**Budowa fizyczna dysków twardych**

W dysku twardym można wyróżnić trzy podstawowe bloki funkcjonalne: nośnik danych, część mechaniczną realizującą dostęp do nośnika oraz kontroler sterujący pracą dysku i komunikujący się z otoczeniem.

Nośnikiem danych jest wirujący talerz lub zestaw talerzy zamocowany na wspólnej osi. Pierwsze talerze wykonane były z aluminium i z jego specjalnych stopów z magnezem. Dzięki temu były lekkie i wykazywały minimalne zmiany wymiarów pod wpływem temperatury. Aluminium zastąpiono specjalnymi powłokami z fosforku niklu, a ostatnio szkłem. Talerze pokryte są specjalną warstwą o właściwościach ferromagnetycznych - najczęściej jest to kobalt lub specjalne ceramiki żelazowe (tzw. ferryty). Dzięki temu dysk jest cichy, a jednocześnie olej zmniejsza tarcie prowadząc do wydzielania się mniejszych ilości ciepła.

Wirujący dysk wytwarza wewnątrz zawirowania powietrza, które są źródłem pewnej stałej cyrkulacji w jego obudowie. Na drodze strumienia powietrza ustawiany jest specjalny filtr powietrza wyłapujący niepożądane cząsteczki.

**Standard EIDE**

Standard EIDE (ang. Enhanced IDE) miał usunąć ograniczenia standardu IDE, zapewniając przy tym pełną z nim zgodność. Opracowano różne wersja standardu EIDE: ATA-2 (1994 r.), ATA-3 (1996 r.), ATA/ATAPI-4 (1997 r., możliwość podłączenia innych urządzeń niż dysk twardy - streamer, CD-ROM), ATA-ATAPI-5 (2000 r.), ATA-ATAPI-6. System EIDE umożliwia obsługę dwóch host-adapterów (Primary i Secondary), czyli podłączenie do czterech urządzeń.

Od pewnego czasu dyski EIDE nazywane są Parallel ATA w odróżnieniu od standardu Serial ATA.

**Standard Serial ATA**

Interfejs ten występuje w dwóch wersjach Serial ATA i Serial ATA II, różniących się szybkością transmisji danych, odpowiednio, 150 MB/s i 300 MB/s. Urządzenia działają w topologii gwiazdy. Każdy dysk musi być podłączony oddzielnie z odpowiednim gniazdem na płycie głównej.

Maksymalna liczba dysków to 4. Dyski można podłączać „na gorąco”. Przewód Serial ATA ma 8 mm szerokości i maksymalnie 1 m długości. Składa się z 7 żył (4 przewody sygnałowe, 3 masy).

**Standard SCSI**

System SCSI (ang. Small Computer System Interface) umożliwia połączenie ze sobą do 7 urządzeń - nie tylko dysków, ale również innych urządzeń (CD-ROM, skaner). Wszystkie linie interfejsu są wspólne dla wszystkich urządzeń, a kabel łączy urządzenie pierwsze z drugim, drugie z trzecim, trzecie z czwartym, itd.

**Formatowanie niskopoziomowe**

Po wyprodukowaniu dysku struktura jego powierzchni jest nieuporządkowana. Dysk przez użyciem musi być sformatowany niskopoziomowo. Formatowanie niskopoziomowe (ang. Low Level Format) polega na nadaniu dyskowi struktury fizycznej, czyli utworzeniu znaczników ścieżek, sektorów i cylindrów (rys. 1).



Rys. 1 Schemat budowy dysku twardego

Ścieżki są to logicznie utworzone na powierzchni dysku współśrodkowe okręgi. Ścieżki są podzielone na mniejsze jednostki, tzw. sektory. Jeden sektor może przechowywać 512 bajtów danych. Ponieważ dysk jest zbudowany z jednego lub kilku talerzy obsługiwanych przez odpowiednie zespoły głowic poruszane jednym mechanizmem, to najczęściej nie mówi się o pojedynczych ścieżkach, ale o tzw. cylindrach.

**Podział dysku na partycje**

Informacje o sposobie podziału dysku na partycje zapisane są w tzw. głównym rekordzie ładującym (ang. Master Boot Record - MBR). Znajduje się on na samym początku dysku czyli w pierwszym sektorze logicznym (sektor 1 na cylindrze 0, pod głowicą 0) dysku twardego (dyskietki nie zawierają MBR!!!). MBR tworzony jest podczas podziału dysku na partycje. Jego zawartość przedstawia rys. 2.



Rys. 2 Struktura głównego rekordu ładującego dysku twardego

Tablica partycji znajduje się za programem odszukującym i ładującym zawartość pierwszego sektora aktywnej partycji. Składa się ona z czterech 16-bajtowych rekordów. Każdy rekord znajduje się pod określonym adresem relatywnym w stosunku do początku MBR i opisuje jedną partycję (Tabela 1). Jeśli dysk zawiera mniej niż cztery partycje to niewykorzystane rekordy w tablicy partycji zawierają zera. Zawartość i organizacja tablicy partycji jest niezależna od systemu operacyjnego. Za tablicą partycji (pod adresem 01FEH) znajduje się 2-bajtowy znacznik końca tablicy partycji zawierający wartość 55AAH. Znacznik ten jest informacją dla systemu BIOS, który ładuje MBR do pamięci komputera, że odczytany został poprawny MBR. Brak znacznika powoduje wyświetlenie komunikatu błędu nawet wtedy, gdy główny kod startowy i tablica partycji zawierają poprawne dane.

Tabela 1 Opis zawartości rekordu partycji w MBR

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bajty** | **Rozmiar** | **Zawartość** |
| 00H | 1 | Znacznik aktywności |
| 01H | 1 | Początek partycji: numer głowicy |
| 02H-03H | 2 | Początek partycji: numer cylindra i sektora |

Jeżeli na dysku znajduje się partycja rozszerzona, to każdy dysk logiczny na tej partycji poprzedzony jest rozszerzoną tablicą partycji (ang. extended boot record - EBR). Pierwszy wpis w EBR określa adres sektora startowego danego dysku logicznego, a drugi wpis wskazuje EBR kolejnego dysku logicznego. W przypadku braku kolejnych dysków logicznych drugi wpis nie jest używany i zawiera zera. Trzeci i czwarty wpis nigdy nie są używane.

**System plików FAT**

System plików FAT (ang. File Allocation Table) opracowany został na przełomie lat 70. i 80. dla systemu operacyjnego MS-DOS. Występuje obecnie w trzech wersjach: FAT12, FAT16 i FAT32. Numer występujący po słowie FAT oznacza liczbę bitów przeznaczonych do numeracji jednostek alokacji pliku (JAP), tzw. klastrów (ang. cluster) w tablicy alokacji plików i jest to 12 bitów w systemie FAT12, 16 bitów w systemie FAT16 oraz 32 bity w systemie FAT32.

**System FAT12**

System plików FAT12 przeznaczony jest dla nośników o małej pojemności, np. dyskietek. Szczegółową zawartość poszczególnych pól rekordu ładującego przedstawia Tabela 2.

Tabela 2 Rekord ładujący (ang. Boot Record) w systemie FAT12

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bajty** | **Rozmiar** | **Zawartość** |
| 00H-02H | 3 | Instrukcja skoku do początku programu ładującego |
| 03H-0AH | 8 | Nazwa wersji systemu (w znakach ASCII) |
| 1FEH-1FFH | 2 | Znacznik końca sektora (55AAH) |

Podkatalogi nie są ograniczone co do wielkości, zapisywane są na dysku w sposób identyczny jak pliki użytkowe.

**System FAT16**

System FAT16 po raz pierwszy pojawił się w systemie MS-DOS 3.3. Ogólna struktura dyskietki / dysku logicznego w systemie FAT16 jest taka sama jak w przypadku FAT12. Jedyną różnicą jest to, że do numeracji jednostek alokacji pliku (JAP) przeznaczonych jest 16 bitów. W ten sposób maksymalna liczba jednostek alokacji ograniczona jest do 216 czyli 65535. Gdyby rozmiar jednostki alokacji wynosił jeden sektor, to dysk mógłby zawierać nie więcej niż 65536 × 512 bajtów czyli 32 MB.