

# Systemy operacyjne

## Ćwiczenia 8

Należy przygotować się do zajęć czytając następujące rozdziały książek:

- Stallings: 12
- Tanenbaum: 4.1 – 4.5
- Silberschatz: 11, 12

### Zadanie 1

**Plik** jest podstawową jednostką organizacji danych w systemach komputerowych. Jakie **operacje** można wykonywać na plikach? Jakie **atrybuty** (lub **metadane**) mogą być skojarzone z plikiem (zajrzyj również do dokumentacji polecenie `chattr`)? Co to znaczy, że dany zasób (np. urządzenie, gniazdko, potok) ma **semantykę pliku**. W jaki sposób w systemach uniksowych rozwiązano problem dostępu do konfiguracji / wyspecjalizowanej funkcjonalności urządzeń?

### Zadanie 2

Opisz pobieżnie następujące metody przydziału przestrzeni dyskowej dla pliku: **ciągła**, **listowa**, **indeksowana**, **i-węzeł**. Jakie struktury danych są wykorzystywane do:

- zapewnienia dostępu do zawartości pliku na dysku?
- przechowywania informacji o wolnych obszarach?

Jaki jest narzut pamięciowy utrzymywania tych struktur? Jakie są konsekwencje częściowego ich uszkodzenia – czy i jak można naprawić błędy? Na czym polega **defragmentacja**?

### Zadanie 3

Opisz najczęściej wykorzystywane typy wewnętrznej organizacji pliku – **sterta**, **plik sekwencyjny**, **indeksowany**, **indeksowany sekwencyjnie**, **haszowany**. Które z wymienionych struktur:

- są najefektywniejsze do składowania rekordów o stałej lub zmiennej długości?
- charakteryzują się najdłuższym czasem aktualizacji zawartości rekordów, jeśli rozmiar nowego rekordu jest (a) taki sam lub (b) większy?
- umożliwiają szybki (losowy) dostęp do pojedynczego rekordu lub sekwencji rekordów?

Do czego służy **blokowanie plików / rekordów**? Czy systemy uniksowe implementują blokady w sposób **wymuszający** (ang. *mandatory locks*) czy **doradczy** (ang. *advisory locks*)?

### Zadanie 4

Większość systemów operacyjnych implementuje **hierarchiczną strukturę katalogów**. Czym różnią się od siebie **ścieżka absolutna**, **relatywna**, **znormalizowana**? Wymień operacje, które można wykonywać na katalogach. Wymień **atrybuty**, które mogą być powiązane z katalogiem. W jaki sposób przechowywać katalogi na dysku? Co zrobić z długimi nazwami plików, aby nie marnotrawić miejsca na dysku? Jak implementowane są **dowiązania twarde** (ang. *hard link*), a jak **dowiązania symboliczne** (ang. *soft link*)?

### Zadanie 5

Czemu interfejs **wirtualnego systemu plików** jest niezbędnym elementem systemu operacyjnego? Jaka jest rola struktury **vnode** w systemie FreeBSD? W jaki sposób wiadomo, do którego systemu plików przynależy dany plik i jaką funkcję należy uruchomić, by wykonać na nim określoną operację? Czym charakteryzują się **punkty montażowe**? Jak zorganizować **pamięć podręczną dla bloków** (ang. *block cache*), aby dla danego pliku szybko dowiedzieć się, że pewien jego blok znajduje się w pamięci operacyjnej? Kiedy opłaca się, a kiedy jest niebezpieczne, leniwe zrzucanie zawartości brudnych buforów do pamięci drugorzędnej?

### Zadanie 6

Opisz uniksowy **system kontroli dostępu** do plików. Co to znaczy, że każdy plik ma **właściciela i grupę**? Jakie jest znaczenie bitów **rwx** dla plików, a jakie dla katalogów? Znajdź informacje nt. dodatkowych bitów: **set-uid**, **set-gid**, **sticky**. W jaki sposób system sprawdza czy dany użytkownik ma uprawnienia dostępu do zadanej ścieżki pliku / katalogu? Podaj przykład, w którym standardowy system uprawnień jest zbyt ograniczony i należy użyć **ACL** (ang. *access control list*).

### Zadanie 7

Przeanalizuj poniższe operacje na systemie plików, które wykonują się w momencie awarii systemu:

- usunięcie pliku z katalogu,
- dopisanie kilku bloków na koniec otwartego pliku.

W jaki sposób może zostać naruszona **spójność** struktur systemu plików / zawartości plików? Jak w takich sytuacjach pomaga **księgowanie**? Czym różni się **księgowanie metadanych** od **księgowania danych**? Jakie właściwości muszą mieć operacje składowane w **dzienniku** i dlaczego?

### Zadanie 8

Księgowanie nie chroni przed usterkami sprzętowymi oraz ludzką głupotą – w tym celu korzystamy z **kopii zapasowych**. Jakie są różnice między **kopią pełną**, **przyrostową** i **różnicową**? Jaki wcześniej poznany mechanizm jest używany do tworzenia **migawek**? Czy mogą one pełnić rolę kopii zapasowych? W jakim kontekście wykorzystuje się **wersjonujące systemy plików**?