

System plików | Koncepcja wykonania zadania

Damian D'Souza

Struktura

Dysk składa się z następujących bloków:

- Superblok - zawiera ogólne informacje o dysku:
 - Znacznik czasu ostatniej modyfikacji
 - Rozmiar dysku
 - Liczba bloków danych
 - Liczba wolnych bloków danych
 - Liczba plików na dysku
- Tablica I-node - każdy I-node zawiera w sobie jeden plik, cały dysk składa się z co najmniej jednego I-noda, ich ilość jest liczona po podaniu rozmiaru dysku:
 - Znacznik czasu utworzenia pliku
 - Znacznik czasu modyfikacji pliku
 - Rozmiar pliku
 - Tablica wskaźników na bloki w których przechowywany jest plik
 - Licznik dowiązań
 - Typ - katalog lub plik
- Bitmapa zajętości I-node - zawiera pola z wartością 1 jeśli wolny, 0 jeśli zajęty.
- Bitmapa zajętości bloków danych - zawiera tyle pól ile jest bloków danych
- Bloki danych - rozmiar bloku wynosi 32 KiB, na każdy I-node przypada 16 bloków, ich ilość jest liczona po podaniu rozmiaru dysku

Inne struktury używane w programie:

- Element katalogu - reprezentuje plik lub katalog składa się z indeksu I-Node trzymającego dane oraz nazwy o długości maksymalnej 63 znaków ASCII.
- Katalog - zajmuje jeden blok danych, zawiera tablicę elementów, które w sobie zawiera.

Operacje na dysku

1. Tworzenie wirtualnego dysku

Aby utworzyć dysk, należy podać jego rozmiar, który musi wynosić co najmniej 32 KiB. Na jego podstawie zostanie obliczona liczba bloków, przy czym ich całkowity rozmiar będzie zbliżony do podanego.

2. Kopiowanie pliku z dysku systemu na dysk wirtualny

- 1) Sprawdzana jest:
 - wielkość pliku,
 - długość nazwy pliku,
 - liczba plików na dysku i bieżącym katalogu, aby zweryfikować, czy plik zmieści się na dysku.
- 2) Alokacja l-node.
- 3) Obliczana jest liczba bloków, które plik zajmie.
- 4) Alokacja danej liczby wolnych bloków.
- 5) Odpowiednie fragmenty pliku są zapisywane do kolejnych bloków.
- 6) W bieżącym katalogu tworzony jest wpis zawierający:
 - indeks l-node pliku,
 - nazwę pliku.

3. Utworzenie katalogu na dysku wirtualnym

- 1) Sprawdzane jest, czy w bieżącym katalogu jest miejsce na nowy element.
- 2) Alokowany jest wolny l-node oraz blok danych.
- 3) Tworzony jest wpis zawierający:
 - nazwę katalogu,
 - indeks l-node nowego katalogu.

4. Usunięcie katalogu z dysku wirtualnego

- 1) Sprawdzane jest, czy katalog zawiera pliki:
 - Jeśli katalog zawiera pliki, proces jest przerywany.
- 2) Wyszukiwany jest katalog do usunięcia w liście wpisów bieżącego katalogu:
 - Jeśli katalog nie istnieje, proces jest przerywany.
- 3) Następuje:
 - Dealokacja bloku danych zawierającego katalog wskazany w l-node.
 - Dealokacja samego l-node przypisanego do katalogu

5. Kopiowanie pliku z dysku wirtualnego na dysk systemu

- 1) Sprawdzenie istnienia pliku w katalogu bieżącym:
 - Jeśli plik nie istnieje, operacja zostaje przerywana.
- 2) Z wpisu katalogowego odczytywany jest l-node przypisany do pliku.

- 3) Na podstawie informacji zawartych w l-node odczytywane są bloki danych przypisane do pliku.
 - 4) Obsługa ostatniego bloku:
 - Jeśli ostatni blok danych nie jest w pełni zapełniony, długość fragmentu danych jest obliczana na podstawie całkowitego rozmiaru pliku zapisanym w l-node.
 - 5) Wszystkie odczytane dane, w tym fragment z ostatniego bloku, są połączone w ciąg bajtów.
 - 6) Ciąg bajtów jest zapisany na lokalnym dysku systemowym pod podaną nazwą pliku.
6. Wyświetlanie katalogu dysku wirtualnego z informacją o rozmiarze (sumie) plików w katalogu, rozmiarze plików w katalogu razem z podkatalogami (suma), oraz ilości wolnej pamięci na dysku wirtualny

Zliczanie rozmiarów plików w katalogu

Aby zliczyć rozmiary plików w katalogu, należy przeiterować tablicę wpisów katalogu. Dla każdego wpisu, który reprezentuje plik, odczytuje się jego rozmiar z l-node i dodaje do sumy. Wynikiem jest łączny rozmiar plików znajdujących się w bieżącym katalogu.

Zliczanie rozmiarów plików wraz z podkatalogami

W celu zliczenia rozmiarów plików wraz z podkatalogami przeprowadza się iterację przez tablicę wpisów katalogu. Dla każdego pliku rozmiar jest odczytywany z l-node i dodawany do sumy. W przypadku napotkania katalogu operacja jest wykonywana rekurencyjnie dla jego wpisów. Końcowym wynikiem jest suma rozmiarów plików w bieżącym katalogu oraz we wszystkich jego podkatalogach.

Obliczanie wolnego miejsca na dysku

Liczba wolnych bloków jest odczytywana z superbloku. Ilość wolnego miejsca oblicza się, mnożąc liczbę wolnych bloków przez rozmiar jednego bloku, który również jest określony w superbloku. Wynikiem jest całkowita ilość wolnej przestrzeni w bajtach dostępnej na dysku.

Obliczanie rzeczywistego wolnego miejsca na dysku

Rzeczywiste wolne miejsce uwzględnia ograniczenie wynikające z liczby dostępnych l-node. Liczba wolnych l-node jest mnożona przez maksymalną liczbę bloków przypisanych do jednego l-node, a następnie wynik przez rozmiar bloku. Otrzymana wartość reprezentuje rzeczywiste wolne miejsce na dysku, uwzględniające ograniczenia struktury l-node.

7. Tworzenie twardego dowiązania do pliku lub katalogu

- 1) Weryfikowane jest, czy na dysku jest wystarczająca ilość miejsca na utworzenie nowego wpisu w katalogu.
 - Jeśli brak miejsca, operacja zostaje przerwana.
- 2) Sprawdzane jest, czy plik, do którego ma zostać utworzone dowiązanie, istnieje w katalogu.
 - Jeśli plik nie istnieje, operacja zostaje przerwana.
- 3) Licznik dowiązań pliku w jego l-node zostaje zwiększony o 1
- 4) Do bieżącego katalogu dodawany jest nowy wpis zawierający nazwę nowego dowiązania oraz wskaźnik na l-node pliku, do którego dowiązanie zostało utworzone.

8. Usuwanie pliku lub dowiązania z wirtualnego dysku

- 1) Sprawdzany jest licznik dowiązań w l-node pliku:
 - Jeśli licznik dowiązań jest większy niż 0:
 - Wpis pliku lub dowiązania w bieżącym katalogu zostaje usunięty.
 - Operacja kończy się na tym etapie.
- 2) Jeśli licznik dowiązań wynosi 0:
 - Wszystkie bloki danych przypisane do pliku są dealokowane i oznaczane jako wolne w bitmapie bloków.
 - l-node przypisany do pliku zostaje dealokowany i oznaczony jako wolny w bitmapie l-node.

9. Dodanie do pliku o zadanej nazwie n bajtów

- 1) Sprawdzenie nowego rozmiaru pliku:
 - Obliczany jest nowy rozmiar pliku jako suma obecnego rozmiaru i liczby dodawanych bajtów.
 - Jeśli nowy rozmiar przekracza maksymalny dopuszczalny rozmiar pliku, operacja zostaje przerwana.
- 2) Zwiększenie rozmiaru pliku w l-node:
 - Pole rozmiaru pliku w l-node jest aktualizowane, aby uwzględniało nową wielkość pliku.
- 3) Sprawdzenie dostępnego miejsca w ostatnim bloku:
 - Jeśli n bajtów mieści się w obecnym ostatnim bloku, dane są dodawane do tego bloku, a operacja zostaje zakończona.
- 4) Alokacja nowych bloków:
 - Jeśli n bajtów nie mieści się w ostatnim bloku, obliczana jest liczba dodatkowych bloków wymaganych do przechowania danych.
 - Nowe bloki są alokowane i przypisywane do pliku

10. Skrócenie pliku o zadanej nazwie o n bajtów

1) Sprawdzenie długości skrócenia:

- Jeśli liczba bajtów n jest większa niż aktualny rozmiar pliku, operacja zostaje przerwana.

2) Zmniejszenie rozmiaru pliku w I-node:

- Pole rozmiaru pliku w I-node zostaje zmniejszone o wartość n , aby odzwierciedlić nową długość pliku.

3) Weryfikacja zmiany bloku końcowego:

- Jeśli zmniejszenie rozmiaru powoduje przeniesienie końca pliku do innego bloku:
 - Bloki, które znajdują się poza nowym końcem pliku, są zwalniane.
 - Zwalniane bloki są oznaczane jako wolne w bitmapie bloków.

11. Wyświetlenie informacji o zajętości dysku

Na podstawie danych w superbloku można obliczyć pojemność zajętych bloków lub rzeczywistą zajętą pojemność (jak w punkcie 6)