

Architektura systemów komputerowych

PAMIĘCI MASOWE



Zasada rejestracji magnetycznej

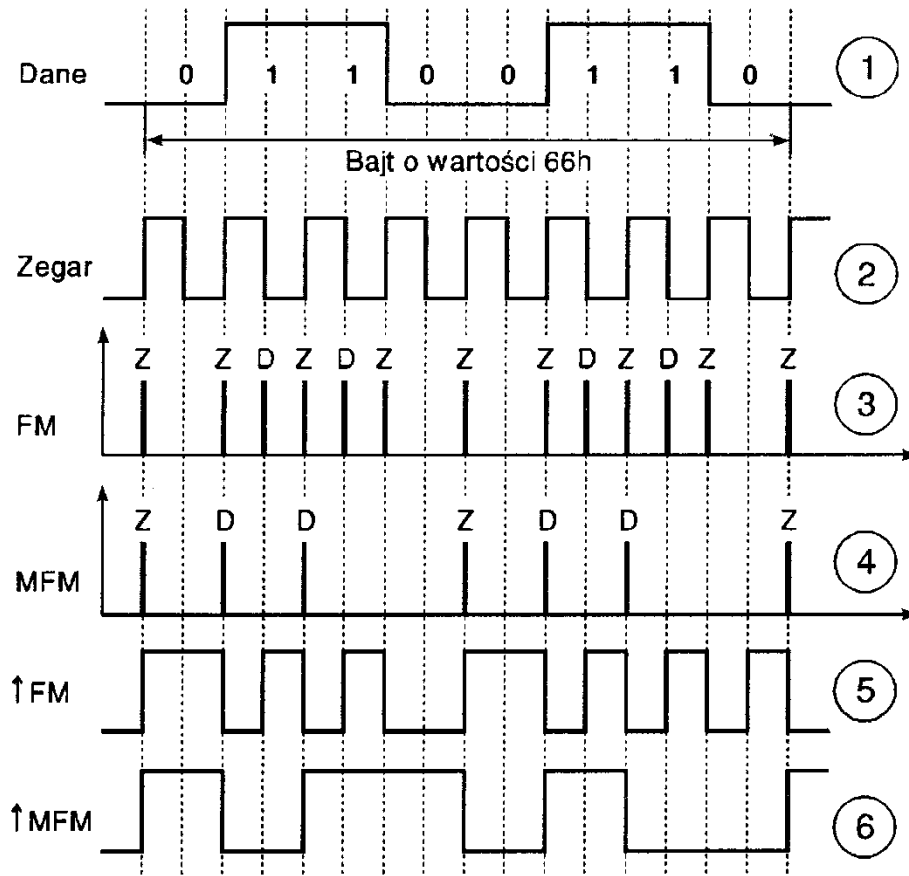
Wszystkie typy pamięci na nośnikach magnetycznych działają na tej samej zasadzie - na poruszającym się dysku lub taśmie magnetycznej dokonywany jest zapis informacji, polegający na odpowiednim przemagnesowaniu pól nośnika magnetycznego.

Głowica nazywamy rdzeń z nawiniętą na nim cewką i niewielką szczeliną między biegunami. Pole magnetyczne, wytworzone w szczelinie, magnesuje nośnik tak długo, jak długo płynie prąd w cewce głowicy. Namagnesowany odcinek nośnika zachowuje się jak zwykły magnes, wytwarzając własne pole magnetyczne. Gdyby w trakcie magnesowania nośnika nastąpiła zmiana kierunku prądu płynącego w głowicy, wtedy dalsza część nośnika byłaby namagnesowana polem magnetycznym przeciwnie skierowanym.



Odczyt informacji polega na przemieszczeniu namagnesowanych odcinków nośnika pod szczeliną głowicy. Pole magnetyczne pochodzące od namagnesowanego odcinka nośnika, przenika rdzeń głowicy i indukuje w cewce siłę elektromotoryczną, która jest następnie wzmacniana i formowana w impuls cyfrowy.

Zasada rejestracji magnetycznej

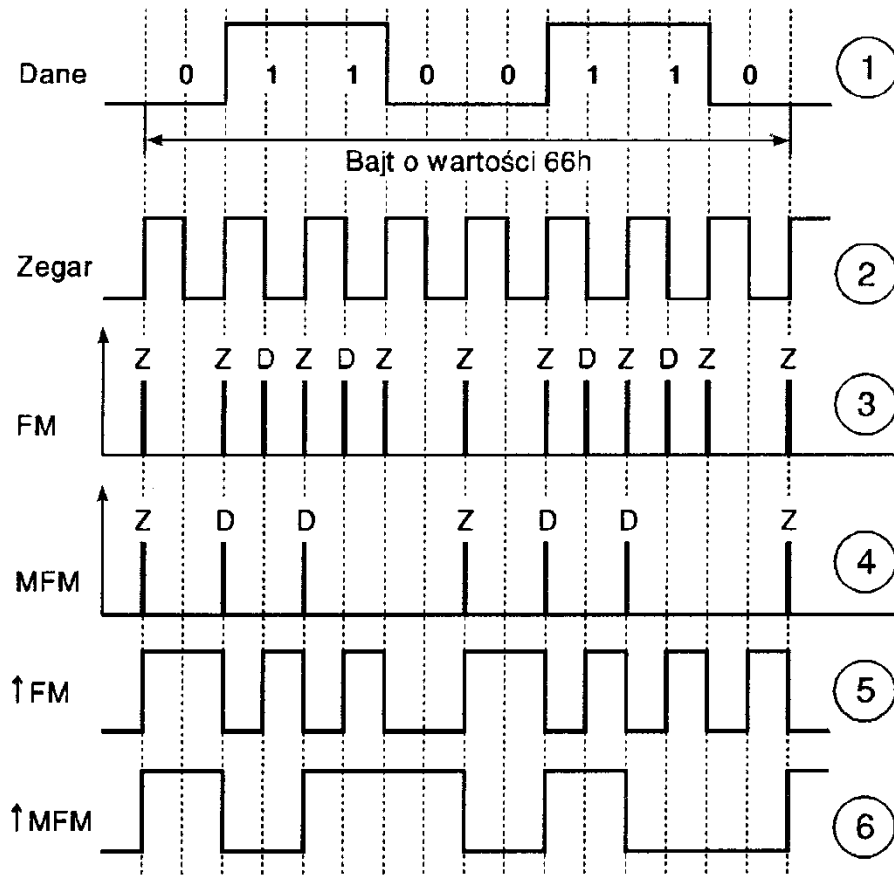


Metoda "Modulacji częstotliwości,,

(ang. Frequency Modulation, FM). Przy modulacji FM prąd głowicy zapisu zmienia kierunek na początku każdej komórki bitowej, oraz w środku komórki, gdy zapisywany bit ma wartość "jedynek".

Metoda FM nazywana jest także zapisem z pojedynczą gęstością i jest stosowana standardowo w dyskietkach 8-calowych.

Zasada rejestracji magnetycznej



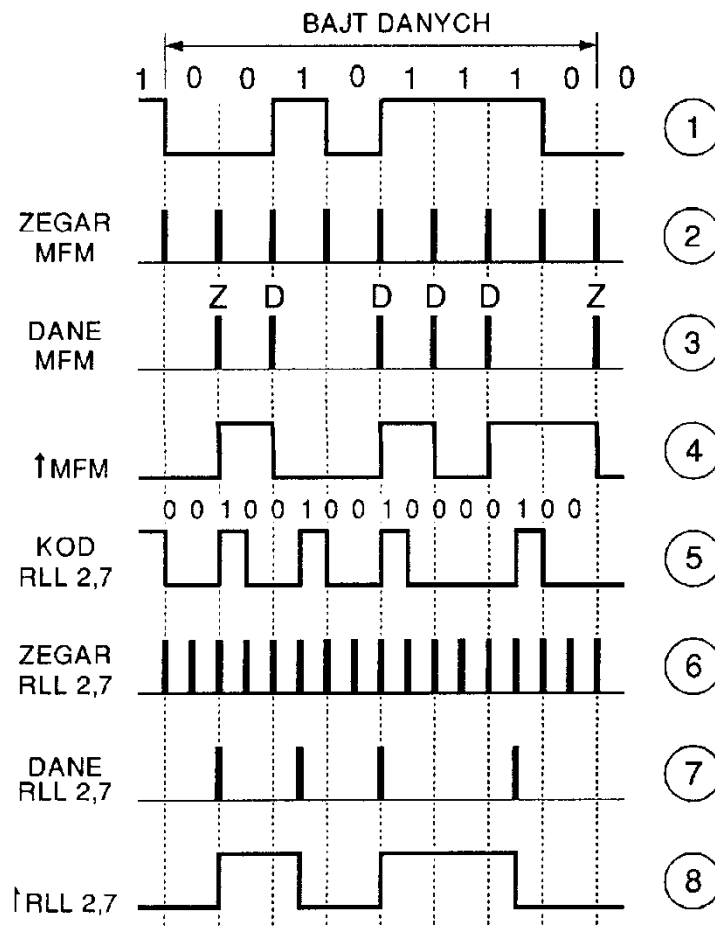
Metoda "zmodyfikowanej modulacji częstotliwości" (MFM).

Metoda MFM nazywana jest metodą z podwójną gęstością i dzięki niej podwajana jest pojemność dyskiety.

Stosuje się tu następującą regułę:

- bit o wartości "1" ustawia impuls zapisujący pośrodku komórki bitowej (interwału czasowego),
- bit o wartości "0" ustawia impuls na początku komórki bitowej lecz tylko wtedy, gdy poprzedni bit nie jest równy "1"

Zasada rejestracji magnetycznej



Kodowanie RLL (Run Length Limited) –

istota kodowania RLL polega na rezygnacji ze składowej Z (impulsy zegarowe).

Układy logiczne dekodera muszą obliczyć (na podstawie odległości pomiędzy kolejnymi impulsami) liczbę zer pomiędzy impulsami oznaczającymi jedynki.

Zasada rejestracji magnetycznej

W kodowaniu RLL ciąg zer nie może być zbyt długi stąd konieczne jest przekodowanie danych wejściowych.

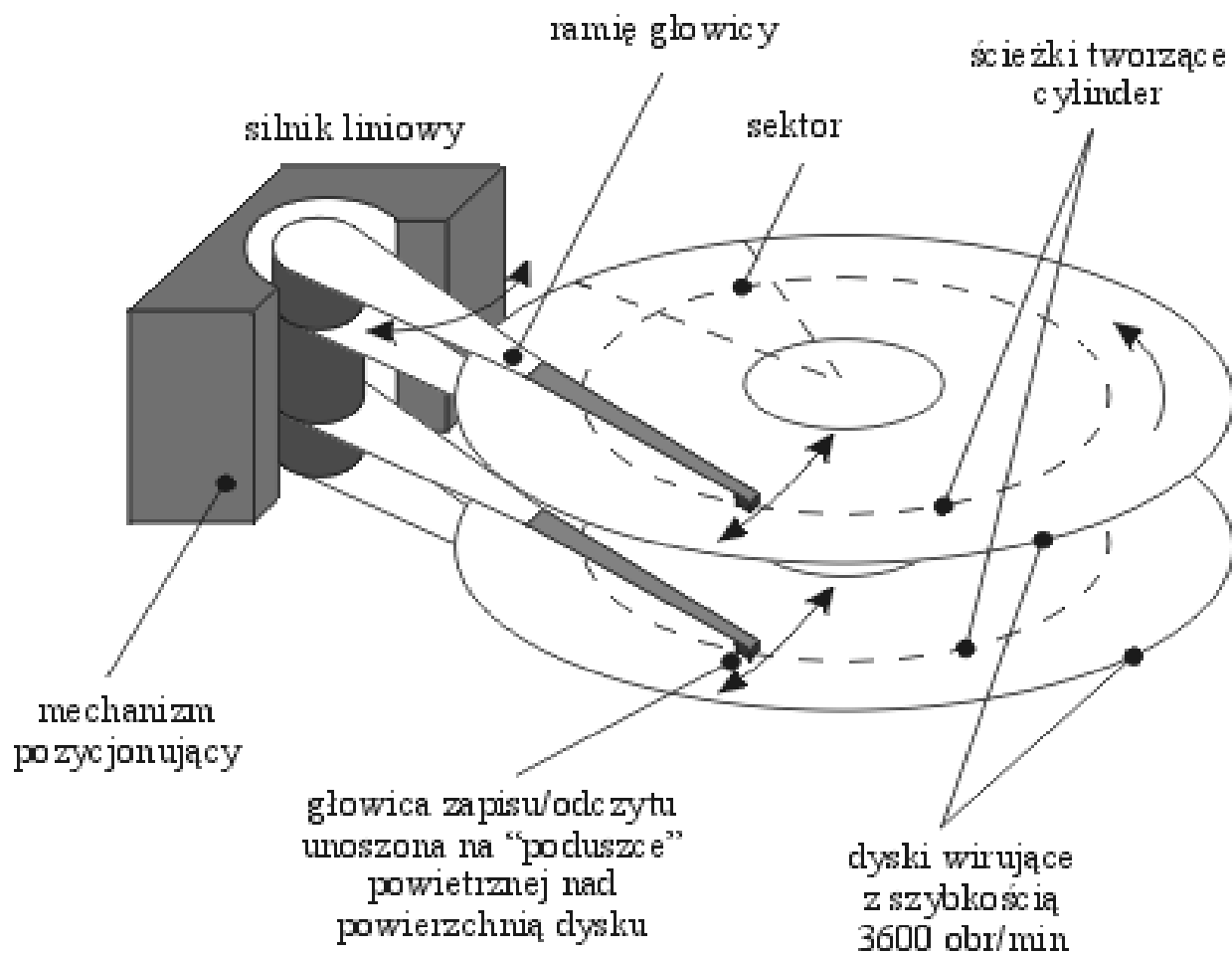
Dane wejściowe	Dane wyjściowe
000	000100
10	0100
010	100100
0010	00100100
11	1000
011	001000
0011	00001000

Przykład:

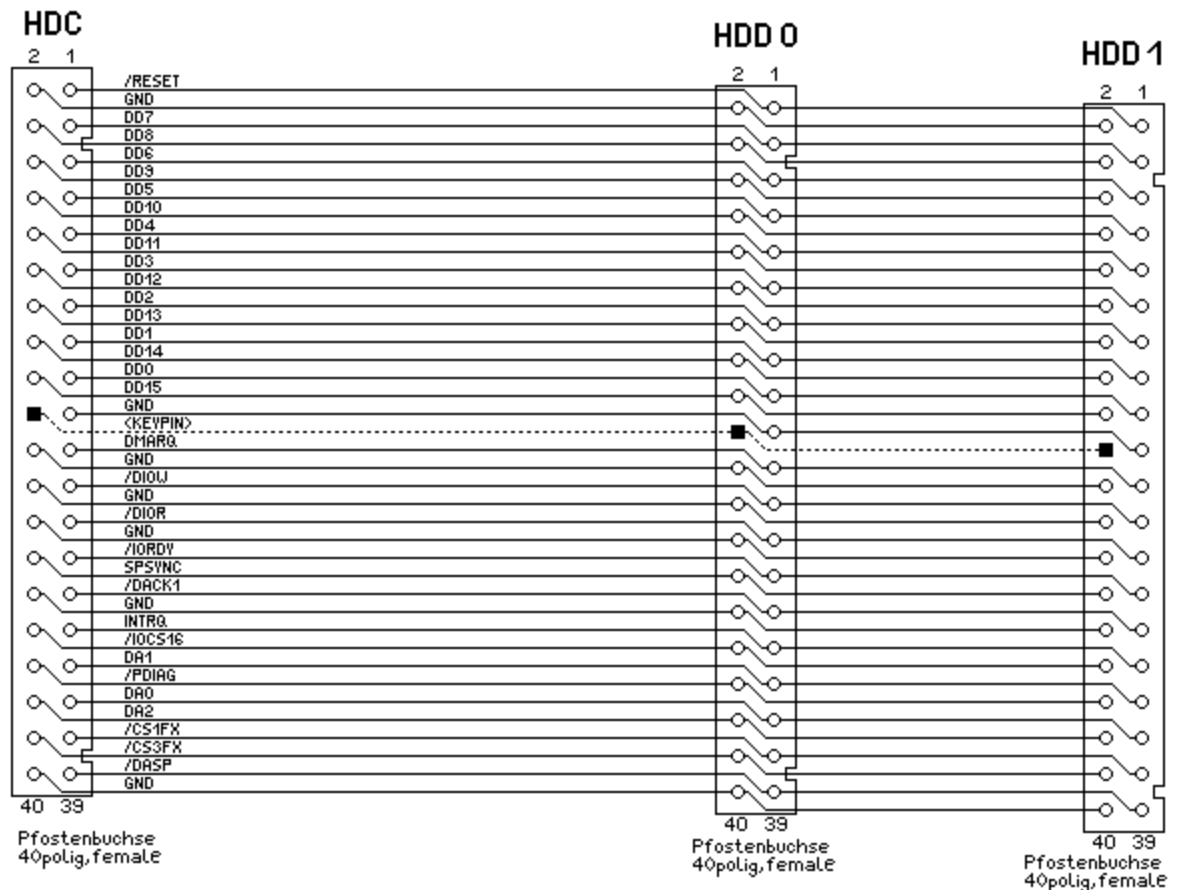
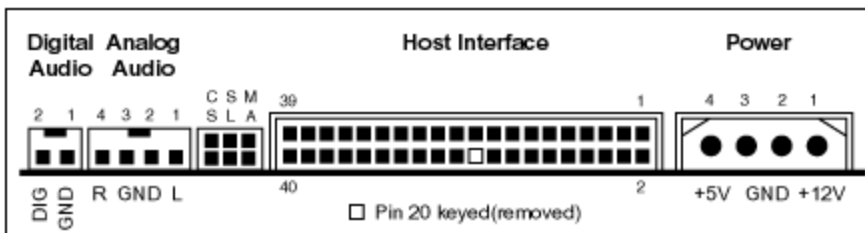
$[000101110] = [0010] + [11] + [10] = [0010010010000100]$

na nośniku magnetycznym utrwalone są 4 nity tego ciągu (jedyński)

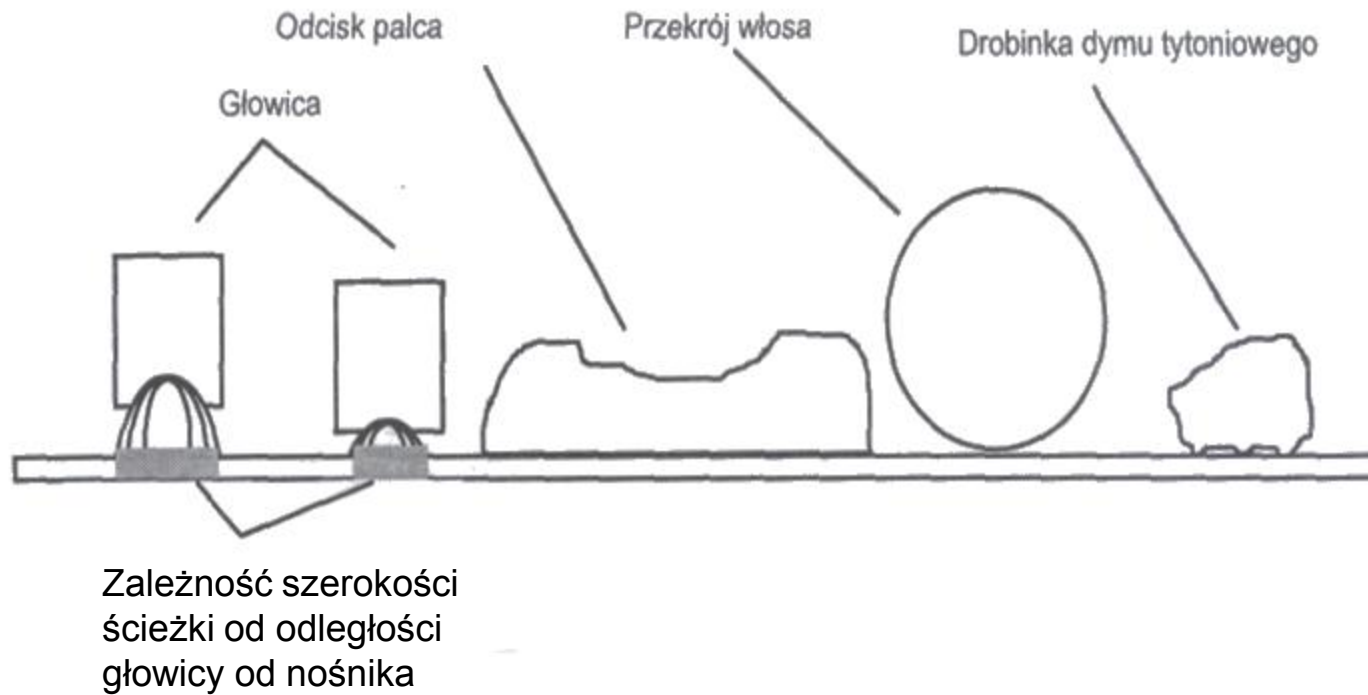
Budowa dysku twardego



Zasada rejestracji magnetycznej



Porównanie odstępu głowicy od talerza dysku z wielkością wybranych obiektów



Adresowanie numerem klastera

- polega na podaniu numeru klastera, w którym się znajduje. Adresować w ten sposób możemy jedynie obszar danych, gdyż ich dotyczy pojęcie klastera. Numeracja klasterów zaczyna się od liczby 2.

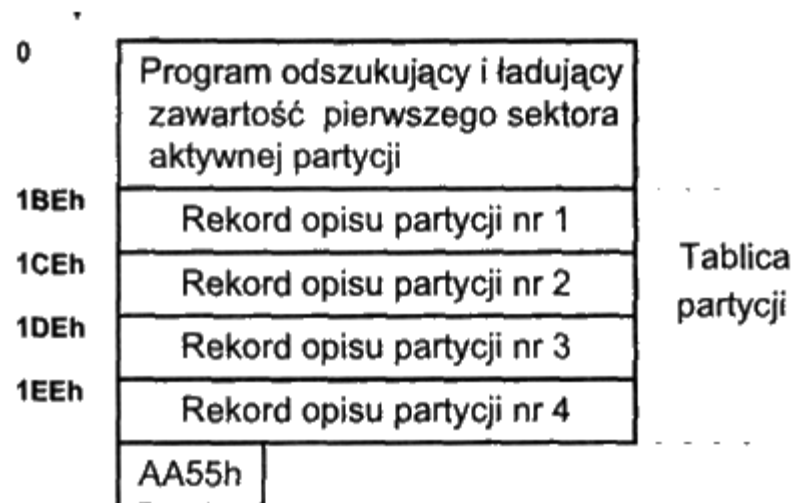
C H S	Sposoby adresowania	Nazwa obszaru
0 0 1	Tylko adres fizyczny (CHS)	Master Boot Rekord - główny rekord ładujący Data Parttion Table - tablica partycji
Strona ukryta (hidden)		
0 1 1	Adres CHS, numer sektora logicznego	Boot Record - rekord ładujący FAT #1 - tablica alokacji plików FAT #2 - tablica alokacji plików - kopia Root Directory - katalog główny
	Adres CHS, numer sektora logicznego i numer klastera	Data Area - obszar danych

Master Boot Record (główny rekord ładujący) i tablica partycji

Partycje są logicznie niezależnymi strukturami na dysku. Między innymi różne partycje mogą obsługiwać różne systemy plików.

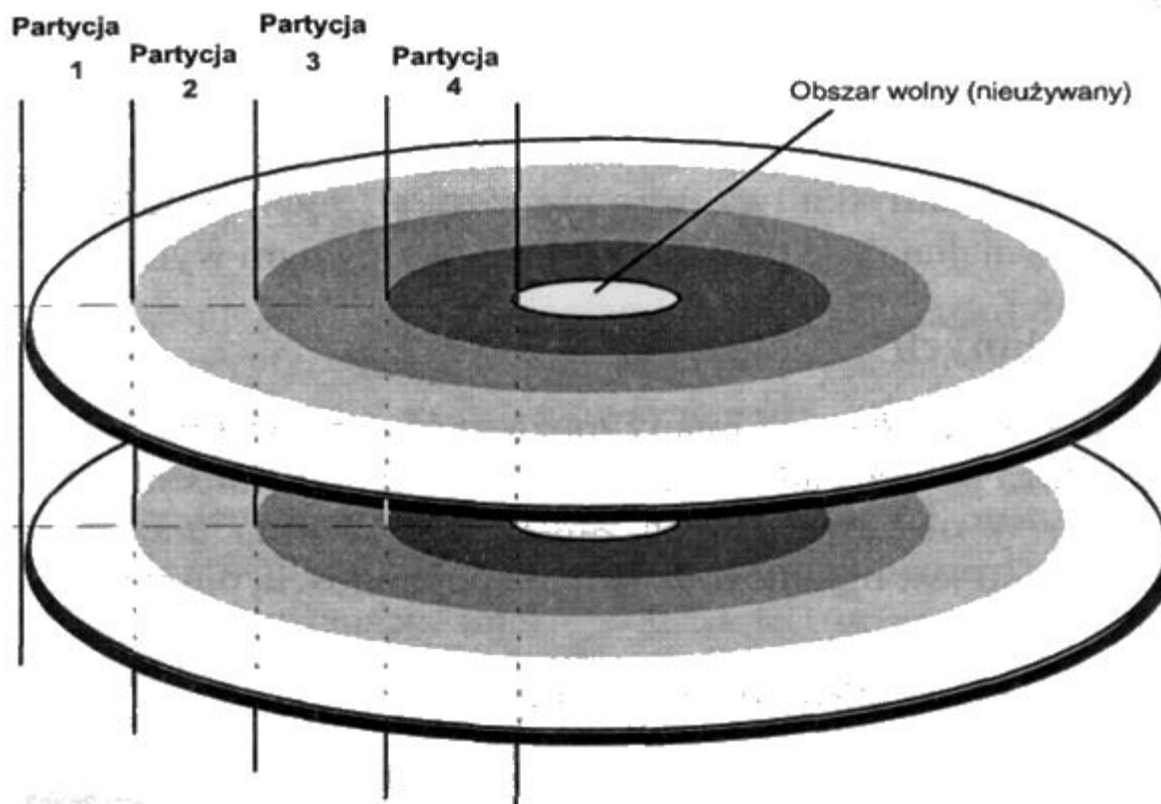
Informacja o tym, w jaki sposób dysk twardy został podzielony na partycje, znajduje się w strukturze umieszczonej na ukrytej stronie dysku. Struktura ta nosi nazwę tablicy partycji DPT (ang. Data Partition Table).

Tablica partycji jest częścią innej ważnej struktury zwanej **Master Boot Record (MBR)**. Polskim odpowiednikiem tego terminu jest główny rekord ładujący. Adres fizyczny (CHS) głównego rekordu ładującego wynosi 001. Zajmuje on więc pierwszy sektor ścieżki zerowej strony ukrytej dysku twardego.



Master Boot Record (główny rekord ładujący) i tablica partycji

W **głównym rekordzie ładującym** umieszczony jest program, którego zadaniem jest przeglądnięcie tablicy partycji w celu odnalezienia tak zwanej partycji aktywnej i w dalszej kolejności, załadowanie z tej partycji umieszczonego tam programu ładującego system operacyjny (program taki znajdował się na dyskietce w obszarze zwanym Boot Record). Tylko jedna partycja może być partycją aktywną.



Tablica rozmieszczenia plików (FAT)

FAT (ang. File Allocation Table) – system plików powstały pod koniec lat 70. Zastosowany w systemach operacyjnych, m.in. DOS i Windows. Podobnie jak sam DOS, wywodzi się z systemów CP/M. Określa on rozmieszczenie plików, katalogów i wolnej przestrzeni na takich nośnikach danych jak dyskietki i twarde dyski. Najważniejszym elementem systemu jest tablica informująca o rozmieszczeniu plików na partycji (FAT) - od nazwy tej tablicy pochodzi nazwa systemu.

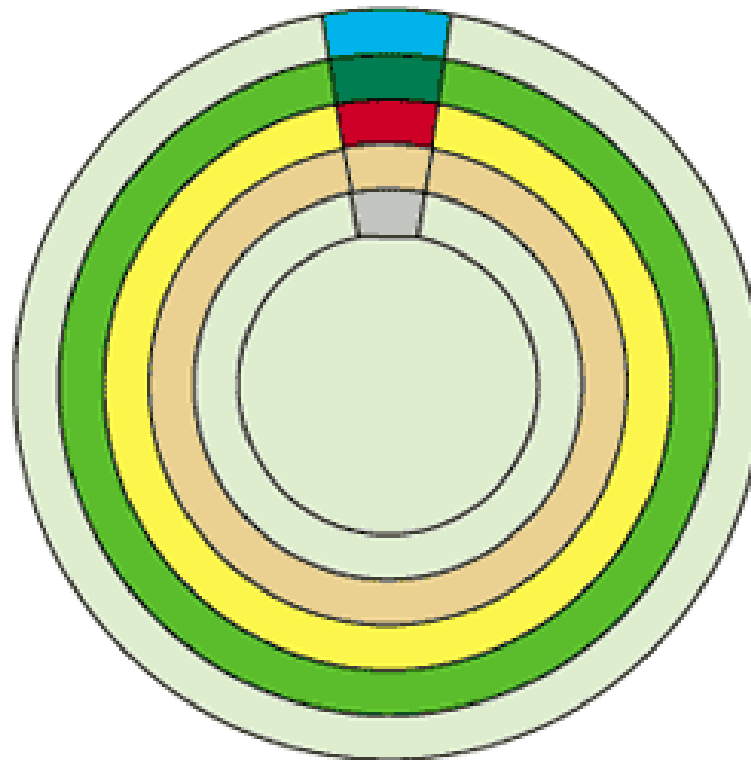
Sektor

Nośniki danych typu dyskietka, dysk itp. przechowują informacje w porcjach zwanych sektorami. Sektor jest zawsze w całości odczytywany i zapisywany. Większość urządzeń posiada sektory o wielkości 512 bajtów (0,5kB).

Logiczna struktura dysku

Kluczowe obszary dysku

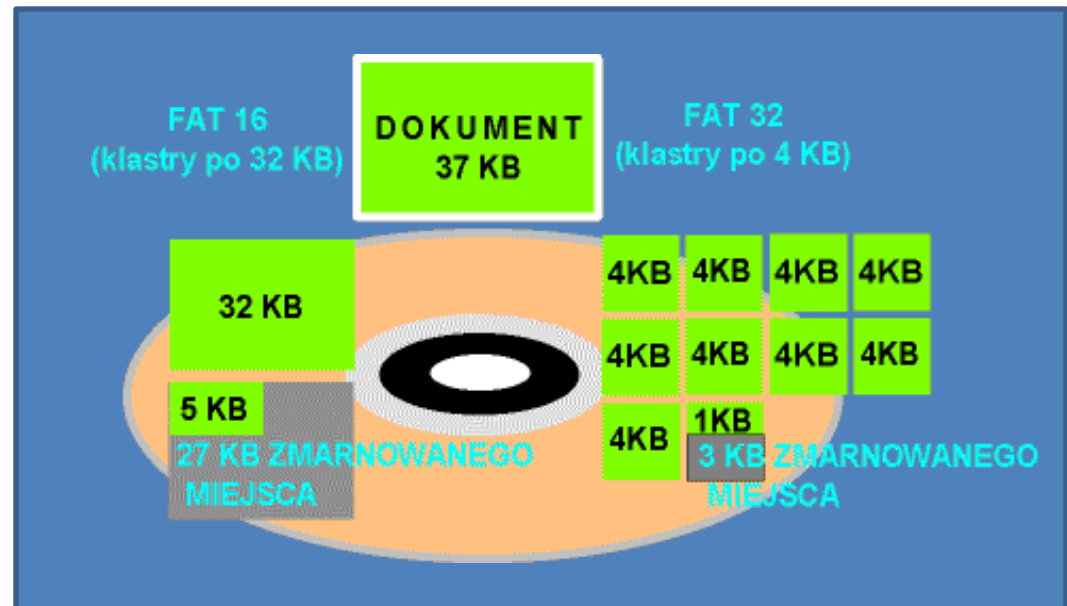
- MBR
- Boot sektor pierwszej partycji
- Partycja pierwsza
- Boot sektor drugiej partycji
- Partycja druga



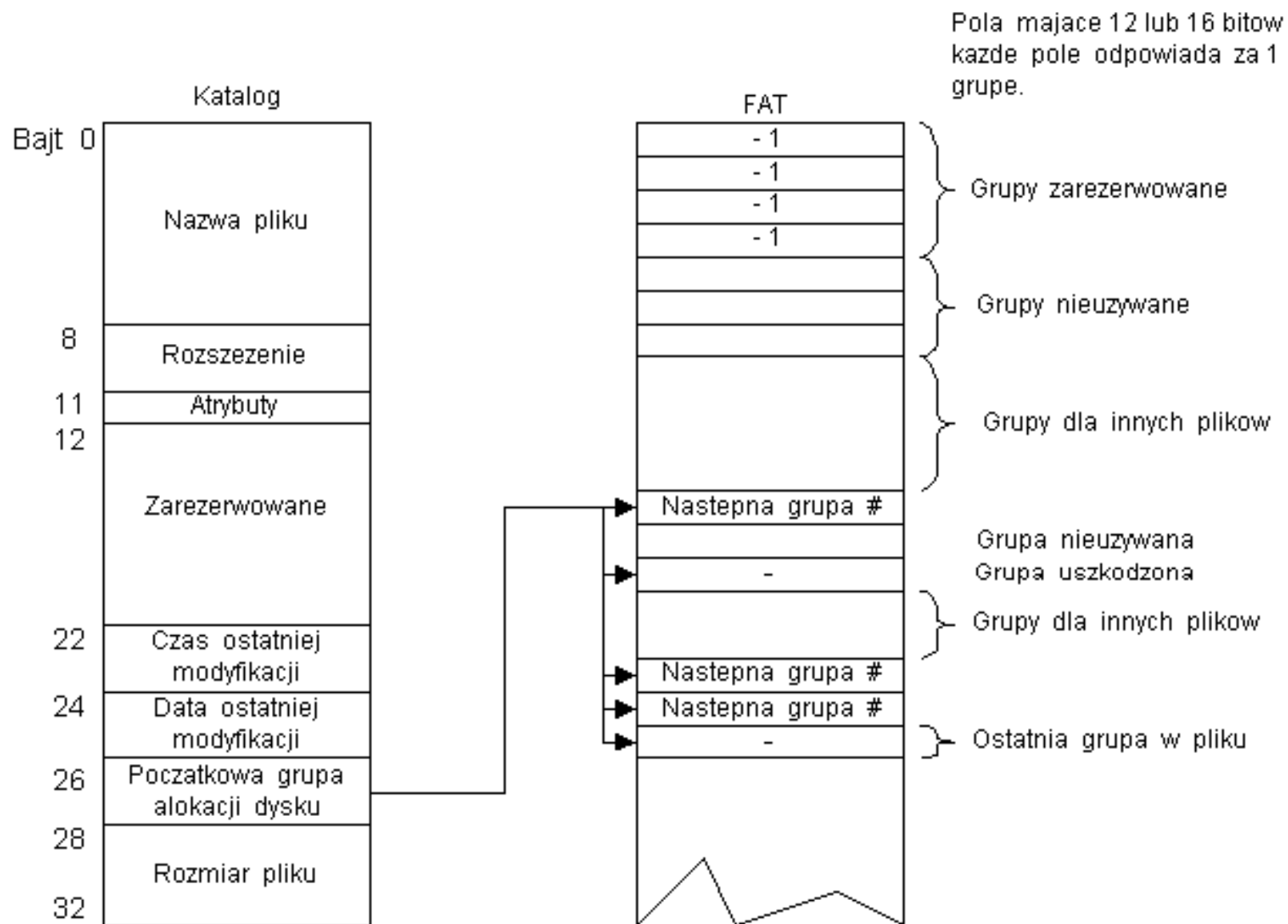
Tablica rozmieszczenia plików (FAT)

Klaster

W formacie FAT partycja (poza początkowymi zarezerwowanymi sektorami) jest podzielona na klastry (jednostki alokacji pliku). Każdy klaster składa się z jednego lub kilku sektorów, klastry są numerowane. System operacyjny na podstawie numeru klastra oblicza numer logiczny sektora (numer sektora od początku partycji), a na tej podstawie numer ścieżki, głowicy i sektora na ścieżce (dawniej fizyczne położenie na dysku), identyfikując jednoznacznie sektor i dokonując odczytu lub zapisu wybranego sektora.



Tablica rozmieszczenia plików (FAT)



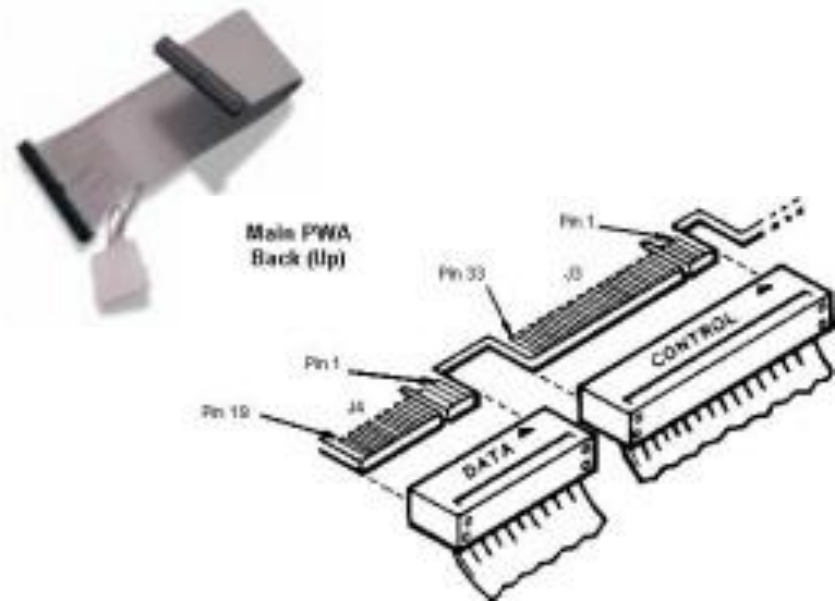
Katalog główny

Dzięki informacjom zawartym w sektorze startowym system operacyjny zna rozmiar partycji, ile posiada ścieżek, sektorów na ścieżkę i bajtów na sektor. Poprzez katalog główny (zwany root-em) system operacyjny dowiadyuje się gdzie zaczyna się właściwy obszar danych.

Root jest jedynym katalogiem tworzonym podczas operacji formatowania. Na płaszczyźnie użytkownika ukazuje się w formie znaku "\". Zajmuje 32 sektory i może pomieścić maksymalnie 512 plików lub podkatalogów. Podkatalogi są nieodzowne, gdyż dzięki nim można umieszczać na dysku nieograniczoną liczbę plików.

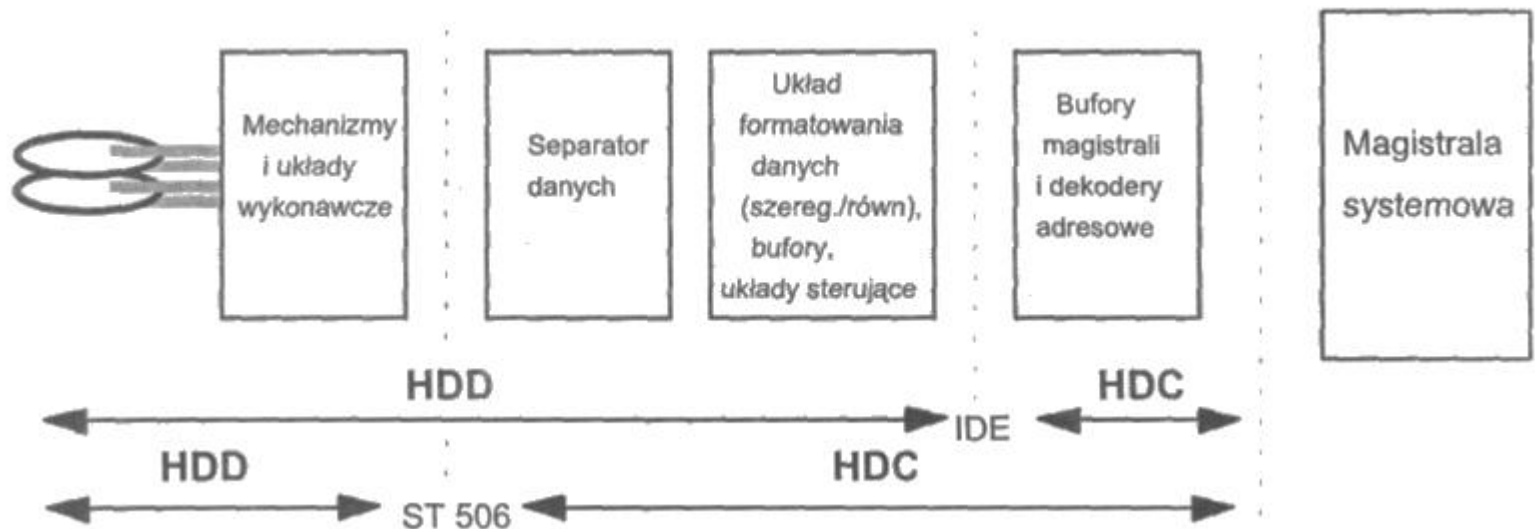
Interfejs (E) IDE

Poprzednik interfejsu IDE, interfejs ST506 wymagał obecności w kontrolerze dysku (HDC) wielu różnorodnych układów, podczas gdy elektronika samego napędu (HDD) była stosunkowo uboga. Powodowało to, że kontrolery standardu ST 506 były skomplikowane i wymagały do połączenia z napędem dyskowym dwóch pasm, jednego transmitującego dane, a drugiego sygnały sterujące pracą napędu.

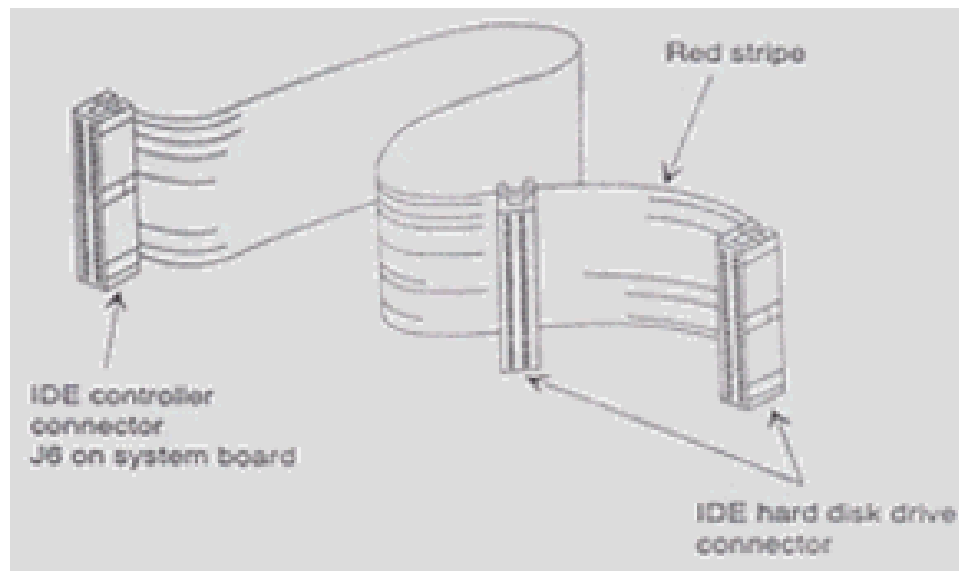
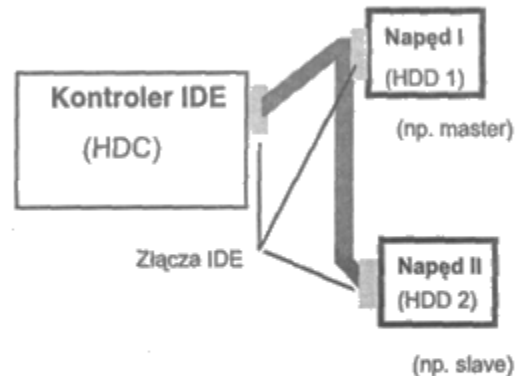


IDE - Integrated Drive Electronics lub Intelligent Drive Electronics

Koncepcja IDE jest odmienna. Założono, że możliwie dużo układów sterujących pracą napędu należy umieścić na płycie zamontowanej w napędzie. Pozwoli to znacznie uprościć (i zmniejszyć) konstrukcję sterownika napędu dysku twardego (HDC).



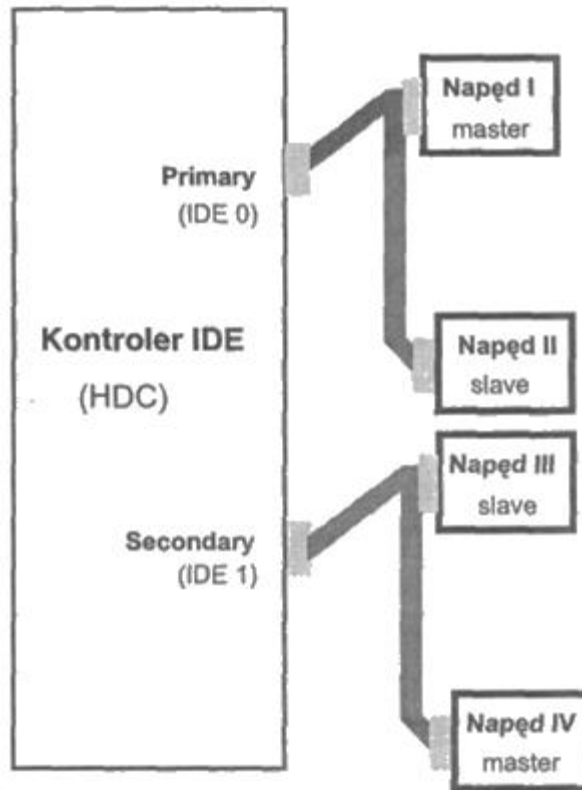
Interfejs (E) IDE



ISA	IDE	1	2	IDE	ISA
RESET DRV	RESET	•	•	GND	
SD7	DD7	•	•	DD8	SD8
SD6	DD6	•	•	DD9	SD9
SD5	DD5	•	•	DD10	SD10
SD4	DD4	•	•	DD11	SD11
SD3	DD3	•	•	DD12	SD12
SD2	DD2	•	•	DD13	SD13
SD1	DD1	•	•	DD14	SD14
SD0	DD0	•	•	DD15	SD15
	GND	•	•	NC	NC
DRQx	DMARQ	•	•	GND	
IOW#	DIOW#	•	•	GND	
IOR#	DIOR#	•	•	GND	
IOCHRDY	IORDY	•	•	SPSYNC/CSEL	
DACKx	DMACK	•	•	GND	
IRQx	INTRQ	•	•	IOCS16	I/OCS16
SA1	DA1	•	•	PDIAG	PDIAG
SA0	DA0	•	•	DA2	SA2
	CS1Fx#	•	•	CS3Fx#	
	DASP#	•	•	GND	

Złącze
IDE

Interfejs (E) IDE



Ponieważ obydwa dyski podłączone są do sterownika tym samym pasmem, bez żadnego przeplotu, musi istnieć mechanizm pozwalający układom logicznym napędów dyskowych rozróżnić, którego z dysków dotyczy aktualnie wykonywane polecenie. Dlatego też każde urządzenie IDE ma możliwość ustawienia za pomocą zworek rodzaju pracy: jako dysk master (nadrzędny) i slave (podporządkowany).

Różnica pomiędzy dyskiem master i slave występuje jedynie w czasie startu systemu. W trakcie pracy dyski te pracują niezależnie.

ATAPI (ang. Advanced Technology Attachment Packet Interface) - interfejs systemowy w komputerach klasy PC przeznaczony do komunikacji z urządzeniami pamięci masowych. ATAPI to de facto rozszerzona wersja standardu ATA, wprowadzająca wiele usprawnień pod kątem obsługi wymiennych mediów. Głównie dotyczyło to napędów CD-ROM/DVD, napędów taśmowych, czy też dyskietek o dużych rozmiarach - ZIP, SuperDisk. W wyniku wprowadzonych zmian w standardzie ATA, od tamtej pory przyjął on nazwę ATA/ATAPI - jednak większość osób posługuje się jego starą, krótszą nazwą.

ATA (ang. Advanced Technology Attachments) - interfejs systemowy w komputerach klasy PC i Amiga przeznaczony do komunikacji z dyskami twardymi zaproponowany w 1983 przez firmę Compaq. Używa się także skrótu IDE (zamiennie z ATA), od 2003 roku (kiedy wprowadzono SATA) standard ten jest określany jako PATA (od "Parallel ATA").

Standard ATA nie jest już rozwijany w kierunku zwiększania szybkości transmisji. Początkowo stosowano oznaczenia ATA-1, -2 itd., obecnie używa się określeń związanych z zegarem przepustowością interfejsu (ATA/33, ATA/66, ATA/100, ATA/133).

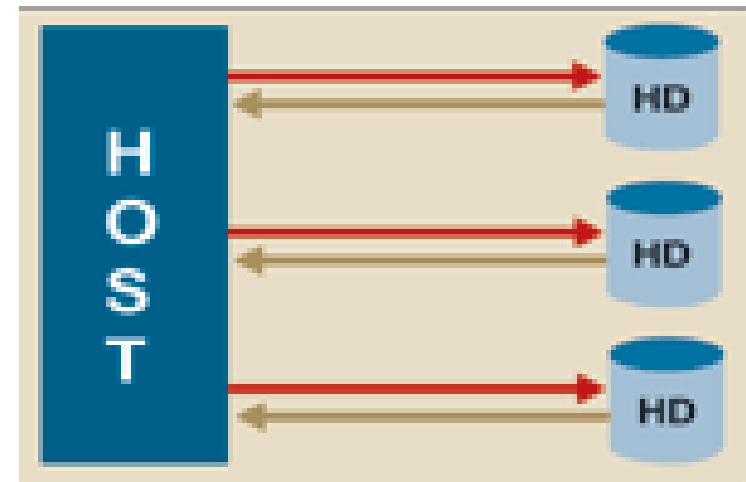
Serial ATA (SATA)

SATA (ang. Serial Advanced Technology Attachment) - szeregową magistralą Serial ATA jest następcą równoległej magistrali ATA. Do transmisji przewidziane są cieńsze i bardziej elastyczne kable z mniejszą ilością styków, co pozwala na stosowanie mniejszych złączy na płycie głównej w porównaniu do równoległej magistrali ATA. Interfejs przeznaczony do komunikacji z przepływnością 150 MB/s, umożliwiającą szeregową transmisję danych między kontrolerem a dyskiem komputera z przepustowością ok. 1,5 Gb/s.

SATA (SATA 1) – 150 MB/s

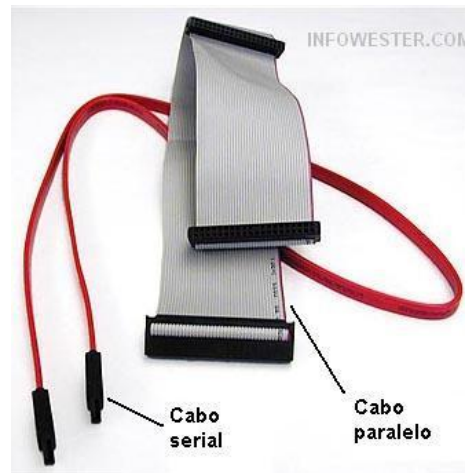
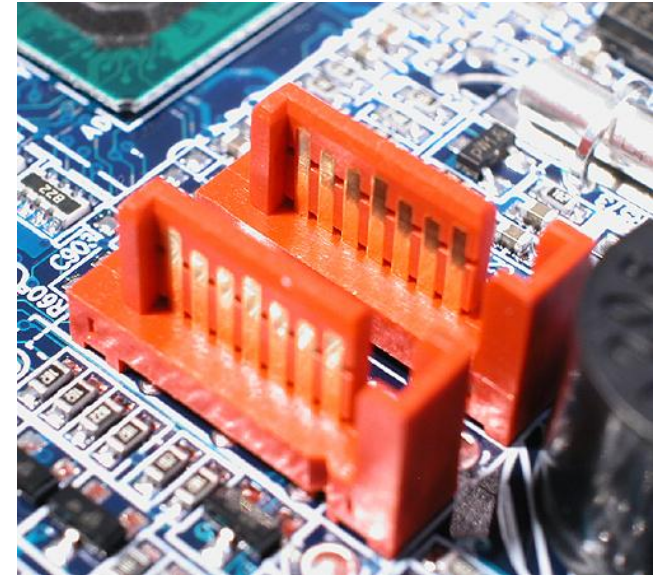
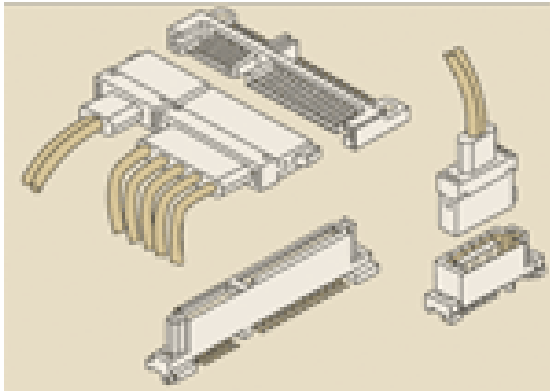
STAT 2 – 300 MB/s

STAT 3 (Planowane) – 600 MB/s



Serial ATA (SATA)

Budowa kabli upraszcza instalację i prowadzenie ich w obudowie, co poprawia warunki chłodzenia wewnątrz obudowy.



Tryby transmisji

Przesyłanie informacji pomiędzy pamięcią operacyjną a napędem dyskowym może się odbywać w jednym z dwóch podstawowych trybów: **PIO** - programowanego wejścia/wyjścia (ang. Programmable Input Output) lub **DMA** - bezpośredniego dostępu do pamięci (ang. Direct Memory Access).

Podstawowa różnica pomiędzy tymi trybami:

- w trybie **PIO** informacja pomiędzy dyskiem a pamięcią przesyłana jest za pośrednictwem rejestrów procesora.
- w trybie **DMA**, po zapoczątkowaniu operacji przez procesor, przebiega ona dalej pod nadzorem układu zwanego kontrolerem DMA. Kontroler ten ma własny zegar, od którego zależy szybkość transmisji. Operacja odczytu i zapisu danych ma miejsce w tym samym cyklu DMA -inaczej mówiąc, operacja ta nie jest buforowana, przesyłana wartość nie jest wpisywana do żadnego rejestru pośredniego, lecz jest przesyłana bezpośrednio pomiędzy pamięcią a układem wejścia wyjścia. Odciążenie procesora występujące dzięki DMA ma szczególnie duże znaczenie przy wielozadaniowych systemach operacyjnych i pozwala efektywniej wykorzystać czas procesora.

Tryby transmisji

PIO-0	- 4,1 MB/s,
PIO-2	- 8,3 MB/s,
PIO-3 (Fast ATA)	- 13,3 MB/s,
PIO-4 (Fast ATA-2)	- 16,6 MB/s,
Ultra ATA	- 33,3 MB/s.
ATA 66	
ATA 100	
SATA 1	- 150 MB/s
SATA 2	- 300 MB/s

