

# Systemy operacyjne

## Ćwiczenia 9

**Tematy:** *single buffering, double buffering, cyclic buffer, Cylinder-Head-Sector, Multiple Zone Recording, Solid-State Drive, TRIM, Completely Fairness Queuing, firmware, Native Command Queuing, Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology, disk buffer, page cache, Master Boot Record, Extended Boot Record, GUID Partition Table, logical volume manager, physical volume, logical volume, volume group, physical extent, logical extent.*

### Zadanie 1

Rozważmy wieloprogramowy system operacyjny ze stronicowaniem i pamięcią wirtualną. Operacja I/O wykonywana przez proces działający w takim systemie może, lecz nie musi, użyć bufora systemowego do przechowania zapisanych / odczytanych danych. Jakie problemy oprócz wydajnościowych, rozwiązuje zastosowanie takiego bufora? Rozważ blokujące i nieblokujące I/O osobno. Dlaczego zamiast pojedynczego bufora systemowego używa się niekiedy dwóch lub więcej?

### Zadanie 2

Opisz fizyczną organizację magnetycznych dysków twardych. W szczególności zdefiniuj pojęcia: talerz, głowica, cylinder, sektor. Podaj wzór na całkowity czas transmisji danych. Dyskowa fizyczna przestrzeń adresowa składa się z krotki (*cylinder, głowica, sektor*) – tzw. adresowanie CHS. Innym adresowaniem jest LBA. Jakie zalety ma ono w stosunku do CHS? Czemu współczesne dyski twarde na niskim poziomie korzystają z metody adresowania MZR zamiast CHS?

### Zadanie 3

Porównaj klasyczne magnetyczne dyski twarde z dyskami SSD bazującymi na pamięci flash NAND. Skup się na różnicach w sposobie odczytywania i zapisywania danych. Jaka jest minimalna jednostka zapisu, odczytu i wymazania danych? Do czego służy operacja TRIM? Wyjaśnij zjawisko "write amplification" – w jaki sposób można je minimalizować?

### Zadanie 4

W systemach z pamięcią wirtualną przestrzeń wymiany może być zorganizowana:

- w postaci pliku w istniejącym systemie plików,
- jako wydzielona partycja dyskowa,
- w pamięci karty graficznej,
- na wymiennym dysku USB.

Zastanów się nad zaletami i wadami tych rozwiązań. Jaki sens ma w tym kontekście kompresowanie lub szyfrowanie stron?

### Zadanie 5

Zdefiniuj problem szeregowania operacji głowicy dyskowej opisując model operacji dyskowych (opóźnienie rotacyjne, przesunięcia głowicy). Przedstaw algorytmy: FIFO, SSTF, SCAN, LOOK, C-SCAN, PRI, LIFO. Jakie argumenty przemawiają za zastosowaniem każdego z nich? Które dopuszczają głodzenie?

### Zadanie 6

Czym różni się planowanie operacji dyskowych od planowania operacji I/O? Opisz pobieżnie idee stojące za planistami I/O systemu Linux:

- no-op,
- anticipatory,
- deadline,
- CFQ.

Dla każdego z w/w planistów wymień kiedy opłaca się go stosować.

### Zadanie 7

Współczesne dyski twarde posiadają własny procesor i pamięć. Znajdź informacje o tym jak wbudowane oprogramowanie twardego dysku<sup>1</sup> wspomaga system operacyjny celem zwiększenia wydajności operacji I/O i niezawodności dostępu. Opowiedz krótko o NCQ i ważniejszych parametrach S.M.A.R.T. Wyjaśnij różnicę między buforem dyskowym, a pamięcią podręczną stron (używana do buforowania bloków).

### Zadanie 8

Rozważmy system plików działający na kilku identycznych dyskach twardych podłączonych do lokalnego kontrolera I/O. Jakie decyzje projektowe można podjąć by system plików był bardziej:

- wydajny,
- niezawodny

... w porównaniu z systemami działającymi na pojedynczych dyskach? Czy rozwiązanie sprzętowe jest niezbędne? Opowiedz krótko o podsystemie Linux o nazwie `device mapper`.

### Zadanie 9

Porównaj dwa schematy organizacji partycji: MBR / EBR i GPT. Wymień istotne elementy takie jak:

- maksymalna ilość partycji,
- maksymalny rozmiar partycji,
- rodzaj i typ partycji,
- położenie partycji (adresowanie bloków).

W szczególności opowiedz o ograniczeniach pierwszego schematu i jak drugi je rozwiązuje.

### Zadanie 10

Opowiedz pobieżnie o systemie zarządzania pamięcią dyskową LVM. W jaki sposób organizuje się odpowiedniki normalnych partycji i dysków przy pomocy PV, LV, VG, PE, LE? Omów przewagi systemu LVM nad w stosunku do klasycznych systemów opartych na partycjach. Szczegółowe informacje na temat LVM można znaleźć [tutaj](#).

---

<sup>1</sup> aka firmware – który, nota bene, czasami zawiera błędy: <https://sites.google.com/site/seagatefix/>