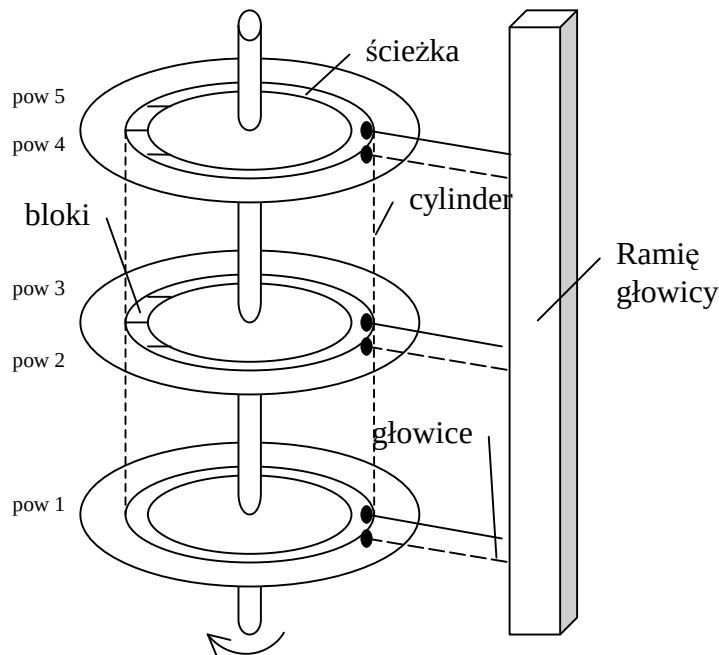


Zarządzanie pamięcią masową. Systemy plików.**A) Struktura dysku**

Pierwszym powszechnie używanym nośnikiem pamięci masowej były taśmy magnetyczne. (Wada: dostęp sekwencyjny – wolne). Następnym do dziś intensywnie wykorzystywanym – dyski magnetyczne.

Konstrukcja fizyczna dysku jest prosta:



Powierzchnia podzielona jest na ścieżki

W obrębie ścieżki informacje zapisuje się blokami (sektory)
Wszystkie ścieżki na napędzie, do których jest możliwy dostęp bez przesuwania głowic stanowią cylinder (są to ścieżki na wszystkich powierzchniach)

Sektor – standardowo – 512 B

Informacja jest czytana i zapisywana blokami.

Głowice czytająco-piszące są przesuwane na określony cylinder (czas przesuwania – seek time) i elektronicznie przełączane na określoną powierzchnię. Później następuje oczekiwanie (czas oczekiwania – latency time) na przejście potrzebnego sektora pod głowicę. Przesyłanie danych może się odbywać pojedynczymi sektorami lub porcjami sektorów (klaster).

System operacyjny traktuje dysk jako jednowymiarową tablicę bloków dyskowych. Adresy bloków wzrastają wzdłuż wszystkich sektorów na ścieżce, następnie wzdłuż ścieżek w cylindrze i na koniec od cylindra 0 do ostatniego na dysku.

Oznaczmy przez

s – liczba sektorów na ścieżce

t – liczba ścieżek w cylindrze (na rys nr 0,1,2,3,4,5 – numery powierzchni)

Adres dyskowy sektora k na powierzchni j w cylindrze i jest oznaczony jako

$$b = k + s * (j + i * t)$$

Dwie ważne cechy dysków to:

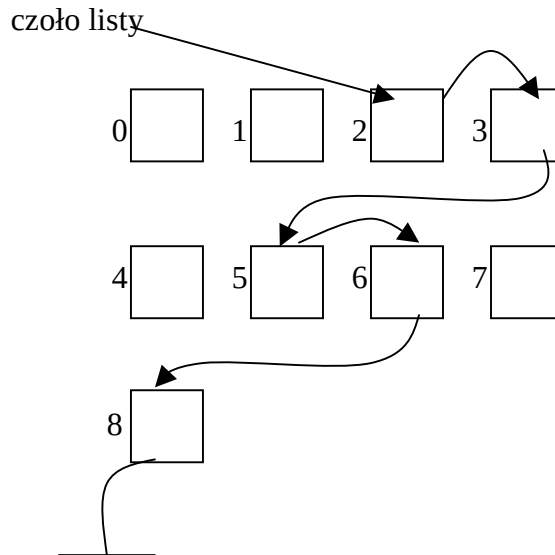
- Informacje mogą być uaktualniane bez zmiany miejsca;
 - Dowolny blok na dysku można zaadresować bezpośrednio. Można więc łatwo realizować zarówno sekwencyjny jak i swobodny dostęp do dowolnego pliku.
- Na dysku znajduje się katalog urządzenia informujący o znajdujących się na nim plikach. Zawiera on: nazwy, długości, typy, właścicieli, czasy utworzenia, czas ostatniego dostępu, tryby ochrony...

B) Zarządzanie wolnymi obszarami dyskowymi:

System operacyjny utrzymuje informacje o wolnych obszarach dyskowych. Tzw. Lista wolnych obszarów nie musi być implementowana w postaci listy i na ogół jest to rozwiązane inaczej:

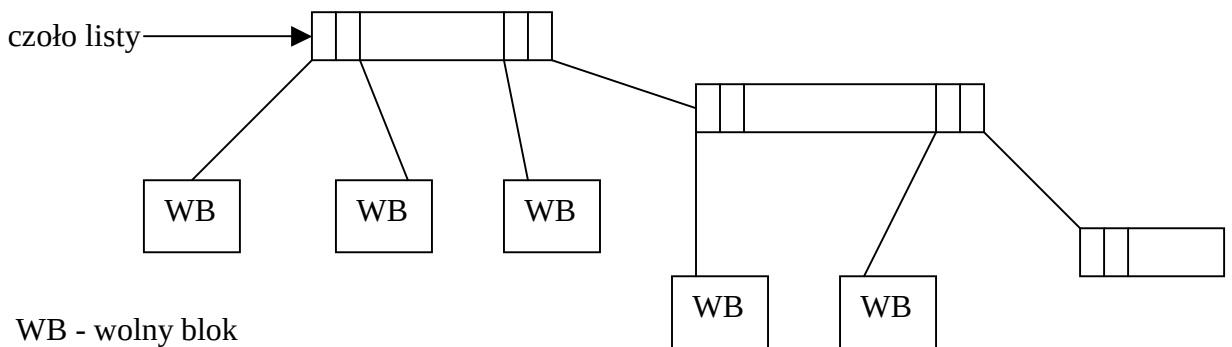
a). Wektor bitowy-00101110000101..mapa bitowa, w której bit 0 oznacza wolny, a bit 1 zajęty blok dysku. Procesory mają rozkazy do operacji bitowych → szybkie przeszukiwanie. Korzystnie by było móc przechowywać mapę w RAM.

b). Lista powiązana



Powiązanie ze sobą wolnych bloków i przechowywanie wskaźnika do pierwszego wolnego bloku. Blok ten zawiera wskaźnik do następnego itd. Metoda nie jest wydajna. Aby przejrzeć listę trzeba przeczytać każdy blok (wskaźnik).

c). Grupowanie



WB - wolny blok

Przechowywanie adresów n wolnych bloków w pierwszym wolnym bloku. Pierwsze n-1 adresów wskazuje na wolne bloki; ostatni adres jest adresem innego bloku zawierającego adresy następnym n wolnych bloków. Zaletą jest to, że łatwo znaleźć adresy wielkiej liczby wolnych bloków.

d). Zliczanie

Zamiast listy n wolnych adresów dyskowych przechowujemy adres pierwszego wolnego bloku i liczbę k wolnych bloków następujących nieprzerwanie po pierwszym bloku. Każda pozycja zatem składa się z adresu i licznika.

C) Metody przydziału miejsca na dysku:

Są trzy podstawowe metody przydziału: ciągła, listowa, indeksowa.

a). Przydział ciągły – każdy plik zajmuje ciąg kolejnych bloków na dysku.

Zalety: Mała liczba operacji przeszukiwania przy czytaniu lub zapisie plików.

Katalog urządzenia zawiera: nazwę, adres bloku początkowego, długość długość blokach. Łatwo realizować dostęp sekwencyjny i swobodny.

Trudności: Znalezienie miejsca na nowy plik. Trzeba znać rozmiar (ilość potrzebnych bloków).

Można stosować metody: pierwszego dopasowania, najlepszego dopasowania, najgorszego dopasowania.

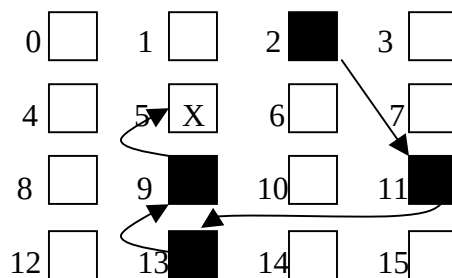
Powstaje fragmentacja zewnętrzna.

b). Przydział listowy – plik stanowi listę powiązanych ze sobą bloków dyskowych.

Katalog urządzenia zawiera: wskaźnik do pierwszego i ostatniego bloku.

Każdy blok pliku zawiera wskaźnik do następnego bloku. Brak zewnętrznej fragmentacji. Nie trzeba znać rozmiaru pliku.

Wada: Niewydajna realizacja dostępu bezpośredniego.



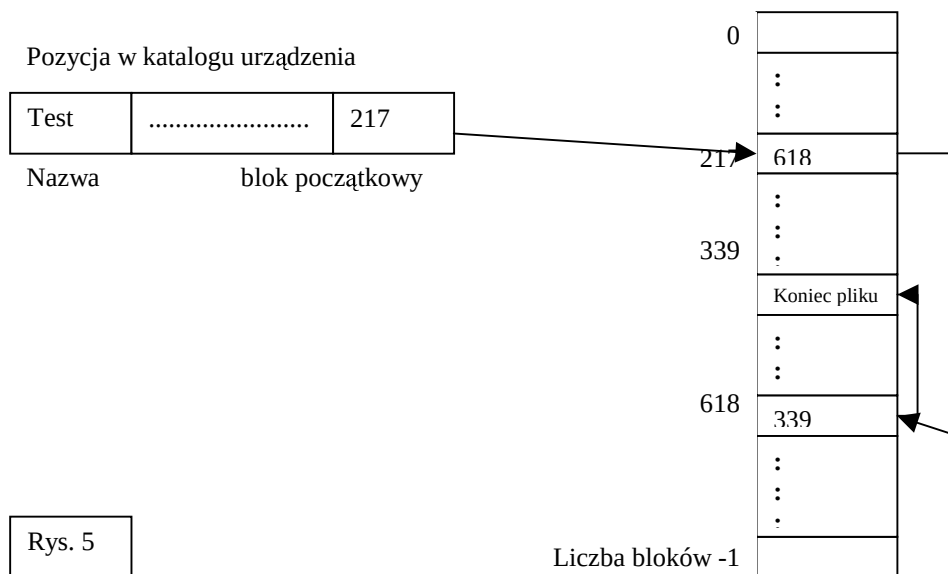
katalog		
plik	początek	koniec
Dane	2	5

Ważną odmianą metody przydziału listowego jest użycie tablicy rozmieszczenia plików (FAT – File Allocation Table). Na dysku wydzielą się sekcję, która będzie zawierała tablicę.

Tablica ma po jednej pozycji dla każdego bloku dyskowego i jest indeksowana za pomocą numerów bloków (FAT 12 – 2^{12} bloków, FAT 16 – 2^{16} bloków, FAT 32 – 2^{32} bloków).

Tablicy tej używa się podobnie jak listy powiązań.

Zastosowana w systemach MS-DOS i OS/2



c). Przydział indeksowy

W przydziale listowym bloki są rozrzucone po całym dysku. Po całym dysku rozrzucone są też wskaźniki do bloków.

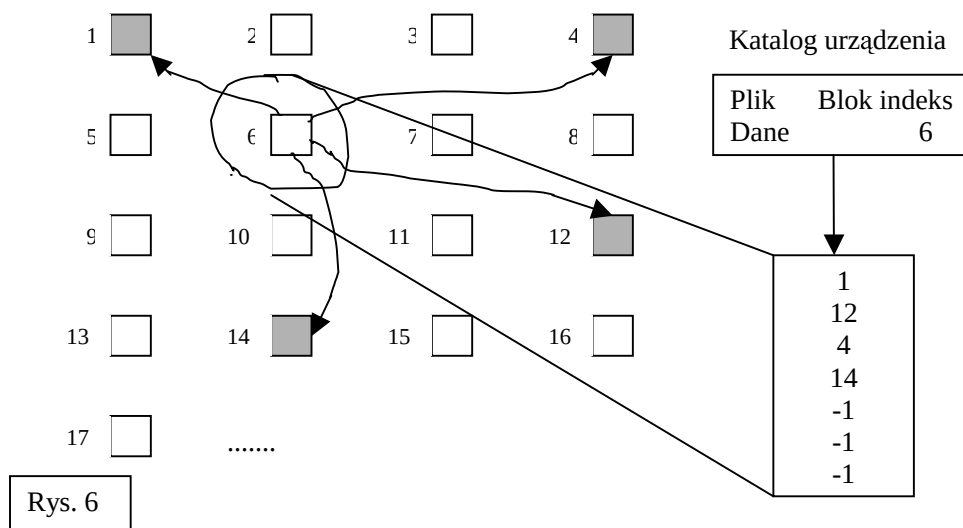
Przydział indeksowy skupia wskaźniki w jednym miejscu.

Każdy plik ma własny blok indeksowy będący tablicą adresów bloków dyskowych. Pozycja o numerze i w bloku indeksowym wskazuje na i -ty blok danego pliku. Katalog urządzenia zawiera adres bloku indeksowego.

Zalety: Umożliwia dostęp bezpośredni bez powodowania fragmentacji zewnętrznej.

Wady: Marnowanie miejsca na niewykorzystane wskaźniki w bloku indeksowym.

Zatem jaka powinna być wielkość bloku indeksowego? Co jeśli jeden blok to za mało?



- o Schemat listowy
Aby umożliwić organizowanie dużych plików można połączyć kilka bloków indeksowych listę powiązaną wskaźnikami.
- o Indeks wielopoziomowy
Użycie oddzielnego bloku indeksowego do wskazywania bloków indeksowych, których wskaźniki wskazują już bezpośrednio na bloki pliku. Może być więcej poziomów.
- o Schemat kombinowany (BSD Unix)
W katalogu urządzenia przechowujemy pierwsze 15 wskaźników bloku indeksowego. Początkowe 12 z nich wskazują na bloki bezpośrednie. Dla małych plików to wystarczy. Pozostałe trzy wskaźniki wskazują bloki pośrednie. Pierwszy wskaźnik bloku pośredniego (13-ty) jest adresem bloku jednokrotnie pośredniego , Drugi (14-ty) jest adresem bloku dwukrotnie pośredniego, ostatni (15-ty) trzykrotnie pośredniego.

Ocena wydajności poszczególnych metod przydziału miejsca na dysku jest bardzo zależna od sposobu w jaki system komputerowy jest eksploatowany

D) Planowanie dostępu do dysku

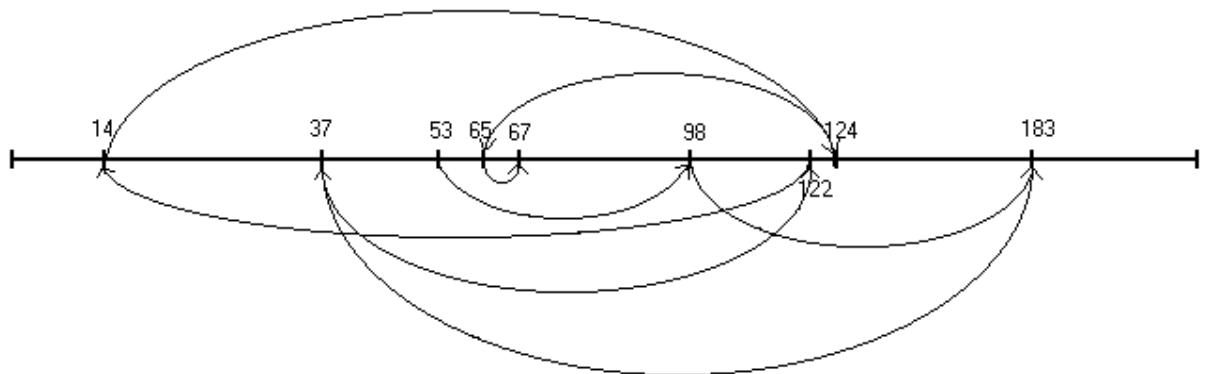
W trosce o skrócenie czasu obsługi dysku (realizacji zapisów i odczytów) system operacyjny planuje wykorzystanie zamówień dyskowych.

Prędkość dysku zależy od trzech czynników:

- czasu przeszukiwania (ustawienie głowicy)
 - czasu oczekiwania (na obrót dysku)
 - czasu przesyłania
- } Łączny czas obsługi jest sumą tych czasów

a) Planowanie metodą FCFS ('jesteśmy w 53')

Kolejka do ścieżek: 98, 183, 37, 122, 14, 124, 65, 67



Łącznie 640 ścieżek

b) SSTF (Shortest Seek Time First)

W przykładzie jak wyżej otrzymamy łącznie 236

c) SCAN (przesuwanie się od 0 do końca i z powrotem z realizacją zamówień po drodze)

d) C-SCAN (cykliczny SCAN – głowica po dojściu do końca wraca na początek)

e) LOOK – ruch głowicy w określonym kierunku odbywa się nie do końca, ale do zamówień na największą lub najmniejszą wartość ścieżki

Można rozpatrywać LOOK i C-LOOK

E) Systemy plików

System plików jest najbardziej widocznym aspektem systemu operacyjnego. System plików składa się z dwóch wyraźnie wyodrębnionych części:

- plików
- struktury katalogowej – informacja o wszystkich plikach w systemie

a) Struktura katalogowa

Pliki są reprezentowane za pomocą pozycji w katalogu urządzenia. Wystarcza to w sytuacji pojedynczego użytkownika. Przy zwiększaniu liczby użytkowników (i albo) powiększaniu pojemności urządzeń przestaje to wystarczać. Pojawia się konieczność zastosowania w systemie plików struktury katalogowej.

Pozycja w katalogu może zawierać następujące informacje:

Nazwa, Typ pliku, Lokalizacja, Rozmiar (w bajtach lub blokach), wskaźnik pozycji w pliku, Ochrona (kontrola dostępu), Licznik użycia (jednoczesny dostęp), Czas, Data, Identyfikacja procesu.

Informacje te mogą zająć od 1b do 1000 bajtów.

b) Operacje plikowe: tworzenie, pisanie, czytanie, ustawianie pliku w pozycji początkowej, usuwanie, kopiowanie, zmiana nazwy, zajmowanie (*locking*)

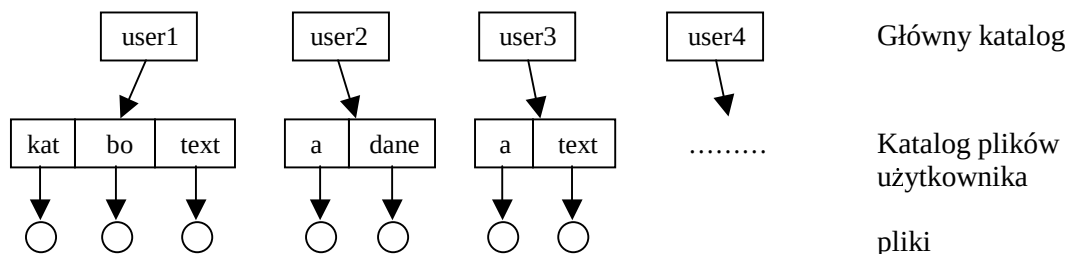
c) Metody dostępu: sekwencyjna, bezpośrednia (swobodna), indeksowa

Organizacja struktury katalogowej:

Rozważając strukturę katalogową trzeba wziąć pod uwagę operacje, jakie będą wykonywane: Przeszukiwanie katalogu, Tworzenie pliku, Usuwanie pliku, Wyprowadzanie katalogu.

Można rozważyć:

- 1) Katalog jednopoziomowy – wczesne rozwiązania dyskiety;
- 2) Katalog dwupoziomowy; cecha charakterystyczna: izolacja użytkowników;

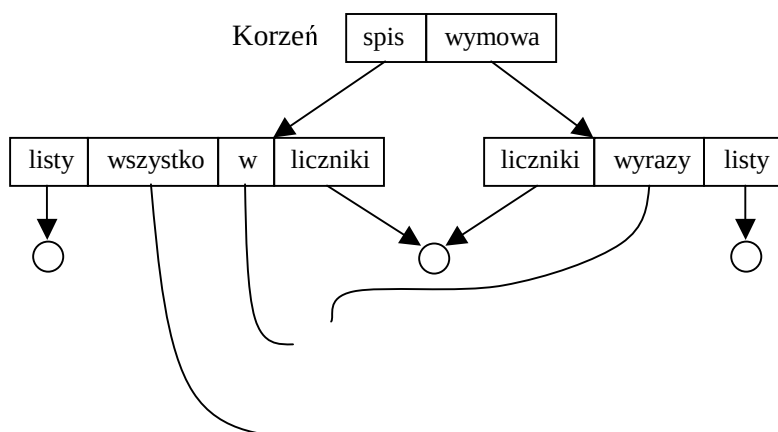


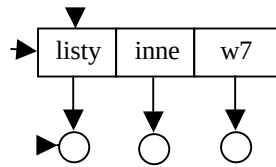
Rys 8

3) Katalogi o strukturach drzewiastych

- usuwanie podkatalogu – dwie możliwości
- brak dzielenia plików i katalogów!!!

Uogólnionym 3) jest graf bez cykli, który zapewnia dzielenie. Ten sam plik lub katalog może występować w wielu różnych katalogach.





Rys 9. Katalog o strukturze grafu bez cykli

Problem, który może się pojawić i wymaga rozwiązania to możliwość pojawienia się cykli. Utrudniłoby to przeszukiwanie katalogu oraz usuwanie plików, do których mogłyby być niezerowe liczniki odniesień do pliku mimo braku odniesień.