

Systemy operacyjne

Ćwiczenia 9

Należy przygotować się do zajęć czytając następujące rozdziały książek:

- Stallings: 11
- Tanenbaum: 5.1 – 5.7
- Silberschatz: 10, 13

Zadanie 1

W jakim celu stosuje się **partycjonowanie dysków**? Porównaj¹ dwa schematy organizacji **partycji** MBR i GPT. Opowiedz o ograniczeniach pierwszego schematu i jak drugi je rozwiązuje. Rozważ m.in. ilość partycji, rozmiar partycji, **typ partycji**, odporność na błędy.

Zadanie 2

Wyjaśnij zasadę działania **wirtualnych urządzeń blokowych** na podstawie rozwiązania [device mapper](#) z systemu Linux. Opisz następujące **warstwy translacji**: mirror, crypt, cache, linear, striped. Jak **składać** ze sobą warstwy translacji, mając do dyspozycji:

- dwa identyczne dyski o pojemności 2TB i dysk SSD o pojemności 32GB, aby utworzyć niezawodne i szybkie urządzenie blokowe o pojemności 2TB?
- dwa identyczne dyski o pojemności 1TB, aby utworzyć zaszyfrowane urządzenie blokowe o pojemności 2TB?

Porównaj to programowe rozwiązanie ze **sprzętowym kontrolerem RAID**.

Zadanie 3

Czym różni się **szeregowanie ruchów głowicy dysku** od **planowania operacji wejścia-wyjścia**? Przedstaw idee stojące za **planistami wejścia-wyjścia** systemu Linux: no-op, anticipatory, deadline, CFQ. Jakie informacje muszą śledzić by wykonywać swoją pracę? Dla każdego z wymienionych planistów wymień w jakich warunkach jego zastosowanie może przynieść korzyści.

Zadanie 4

Jądro systemu operacyjnego wymusza podział kodu obsługi przerwania² dla danego sterownika na tzw. **górną część** i **dolną część**. Skąd wynika ten podział? Podaj przykład, który go uzasadnia. Jakie ograniczenia nakłada się na kod wykonywany w górnej części? W jaki sposób górna część komunikuje się z dolną częścią? Co musi zrobić jądro, jeśli kilka urządzeń korzysta z tego samego numeru przerwania?

Zadanie 5

Wymień najważniejsze funkcje, które system operacyjny realizuje z użyciem **zegara sprzętowego**. Jak symulować wiele **wirtualnych zegarów** z użyciem jednego zegara sprzętowego? Celem uruchamiania zadań z określonym opóźnieniem systemy operacyjne implementują **kolejkę kalendarzową**³. Wyjaśnij intuicyjnie zasadę działania tego algorytmu.

¹ [Make the most of large drives with GPT and Linux](#)

² "Linux Kernel Development" (3rd edition), Love; rozdział 7 i 8

³ Calendar Queues: A Fast O(1) Priority Queue Implementation for the Simulation Event Set Problem

Zadanie 6

Jaką rolę pełni **program ładujący**? Na podstawie programu [GNU GRUB 2](#) prześledź etapy od uruchomienia kodu z **sektora rozruchowego** do skoku do załadowanego kodu jądra. Czemu kod GRUB'a jest podzielony na trzy części? Dlaczego musi korzystać z funkcji **oprogramowania wbudowanego** (np. BIOS, UEFI)? Jakich funkcji powinien dostarczać program ładujący? Do czego służy **linia poleceń jądra**? Czemu oprócz jądra program rozruchowy ładuje **ramdysk**?

Zadanie 7

W trakcie **rozruchu** jądro potrzebuje wykryć wszystkie dostępne zasoby sprzętowe. **Magistrala PCI** udostępnia **protokół wykrywania** podłączonych peryferiów. Opisz jak korzystając z **przestrzeni konfiguracyjnej PCI** odnaleźć wszystkie przyłączone urządzenia. Na jakiej podstawie system operacyjny ładuje odpowiedni **sterownik** dla danego urządzenia? Skąd sterownik ma wiedzieć pod jakim adresem fizycznym znajduje się pamięć urządzenia (np. buforów pakietów karty sieciowej) i które numery przerwań ono zgłasza? Jakich zasobów sprzętowych nie da się wykryć automatycznie? W jaki sposób jądro systemu może się o nich dowiedzieć?

Zadania do wykonania w domu

Rozwiązania poniższych zadań należy zapisać na kartce formatu A4, podpisać imieniem i nazwiskiem, oraz zdać na początku zajęć prowadzącemu.

Zadanie 8

Zdefiniuj problem **szeregowania ruchów głowicy dyskowej** opisując model operacji dyskowych (opóźnienie rotacyjne, przesunięcia głowicy). Wykonaj analizę podobną do tej z książki Stallingsa (tabela 11.2) dla następującego ciągu dostępu do dysku: 27, 129, 110, 186, 147, 41, 10, 64, 120. Przyjmij, że głowica dyskowa jest na początku umiejscowiona nad ścieżką numer 100, a ramię głowicy dyskowej przesuwa się w kierunku malejących numerów ścieżek.