

1. (2p.) Podaj przykłady urządzeń, które mogą być w systemie reprezentowane odpowiednio przez plik o dostępie:
- sekwencyjnym tylko do czytania,
 - sekwencyjnym tylko do pisania, oraz
 - swobodnym, do czytania i pisania.

Urządzenie reprezentowane przez plik o dostępie sekwencyjnym tylko do czytania: klawiatura, mysz, gamepad

Urządzenie reprezentowane przez plik o dostępie sekwencyjnym tylko do pisania: monitor, drukarka, głośniki

Urządzenie reprezentowane przez plik o dostępie swobodnym, do czytania i pisania: pamięć USB

2. (4p.) Rozważamy system plików typu FAT na dysku wielkości 200GB. Przyjmij, że tablica FAT jest zapisana na dysku w dwóch kopiach. W systemie tym znajduje się ok. 500 000 plików. Biorąc pod uwagę fragmentację wewnętrzną i wielkość tablicy FAT oblicz jaka powinna być wielkość bloków dyskowych: 1, 2, czy 4kB (tak aby łączna wielkość fragmentacji wewnętrznej i tablicy FAT była jak najmniejsza)? Ile bitów mają numery bloków: 16, 32 czy 64?

od 2.

dysk 200GB

tablica FAT w dwóch kopiach

500 000 plików

wielkość bloków dyskowych: 1kB lub 2kB lub 4kB?

wielkość elementów FAT: 16b / 32b lub 64b?

ile plików może maksymalnie obsłużyć dany wariant FAT:

FAT16 $\rightarrow 2^{16} = 65536$ - niewystarczająco w naszym przypadku

FAT32 $\rightarrow 2^{32} = 4294967296$

FAT64 $\rightarrow 2^{64}$ bloków dyskowych

1 plik zajmuje co najmniej 1 blok, więc 16-bitowy FAT nie obsłuży 500 000 plików. FAT32 i FAT64 teoretycznie nadają się.

ilość bloków dyskowych w zależności od ich rozmiarów:

$$200 \text{ GB}; 4 \text{ kB} = 200 \cdot 2^{30} \text{ kB} : 4 \text{ kB} = 50 \cdot 2^{20} = 50 \cdot 1048576 =$$

$$= 52428800 \text{ bloków dyskowych}$$

$$200 \text{ GB}; 2 \text{ kB} = 104857600 \text{ bloków}$$

$$200 \text{ GB}; 1 \text{ kB} = 209715200 \text{ bloków}$$

Ze względu na brak danych dot. wielkości plików przyjmujemy uśrednienie, że wszystkie są zbliżonej do siebie wielkości i zajmują cały dysk:

$$200 \text{ GB}; 500000 \approx 420 \text{ kB/plik} \rightarrow 1 \text{ plik} = 105 \text{ bloków } 4 \text{ kB}$$

Z powyższego wynika, że stosując blok dyskowy 4kB nie grozi nam duża fragmentacja wewn., zminimalizuje to również ilość elementów FAT niezbędnych do opisania pliku. Nie ma potrzeby użycia 64-bitowych bloków.

$$\frac{2 \cdot 200 \text{ GB}}{4 \text{ kB}}$$

$$\text{bloków: } \frac{200 \text{ GB}}{4 \text{ kB}} = 52428800$$

$$\text{w 1 bloku el. FAT32: } \frac{4 \text{ kB}}{32 \text{ b}} = 1024$$

$$\text{wielkość tablicy FAT32 dla 200 GB: } \frac{52428800}{1024} =$$
$$= 51200 \text{ bloków} \left(\begin{array}{l} 4 \text{ kB} = 2048 \text{ kB} = 2 \text{ MB} \\ \rightarrow 2 \text{ kopie} \cdot 2 \text{ MB} = 4 \text{ MB} \\ 4 \text{ MB} < 200 \text{ GB} - \text{rozmiar} \\ \text{pomijamy} \end{array} \right)$$

Niestety ze względu na brak informacji dotyczących wielkości plików (jeśli mielibyśmy kilka bardzo dużych plików i bardzo wiele dużo mniejszych niż wybrana wielkość bloku dyskowego, należałoby zastosować mniejszą wielkość bloku. Jeśli pliki nie zajmowałyby całego dysku jak przyjęto, również miałyby to wpływ na wysnute wnioski. Jednakże, nawet nie znając tych danych, można podtrzymać tezę dotyczącą zastosowania 32-bitowej wielkości elementu FAT - w żadnym przypadku, jak wcześniej udowodniono 16-bitowy system plików nie obsłużyłby tylu plików, natomiast nawet przy wybraniu najmniejszego możliwego dla zadania rozmiaru bloku dyskowego (czyli tutaj 1 kB), taka ilość bloków czyli 200 GB/1kB zostałaby obsłużona przez 32-bitowy system FAT, gdyż $200 \text{ GB} / 1 \text{ kB} < 2^{32}$ (a tyle właśnie bloków jest w stanie zaadresować system plików 32-bitowy).

Wobec powyższych uwag, dla przypadku uśrednionego przy wyżej przytoczonych założeniach zalecane jest użycie 4kB rozmiaru bloku dyskowego i systemu plików o 32-bitowej wielkości elementu FAT.

3. (4p.) Zakładając, że i-węzeł zawiera 13 numerów bloków, bloki dyskowe mają wielkość 2kB, a numery bloków zajmują 32 bity, oblicz największy możliwy rozmiar pliku.

- Pierwsze 10 z 13 numerów bloków dyskowych to numery pierwszych 10 bloków pliku (lub różnych plików jeśli pierwszy plik zajmuje mniej niż 10 bloków): $10 \cdot 2\text{kB} = 20\text{ kB}$
- 11 numer to numer bloku indeksowego jednopoziomowego do kolejnych bloków pliku: skoro w jednym bloku zmieści się 512 32-bitowych ($2\text{kB}/32\text{b}$) numerów bloków pliku to na tym poziomie mamy: $512 \cdot 2\text{KB} = 1024\text{KB} = 1\text{MB}$
- 12 numer to numer bloku indeksowego dwupoziomowego: mamy 512 numerów bloków do bloków indeksowych jednopoziomowych: $512 \cdot 1\text{MB} = 512\text{MB}$
- 13 numer to numer bloku indeksowego trójpoziomowego: analogicznie jw., w związku z tym mamy $512 \cdot 512\text{MB} = 262144\text{MB} = 256\text{ GB}$

Uproszczone obliczenie maksymalnego rozmiaru pliku to:

$$2\text{kB} \cdot (10 + 512 + 512^2 + 512^3) = 268960788\text{ kB},$$

$$\text{tj. } 20\text{kB} + 1\text{MB} + 512\text{MB} + 256\text{GB} \approx 256,5\text{GB}$$

A więc maksymalny rozmiar pliku obsługiwany dla takiego systemu plików to w przybliżeniu 256,5 GB.

wykonał Sławomir Jabłoński,

s14736