prywatne rozwiązania bardziej znanych producentów modemów, jak np.

ZyXEL (16,8 i 19,2 kbps) oraz USRobotics, a także trochę wyprzedzający normę V.34 standard transmisji z prędkością 28,8 kbps, który nazwano V.FAST lub V.FC (Fast Class). Standard ten spotkał się z raczej umiarkowanym zainteresowaniem użytkowników i sprawa rozwiązała się dopiero w roku 1994, kiedy organizacja ITU-TSS opracowała normę V.34. Jest to norma najbardziej uniwersalna ze wszystkich dotychczasowych i modem zgodny z nią potrafi porozumieć się praktycznie ze wszystkimi innymi (z wyjątkiem V.FAST na prędkości 28,8 kbps). Trzeba tu zaznaczyć, że norma V.34 korzysta z całej, teoretycznie dostępnej szerokości pasma, a więc 300-3500 Hz, co powoduje, że przy połączeniach przez starsze centrale, które obcinają górną część pasma, efektywna prędkość transmisji nigdy nie wyniesie pełnych 28,8 kbps. Korekcja i kompresja :

Wraz ze wzrostem prędkości transmisji malała odporność przesyłanych danych na wszelkie przekłamania spowodowane zakłóceniami na linii, wprowadzono więc sprzętowo korekcję błędów, realizowaną przez same modemy, niezależnie od stosowanego oprogramowania. Generalna zasada działania wszelkich protokołów korekcji błędów sprowadza się do sprawdzania poprawności przesyłanych danych (zwykle w pakietach po kilkaset bitów), i w wypadku błędu następuje powtórzenie. Pierwszym powszechnie zaakceptowanym protokołem korekcji był MNP4, opracowany przez firmę Microcom. Rozwinięciem tego protokołu był MNPS, umożliwiający dodatkowo kompresję przesyłanych danych. Kompresja realizowana przez ten protokół była niezbyt wysoka (maksymalnie 2:1), a dodatkowo MNPS nie rozróżniał typów zbiorów i usiłował kompresować wszystkie przesyłane dane, co w efekcie prowadziło nawet do wydłużenia tych przesyłanych zbiorów, które były już wstępnie skompresowane (np. ZIP). Dużą zaletą tego protokołu jest łatwość jego realizacji na drodze programowej kiedy, nie dysponujemy modemem wyposażonym w sprzętowo MNP, można wtedy łączyć się z innym modemem używającym MNP przy wykorzystaniu wszystkich jego zalet.

Drugim, znacznie lepszym standardem korekcji błędów jest LAPM (ang. Link Access Protocol for Modems), zdefiniowany w normie V.42 ustanowionej przez ITU- TSS. Opracowano też normę V.42bis, określającej powiązaną z LAPM metodę kompresji danych (odpowiednik MNPS). V.42bis jest znacznie lepszy od MNP, ponieważ oprócz dwukrotnego zwiększenia maksymalnego stopnia kompresji (4:1), stosowana jest "inteligentna" metoda, nie próbująca już kompresować wszystkiego "jak leci". Tak więc, w odróżnieniu od MNP, stosując V.42/V.42bis w najgorszym przypadku można spodziewać się takiej samej efektywności transmisji jak bez kompresji, nigdy zaś gorszej. Handshaking

Korzystając z pakietyzacji danych w procesie korekcji błędów oraz z kompresji można znacznie przyspieszyć samą operację przesyłania przez modem tak, że komputer ter, utrzymujący na łączu z modemem taką samą prędkość nominalną, jak modemy ze sobą (np. 4800 bps), nie będzie nadążał z przesyłaniem bitów do wysłania i modem będzie musiał czekać, wydłużając tym samym połączenie. Stosuje się więc rozwiązanie polegające na wyposażeniu modemu w bufor pamięci i kilkakrotnym zwiększeniu prędkości na lini komputer-modem niż prędkość samego połączenia, wraz z zastosowaniem tzw. kontroli przepływu (ang. flow control). Kontrola przepływu to nic innego , jak powiadamianie komputera przez modem, kiedy ma przysłać do niego dane, a kiedy czekać. Termin "handshaking" oznacza dokładnie to samo co flow control a sama operacja może być realizowana na drodze sprzętowej (ang. hardware handshaking) lub programowej (ang. software handshaking). Metoda programowa była stosowana w telekomunikacji od dawna: kiedy bufor w modemie się przepelni, informuje on komputer o tym wysyłając specjalny znak, nazwany XOFF. Komputer odbierając go wstrzymuje transmisję do momentu odebrania znaku XON, informującego o możliwości wznowienia transmisji, dlatego metoda ta jest też nazywana XON/XOFF. Jak łatwo się domyśleć, stosowanie tego sposobu kontroli uniemożliwia przesyłanie znaków o kodach takich samych jak XON czy XOFF, i chociaż można ominąć tą przeszkodę , to i tak odchodzi się od metody programowej na rzecz znacznie wygodniejszej kontroli sprzętowej. Wykorzystuje ona dwie oddzielne linie sygnałowe w złączu RS- 232, zwane RTS (ang. Request To Send) i CTS (ang. Clear To Send). Pierwszy sygnał informuje komputer, że modem chce do niego przesłać odebrane z linii dane, drugi o gotowości modemu do przyjęcia danych z komputera. Ważne jest, aby tak samo skonfigurować program komunikacyjny i modem, tzn. aby oba używały tego samego rodzaju kontroli przepływu.

Monitor

Budowa i zasada działania monitora :

* Monitor monochromatyczny : najważniejszym, największym i zarazem najdroższym elementem każdego monitora jest tzw. lampa obrazowa, czyli kineskop. Jest ona zbudowana z opróżnionej z powietrza "bańki" szklanej, w podstawie której znajduje się działo elektronowe z żarzoną katodą (kineskop monochromatyczny). Emituje ono wąski strumień elektronów ogniskowanych przez układ cylindrycznych elektrod działła elektronowego. Elektrony są przyspieszane do ogromnej prędkości przez pole elektryczne wytwarzane przez anodę, do której jest przyłożone bardzo duże napięcie (od 15 - 30 kV). Anodę tę stanowi wewnętrzna część szyby ekranu która zarazem jest pokryta materiałem fluoryzującym (luminoforem)> W przestrzeni między działem a ekranem elektrony są przyspieszane do

takiej prędkości, że energia kinetyczna jaką posiadają wystarcza do pobudzenia luminoforu do świecenia. Poprzez zmianę wartości napięcia na katodzie zmieniamy energię elektronów uderzających w luminofor, a przez to możemy uzyskać płynną regulację jasności wyświetlanych punktów.

W przestrzeni tej znajdują się także cewki odchylające, dzięki którym, poprzez padanie na nie odpowiedniego napięcia, cienka wiązka elektronów zostaje skierowana w dowolne miejsce na ekranie i może spowodować zaświecenie na nim pojedynczego punktu. Wiązka elektronów jest odchylana w taki sposób, że najpierw przebiega ona po kolejnych punktach górnej linii, od lewej do prawej strony ekranu. Po dotarciu do końca linii, wiązka elektronów zostaje na krótko wygaszona (przez dodanie niskiego napięcia na anodę) i zwrócona na lewą stronę ekranu do następnej linii. Po narysowaniu ostatniej linii obrazu (wiązka znajduje się w dolnym prawym rogu ekranu) zostaje znowu wygaszona i następuje powrót do lewego górnego rogu ekranu i rysowanie następnego obrazu. Za odchylenie wiązki elektronów w poziomie i pionie odpowiadają układy odchylenia monitora.

* Monitor kolorowy : kineskopy zastosowane w monitorach kolorowych mają nieco odmienną konstrukcję. Mają one trzy oddzielne działa elektronowe, z których każde emituje wiązkę elektronów, odpowiedzialną za wyświetlenie jednego z trzech podstawowych kolorów. Sposób ogniskowania i odchylenia trzech wiązek elektronów jest również bardziej złożony niż to miało miejsce w przypadku kineskopów monochromatycznych. Są one odpowiednio ogniskowane przez zespół soczewek i pryzmatów elektronowych. Stanowią je cewki siodłowe lub toroidalne, umieszczone tuż za działem elektronowym (są przyklejone do tzw. szyjki kineskopu). Dzięki temu otrzymuje się odpowiednią zbieżność kolorów, czystość oraz geometrię obrazu. W takim przypadku wewnętrzna część ekranu nie jest pokryta jednolitym luminoforem, tak jak to było w przypadku kineskopów monochromatycznych, ale trzema warstwami i to w taki sposób, iż ekran pokryty jest pojedynczymi triadami RGB, składającymi się z leżących obok siebie trzech mikroskopijnej wielkości plamek R, G i B, (po jednej z każdej warstwy). Wiązka z pojedynczego działu elektronowego (np. Red) pada na odpowiadającą jej plamkę (Red), itp. Dzięki trzem niezależnym strumieniom elektronów każda z tym cząstek może być naświetlana z inną intensywnością. Nawet jeśli zostaną wzbudzone wszystkie trzy plamki i spojrzymy na nie z pewnej odległości, będą one zlewały się w całość, tworząc jednolitą barwę pochodną. Możliwe jest to dzięki wykorzystaniu ograniczonej rozdzielczości oka ludzkiego. Swobodna zmiana natężenia poszczególnych strumieni pozwala na uzyskanie pełnej palety barw. Aby wiązki elektronowe z odpowiednich dział RGB trafiały we właściwe plamki RGB i nie powodowały świecenia plamek sąsiednich, stosuje się specjalnej budowy maskownicę. Ponadto kineskopy kolorowe wyposażone są w tzw. pętlę rozmagnesowującą (opłata ona bańkę kineskopu), wytwarzającą niewielkie stałe pole magnetyczne, zabezpieczające kineskop przed rozproszonymi polami magnetycznymi. Proces rozmagnesowywania ma miejsce najczęściej po włączeniu zasilania, lub może być inicjowany specjalnym przyciskiem.

Kineskopy maskowe możemy podzielić na dwa podstawowe typy :

* Kineskopy typu Delta :

W kineskopie tego typu zastosowano maskownicę (maską) perforowaną. Jest nią cienka, czarna folia posiadająca określoną liczbę okrągłych otworów. Nazwa "Delta" odzwierciedla sposób położenia poszczególnych pikseli: jeden kolorowy punkt na ekranie tworzą trzy leżące obok siebie jednobarwne punkty, tworzące trójkąt równoboczny. Tak samo względem siebie umiejscowione są trzy działa elektronowe. Pierwsze monitory z tym kineskopem wyróżniały się wypukłą powierzchnią (kineskop jest wycinkiem kuli), dużymi zniekształceniami geometrycznymi obrazu. Przy porównaniu z kineskopami typu Trinitron lampy kineskopowe typu Delta odznaczają się mniejszą ceną, są lżejsze, mają mniejsze gabaryty oraz są bardziej odporne na wstrząsy mechaniczne i dostarczają zwykle bardziej jednorodnego obrazu. Mogą one uzyskać większą rozdzielczość

* Kineskop Trinitron: Został skonstruowany dużo później przez firmę Sony. Podstawową różnicą między nim a "Delta" jest inna konstrukcja maskownicy. Tworzą ją cienkie, czarne pionowo rozpięte, metalowe druciki grubości 0,1 mm. Dzięki takiemu rozwiązaniu wyświetlane na ekranie punkty mają kształt prostokątny, co zapewnia większy kontrast i ostrość oraz lepszą geometrię obrazu. Dodatkową zaletą tego kineskopu jest fakt, iż jest on wycinkiem walca (a nie kuli, jak w przypadku kineskopów Delta), co w efekcie sprawia, że ekran jest bardziej płaski, przez co zniekształcenia geometryczne obrazu są mniejsze, a także posiadają lepsze właściwości przeciwodblaskowe. Podstawowe parametry:

* Jednym z najważniejszych parametrów monitora, określającym jego rzeczywistą wartość, jest rozdzielczość z jaką może on wyświetlać obraz. Jest ona ściśle związana z maksymalną częstotliwością odchylenia poziomego i pionowego monitora, dlatego więc te parametry odgrywają największą rolę. Częstotliwość odchylenia poziomego określa prędkość, z jaką strumień elektronów wyświetla jedną linię poziomą na ekranie (stanowi ona odwrotność czasu jaki upływa na narysowanie jednego punktu). Natomiast częstotliwość odchylenia pionowego (odświeżania obrazu) określa liczbę kompletnych ekranów, które monitor jest w stanie wyświetlić w czasie 1 s. Im obie powyższe częstotliwości są większe, tym rozdzielczość monitora może ulec zwiększeniu. Należy jednak pamiętać aby obraz (o danej rozdzielczości) był wyświetlany z odpowiednią częstotliwością odświeżania. Luminofor, zastosowany w kineskopach świeci tylko krótką chwilę - gdy wiązka elektronów przestaje

padać na dany punkt, ulega on wygaszeniu. Jeśli częstotliwość odświeżania jest zbyt niska, możemy zauważyć zjawisko migotania obrazu, które jest bardzo męczące i szkodliwe dla oczu. W celu zapewnienia odpowiedniej stabilności obrazu strumień musi w odpowiednio krótkich odstępach czasu przebiegać przez całą powierzchnię ekranu. W nowoczesnych monitorach częstotliwość odświeżania nie powinna być mniejsza niż 75 Hz.

* W monitorach, w których częstotliwość odświeżania i pasmo przepustowe były za małe, w celu uzyskania obrazu o wysokiej rozdzielczości zastosowano dosyć chytrą "sztuczkę". Metoda wyświetlania obrazu polega na tym, że najpierw są rysowane linie o numerach parzystych (rysowana jest co druga linia obrazu), a później są dorysowywane ważne linie o numerach nieparzystych. Można zatem powiedzieć, iż obraz podzielony jest na dwie części (jedna zawiera linie parzyste, druga - nieparzyste) i są one wyświetlane na przemian. Wtedy rzeczywista częstotliwość odchylenia pionowego jest dwukrotnie mniejsza niż podawana wartość nominalna. Taki rodzaj wyświetlania nosi nazwę "wybierania międzyliniowego" lub "wyświetlania z przeplotem" (ang. interlace) i pozwala stosować monitory o dwukrotnie niższej częstotliwości odchylenia pionowego. W normalnym trybie wyświetlania obrazu, tzn. przy zastosowaniu wybierania kolejno liniowego (ang. non-interlace), monitor tworzy obraz rysując po kolei linię po linii.

Nośniki danych

Mianem nośników danych określamy wszystkie urządzenia służące do ich przechowywania. Na komputerach wszystkie nośniki zapisywalne działają w oparciu o zapis magnetyczny, w przypadku dysków magnetoptycznych połączone technologią magnetyczną i optyczną. Najpopularniejszymi nośnikami do niedawna były dyskietki, ale obecnie obserwuje się tendencję do odchodzenia od dyskietek na rzecz szybkich i pojemnych dysków magnetoptycznych. Z kolei do przechowywania kopii bezpieczeństwa danych znakomicie nadają się streamery, czyli pamięci taśmowe.

Dyski elastyczne

Budowa : Dysk elastyczny (ang. floppy disc), czyli popularna dyskietka, to po prostu krążek wykonany z giętkiego tworzywa sztucznego, pokryty z obydwu stron, warstwą materiału magnetycznego w postaci tlenku żelaza lub tlenku chromu. Grubość krążka foliowego jest mniejsza niż 0,1 mm, a warstwy magnetycznej wynosi tylko 0,0025 mm, czyli znacznie mniej niż grubość ludzkiego włosa. Ze względu na niebezpieczeństwo zabrudzenia nośnika, dysk zamyka się w specjalnej obudowie, w której może bez oporów się obracać. Rodzaj i wielkość obudowy zależy od średnicy samego nośnika, która najczęściej wynosi 3,5" i 5,25".

* Dyski 5,25" Dyski o tej średnicy to starszy rodzaj dysków. Wywodzą się one w prostej linii od dysków o średnicy 8", stosowanych w starszych komputerach. Do dyskietek 5,25" bardzo pasuje nazwa "elastyczne", ponieważ plastikowa koperta ochronna nośnika jest bardzo cienka i umożliwia wyginanie dysku we wszystkich kierunkach. Notabene taki zabieg grozi uszkodzeniem dyskietki. Podłużny otwór, przez który głowica odczytuje dane, nie jest niczym przysłonięty, więc aby zminimalizować możliwość zabrudzenia powierzchni nośnika np. dotknięciem palca, dyski 5,25" umieszcza się w dodatkowej, papierowej kopercie. W środku obudowy dysku (plastikowej koperty) i krążka nośnika znajduje się okrągły otwór o średnicy ok. 3 cm, przez który zespół napędowy chwyta nośnik i obraca go. Obok tego długiego otworu, znajduje się drugi, mniejszy, o średnicy ok. 2 mm. Służy on do identyfikacji początku ścieżki. W nośniku znajduje się drugi otwór, a w momencie pokrycia się obu otworów pod głowicą znajdzie się w przybliżeniu początek ścieżki. Dyskietkę można zabezpieczyć przed zapisem. Z boku dyskietki 5,25" znajduje się specjalne wycięcie, które jest blokadą zapisu. Gdy to wycięcie zakleimy nieprzezroczystą folią, na dyskietce nie będzie można nic zapisać.

* Dyski 3,5" Dyskietki 3,5" też należą do grupy dysków elastycznych, chociaż wcale takie elastyczne nie są. W tym typie dysków zastosowano nośnik o mniejszej średnicy, umieszczony w sztywniejszej (o grubości ok. 2 mm) obudowie. Dyskietka jest tak zbudowana, że w każdym miejscu powierzchnia nośnika nie jest bezpośrednio stawiona "na powietrze". Otwór, przez który głowica odczytuje informacje, jest zasłonięty specjalną, przesuwaną blaszką. Blaszka ta jest tak skonstruowana, że przy wsuwaniu dyskietki do napędu zostaje automatycznie odsunięta. W dyskietkach 3,5" prostokątny otwór zabezpieczający przed zapisem jest wyposażony w specjalny przełącznik, którym można go zasłaniać i odsłaniać. Interpretacja zasłonięcia otworu jest odwrotna, jak w dyskietkach 5,25": otwór zasłonięty - zapis dozwolony, otwór odsłonięty - zapis zablokowany. Symetrycznie do tego otworu, po drugiej stronie dyskietki, w dyskietkach HD znajduje się drugi otwór o identycznym kształcie. Po jego obecności stacja dysków odróżnia dyskietki HD od DD. Zapis i odczyt informacji : Aby dokonać zapisu danych na powierzchni magnetycznej, jaką jest pokryty nośnik, należy w ściśle określony sposób namagnesować pewne obszary dysku. Bardzo ważną cechą zapisu magnetycznego jest fakt, że tylko zmiana namagnesowania (z S na N lub odwrotnie) stanowi jednostkę informacji, gdyż tylko w ten sposób głowica odczytująca może "zobaczyć" zapisaną informację. Trzeba więc dane przeznaczone do zapisania w jakiś sposób zakodować. Istnieje kilka sposobów kodowania informacji do zapisu, ale w

dyskach elastycznych występują tylko dwie. Pierwsza z nich to metoda FM (ang. Frequency Modulation), stosowana w starych typach dyskietek o pojedynczej gęstości. Metoda druga, MFM (ang. Modified Frequency Modulation), jest nowocześniejsza i bardziej wydajna. Zapis metodą MFM jest stosowany w dyskietkach o podwójnej gęstości. Fizyczna struktura danych na dysku elastycznym : Istnieją dwa podstawowe sposoby określania miejsca na dysku, gdzie znajdują się dane, czyli adresowania: cylinder, strona, sektor lub równoważnie cylinder, głowica, sektor (ang. CHS- Cylinder, Head, Sector) Ten sposób adresowania nie jest wygodny, ale jest najbardziej uniwersalny i daje największe możliwości "manipulacji" danymi. Każde miejsce na dysku, w którym są zapisane dane, zawsze da się określić tym sposobem. Logiczna organizacja danych

W pierwszym sektorze dysku (cylinder 0, strona 0, sektor 1, lub przy numerowaniu względnym sektorów po prostu sektor 0) znajduje się tzw. boot-sektor. W tym sektorze są zapisane wszystkie informacje o fizycznej i logicznej budowie dysku oraz krótki programik, zajmujący się ładowaniem systemu operacyjnego z dysku. Po uruchomieniu komputera i zakończeniu wszystkich procedur testujących, BIOS komputera przekazuje sterowanie temu programowi. Jeżeli na dysku nie ma systemu operacyjnego, to właśnie programik z boot-sektora wypisuje na ekranie tekst "Non system disk or disk error". Sektor jest podstawową fizyczną jednostką alokacji, a jego odpowiednikiem logicznym jest klaster (ang. cluster). Zamiast nazwy klaster w literaturze można napotkać inne, głównie nazwę "zbitka" i skrót JAP (Jednostka Alokacji Pliku). Klaster może składać się z jednego lub kilku sektorów (2, 4, 6, 8, 16,...), ale na dyskietkach występują tylko klasterzy jedno- i dwusektorowe. Informacja o tym, które klasterzy i w jakiej kolejności składają się na plik, zapisana jest w tzw. tablicy alokacji plików - FAT (ang. File Allocation Table). FAT można więc porównać do mapy, opisującej położenie plików na dysku. Tablica FAT jest zawsze zapisana w stałym miejscu na dysku, zaraz po boot-sektorze. Są tu także zapisane informacje o położeniu ewentualnych uszkodzeń nośnika. Uszkodzenie tablicy FAT może spowodować utratę danych zapisanych na dyskietce, więc dla bezpieczeństwa system MS-DOS standardowo stosuje dwie kopie tej tablicy. W dyskietkach numery klasterów w tablicy FAT są zapisane za pomocą liczb 12-bitowych, co ogranicza maksymalną liczbę klasterów do 4096. Stąd też pochodzi oznaczenie typu systemu plików jako FAT 12.

Następną strukturą logiczną, istniejącą na dysku, jest pole opisu katalogu. W tym polu są zapisane informacje o nazwie pliku, położeniu jego początku, długości, dacie utworzenia i atrybutach. Pole opisu katalogu głównego jest na stałe zapisane na dysku tuż po tablicy FAT i ma stałą długość, określoną w procesie formatowania, co dla użytkownika jest też praktycznym ograniczeniem: w głównym katalogu dysku można zapisać tylko pewną, określoną liczbę plików. Dla dyskietek 3,5" HD liczba ta wynosi 224. Wszystkie pola opisu podkatalogów są już przez system traktowane jak zwykłe pliki, a więc mogą znajdować się w dowolnych miejscach na dysku i mieć dowolną długość.

Płyta główna

Płyta główna jest podzespołem komputera o największych wymiarach. Wizualnie jest największym elementem, który dostrzegamy po podniesieniu obudowy komputera , jest też jednym z najważniejszych elementów decydujących o szybkości komputera. Komputery standardu PC mają budowę modułową, czyli istnieje możliwość rozbudowy konfiguracji przez umieszczenie specjalnych kart rozszerzających w odpowiednich złączach, umieszczonych właśnie na płycie głównej. Instalacja płyty głównej:

Po zakupie nowej płyty głównej musimy ją odpowiednio skonfigurować do pracy z posiadanym procesorem. Szczególnie ważne jest to w przypadku starszych płyt, gdyż gama procesorów możliwych do zainstalowania na tej płycie jest bardzo duża.

Konfiguracja każdej płyty głównej polega na odpowiednim ustawieniu zworek , należy ustawić częstotliwość taktowania procesora oraz napięcie do niego dopływające. Instalacja płyty głównej polega na osadzeniu jej na specjalnych plastikowych kołkach dystansowych, gdyż inaczej może dojść do zwarcia. Po przykręceniu płyty i sprawdzeniu że nie styka się z obudową , należy podłączyć zasilanie - masami do wewnątrz. Następnie można zainstalować karty rozszerzeń do odpowiednich slotów , podłączyć klawiaturę oraz monitor po czym należy ponownie sprawdzić poprawność montażu a następnie spróbować czy komputer działa. Po przetestowaniu poprawności działania komputera należy podłączyć zasilanie do pozostałych urządzeń: dysk twardy, CD-ROM, stacja dysków i innych.

Procesor

Procesor - (ang. CPU - Central Processor Unit), czyli jednostka arytmetyczno - logiczna. Jest on podstawowym elementem komputera. Zawierają one do kilkunastu milionów tranzystorów. Potrafią wykonać kilkaset prostych operacji, tj. rozkazów maszynowych. Komputery zgodne z IBM PC są

wyposażone w procesory firmy Intel, Cyrix i AMD, komputery firmy Apple i komputery Amiga działają na procesorach firmy Motorola z serii mc680x0 i PowerPC. Wyróżniamy dwa typy procesorów: CISC (ang. Complex Instruction Set Computer) i RISC (ang. Reduced Instruction Set Computer). Procesory CISC, wykonują dużo skomplikowanych operacji, których wykonanie trwa kilka lub kilkanaście cykli procesora. Procesory RISC natomiast mają zestaw bardziej prostych rozkazów i wykonują je w jednym cyklu. Procesory RISC są znacznie prostsze w budowie i mogą być taktowane znacznie wyższymi częstotliwościami zegara niż procesory CISC.

Skaner

Skanowanie : W procesie skanowania obraz jest dzielony na wiele małych prostokątów, jak by "jednostek podstawowych", z których każdy zostanie następnie opisany za pomocą jednego, konkretnego koloru. Z takiej mozaiki obraz zostanie później odtworzony w pamięci komputera. Na podstawie tego opisu jasno wynika, że jeżeli podzielimy obraz na więcej prostokątów, to jego odpowiednik cyfrowy będzie dokładniejszy. Z tym wiąże się jeden z podstawowych parametrów urządzeń przetwarzających obrazy (skanery, drukarki): rozdzielczość. Jednostką rozdzielczości jest liczba punktów na cal, w skrócie DPI (ang. Dots Per Inch) i generalnie, im większa rozdzielczość tym lepszy efekt. W skanerach zastosowano metodę rozróżniania kolorów bliźniaczo podobną do oka, a rolę pręcików spełniają światłoczułe elementy elektroniczne, najczęściej półprzewodnikowe o sprzężeniu pojemnościowym - CCD (ang. Charge Coupled Device). Czujniki te przetwarzają natężenie światła każdej z podstawowych barw na wartości elektryczne (napięcie). Sygnały elektryczne są doprowadzane do przetworników analogowo - cyfrowych, które przetwarzają wartości analogowe napięcia na odpowiadające im poziomy cyfrowe. I tak, w przypadku przetwornika 8-bitowego, od natężenia maksymalnego do minimalnego mamy 256 stopni pośrednich dla każdej składowej koloru, co w efekcie daje pełną, 24-bitową paletę barw (tzw. True Color). Czasami stosowane są przetworniki o większej liczbie bitów (10 lub 12 bitowe), a "nadmiarowe" bity wykorzystuje się do sprzętowej korekcji skanowanego obrazu wykonywanej bezpośrednio przez układy elektroniczne skanera (poprawa kontrastu jaskrawości, wyostrzanie), lub do dokonywania przez skaner separacji barwnej CMYK (ang. Cyan, Magenta, Yellow, Black) - w której kolor każdego punktu jest opisywaną za pomocą 32 bitów. Podczas skanowania oryginał jest oświetlany jest kolejno światłem czerwonym zielonym i niebieskim, generowanym przez odpowiednie lampy fluorescencyjne lub halogenowe, i przepuszczanym przez kolorowe filtry. Światło odbijane od kolejnych punktów oryginału pada na przesuwane silnikiem krokowym lustro, od którego odbija się i trafia przez układ ogniskujący do elementów światłoczułych. Proces oświetlania kolejno trzema barwami może być zrealizowany w trzech przebiegach zespołu lampa - lustro, albo w jednym przebiegu, wtedy oświetlenie jest zmieniane kolejno dla każdej linii. Jasno widać więc, że na jakość skanera największy wpływ ma układ optyczny, a także precyzja układu przesuwającego lampę i lustro. Od precyzji przesuwania zależy rozdzielczość pionowa skanera, pozioma jest stała i zależy od liczby elementów światłoczułych. Jeżeli program obsługujący skaner umożliwia zmianę rozdzielczości w pewnym zakresie, nie będzie to zmiana fizycznych parametrów skanowania, a tylko tzw. interpolowanie. Proces interpolacji polega na wyznaczeniu barwy punktu przy uwzględnieniu barw punktów go otaczających.

Podział skanerów:

Zasadniczo wyróżniamy dwa rodzaje skanerów: skanery płaskie i skanery ręczne. Istnieje też trzeci rodzaj, skanery bębnowe, ale są to urządzenia bardzo profesjonalne i bardzo drogie.

* **Skanery płaskie :** Właściwie skaner płaski (ang. desktop scanner) został już opisany w poprzednim punkcie, przy okazji omawiania zasady działania tych urządzeń. Może zrobimy to jeszcze raz, tym razem w sposób uporządkowany. Z wyglądu skaner płaski do złudzenia przypomina kserokopiarkę, jest tylko mniejszy. W swojej górnej części posiada pokrywę, pod którą znajduje się szyba. Na szybę kładziemy oryginał do skanowania, stroną właściwą do spodu. Pod szybą w trakcie skanowania porusza się zespół lampa-lustro. Zazwyczaj skanery płaskie podłącza się do komputera przez interfejs SCSI lub przez port równoległy Centronics. Rozdzielczości optyczne skanerów płaskich wynoszą od 300x600 dpi do 800x 1600 dpi, a interpolowane nawet do 9600x9600 dpi. Urządzenia te występują zarówno w wersjach kolorowych, jak i czarno-białych. Zastosowanie skanerów płaskich to przede wszystkim profesjonalne prace graficzne, wymagające dobrych parametrów skanowania, oraz biurowe (skanery czarno-białe), polegające na skanowaniu dokumentów w celu późniejszego poddania ich obróbce OCR (patrz punkt 13.5). Niektóre firmy produkują do swoich skanerów płaskich specjalne przystawki DIA do skanowania przezroczy (diapozytywów).

* **Skanery ręczne :** Jest to druga z najpopularniejszych grup skanerów. Nazwa "ręczne" (ang. hand scanner) pochodzi od tego, że użytkownik przeciąga ręką skaner po powierzchni oryginału. Prostsza konstrukcja tych skanerów znacznie obniża koszt ich produkcji, ale także obniża parametry. Zasada działania jest bardzo prosta: w spodniej części skanera jest zainstalowany specjalny wałek, który obraca się w trakcie przesuwania skanera i informuje układy elektroniczne o przebytej drodze. Zespół

elementów światłoczułych może, na podstawie informacji o prędkości poruszania się skanera, odpowiednio dobrać częstotliwość próbkowania oryginału. Oczywiście, skanery ręczne są bardzo wrażliwe na wszelkie drgnięcia ręki operatora, zwłaszcza w kierunkach bocznych, tak więc otrzymanie idealnego skaningu jest bardzo trudne. Wadą skanerów ręcznych, która od razu rzuca się w oczy, jest ograniczona szerokość skanowanego materiału: przeważnie do 10,5 cm. Problem ten rozwiązują niektóre programy graficzne, posiadające opcję sklejanie obrazka skanowanego w kilku przebiegach w jedną całość. Ważne jest tu zachowanie wystarczająco szerokiej "zakładki", czyli nachodzenia na siebie poszczególnych przebiegów skanowania. Zwykle wystarcza zakładka o szerokości 0,5 cm. Ciekawą odmianą skanerów ręcznych są skanery z własnym napędem. Nie trzeba ich ciągnąć, bo są wyposażone w silniczki i same się przesuwają. Skanery ręczne występują zarówno w wersjach czarno-białych jak i kolorowych. Ich zastosowanie to przede wszystkim proste, domowe prace graficzne oraz skanowanie i obróbka OCR krótkich tekstów. Podłącza się je do komputera przez interfejs Centronics lub przez własną kartę rozszerzającą. Typowe rozdzielczości skanerów ręcznych wynoszą od 100 do 400 dpi.

* Skanery bębnowe : Skanery bębnowe, bardzo rzadko spotykane, należą do elity sprzętu ściśle profesjonalnego. Są one bardzo duże, drogie i niewygodne w obsłudze, ale jakością skanowania biją na głowę skanery ręczne, a nawet płaskie. Zasada działania jest dosyć prosta: oryginał przykleja się do specjalnego bębna, wirującego wokół centralnie umieszczonej, przesuwającej się głowicy. Warto zauważyć, że o ile w skanerach ręcznych i płaskich powszechnie stosuje się półprzewodnikowe, światłoczułe elementy CCD, to w skanerach bębnowych wykorzystuje się specjalne lampy zwane fotopowielaczami, mające o wiele lepsze parametry.