

Ćwiczenie 6. - system plików

1. Treść zadania

Realizacja systemu plików w języku C pod system Linux w postaci aplikacji wywoływanej z poziomu konsoli z nazwą pliku implementującego dysk wirtualny. Aplikacja ma udostępniać funkcje:

- tworzenia dysku wirtualnego o podanej przez użytkownika wielkości
- kopiowania pliku z dysku na dysk wirtualny
- kopiowanie pliku z dysku systemu na dysk wirtualny
- dodawanie katalogu na dysku wirtualnym, z możliwością zagnieżdżania katalogów za pomocą jednego polecenia z podaniem ścieżki dostępu do nowego katalogu
- usuwanie plików z dysku wirtualnego
- wyświetlanie danych o zajętości dysku, wyświetlanie katalogów oraz wielkości przechowywanych plików
- dodawanie i usuwanie z wybranego pliku określonej liczby bajtów
- tworzenie i usuwanie dowiązania z wirtualnego dysku z plików na dysku wirtualnym

2. Proponowane rozwiązanie

Plik realizujący dysk wirtualny zostanie podzielony na bloki o rozmiarze 4kB. Aby to uzyskać, podana przez użytkownika wielkość dysku (w bajtach) zostanie zmniejszona do największej wielokrotności 4kB mniejszej od wczytanej wartości.

Dwa bloki będą realizować bitmapy: pierwszy z nich będzie informował o tym, które i-węzły są wolne, a które zajęte. Drugi z nich będzie przekazywał informację o zajętości bloków przeznaczonych do przechowywania danych użytkownika.

Kolejne kilka bloków będzie realizowało tablice i-węzłów. Ich dokładna liczba będzie zależała od wielkości dysku wirtualnego. Pozostałe bloki przeznaczone zostaną na dane użytkownika. Nie ma potrzeby tworzenia superbloku – informacje o parametrach dysku będzie mogła wywnioskować sama aplikacja (na podstawie rozmiaru dysku).

Każdy z i-węzłów będzie zawierał metadane pliku, takie jak: czy plik ten jest katalogiem, listę adresów bloków danych, listę dowiązań do pliku, a także inne informacje, które okażą się istotne w trakcie rozwoju projektu. Ten sposób realizacji dysku cechuje się stosunkowo prostą implementacją, lecz nie pozwala na tworzenie dowolnie dużych plików, a także wprowadza zjawisko fragmentacji wewnętrznej. Wyeliminowana zostanie natomiast fragmentacja zewnętrzna.

Pliki, które zostaną oznaczone jako katalogi, będą zawierały listę nazw plików (które znajdują się w tym katalogu) oraz wskazania na odpowiednie komórki w tablicy i-węzłów (każdy z tych plików również może być katalogiem).

Utworzenie pliku na dysku wirtualnym (poprzez skopiowanie go z dysku systemu lub powiększenie istniejącego pliku o określoną liczbę bajtów) odbędzie się poprzez znalezienie wolnego i-węzła, a następnie zarezerwowanie minimalnej wymaganej liczby bloków - zostaną wybrane pierwsze możliwe bloki na podstawie bitmapy bloków danych. Jeśli któraś z tych czynności będzie niemożliwa do wykonania (bo np. tablica i-węzłów jest pełna bądź też nie ma wystarczająco dużo wolnego miejsca), aplikacja zgłosi błąd i nie utworzy (powiększy) pliku. Analogicznie będzie odbywać się usuwanie (zmniejszanie) plików.

W celu wyświetlania zawartości katalogów oraz wielkości przechowywanych plików, program będzie przechowywał wskaźnik na aktualny katalog. Będzie go można zmienić (działanie podobne do komendy *cd* w systemie Unix), wyświetlić jego zawartość (komenda *ls*), a także wyświetlić ścieżkę prowadzącą do tego katalogu (komenda *pwd*).

Do poruszania się po pliku realizującym dysk wirtualny zostaną wykorzystane takie funkcje jak *fseek*, *fread*, *fwrite*.

3. Testy

W celu sprawdzenia poprawności działania zaimplementowanej aplikacji zostaną napisane skrypty, które uruchomią aplikację, a następnie wywołają niektóre z jej funkcji. Przykładowy skrypt po uruchomieniu aplikacji może wykonać następujące czynności:

- Utworzenie dysku wirtualnego
- Dodanie katalogu na dysku wirtualnym
- Skopiowanie pliku z dysku systemu na nowo utworzony katalog na dysku wirtualnym
- Wyświetlenie danych o zajętości dysku
- Dodanie do skopiowanego pliku pewnej liczby bajtów
- Skopiowanie tego pliku z powrotem na dysk systemu
- Ponowne wyświetlenie danych o zajętości dysku
- Usunięcie skopiowanego pliku
- Wyświetlenie danych o zajętości dysku

Wyświetlone dane o zajętości dysku, a także informacje o pliku, którego rozmiar się zwiększył podczas gdy ten znajdował się na dysku wirtualnym, pozwolą ocenić poprawność działania aplikacji.