

# Systemy operacyjne

## Ćwiczenia 5

Należy przygotować się do zajęć czytając następujące rozdziały książek:

- Stallings: 5.1 - 5.5, 6.1, 6.2
- Tanenbaum: 2.3
- Silberschatz: 5.1, 5.2, 5.4 - 5.6, 5.8, 5.10, 7.1 - 7.4

### Zadanie 1

Podaj przykład (w pseudokodzie) szkodliwej **rywalizacji** procesów o dostęp do **współdzielonych** danych. Wykaż, że wynik modyfikacji tych danych może zależeć od arbitralnych decyzji planisty krótkoterminowego. Czym jest **sytuacja wyścigu**, a czym **zakleszczenie**?

### Zadanie 2

Sformułuj problem **sekcji krytycznej** i podaj trzy warunki, jakie spełniać musi rozwiązanie tego problemu szczegółowo uzasadniając istotność każdego z nich. Jakie dodatkowe założenia o przebiegu wykonania procesów trzeba tu przyjąć? Czym charakteryzują się funkcje **wielobieżne**?

### Zadanie 3

Co to są **semafory** i jakie zadanie realizują? Wymień różnice między następującymi typami: **semafor binarny**, **semafor zliczający**, **słaby semafor**, **silny semafor**, **POSIX.1 mutex**. Podaj implementację (w pseudokodzie) semafora zliczającego używając semaforów binarnych i uzasadnij jej poprawność.

### Zadanie 4

Podaj sprzętowe mechanizmy wspierania **synchronizacji**. Dlaczego rozróżnienie pomiędzy maszynami wielo- i jednoprocessorowymi jest tu istotne? Używając **instrukcji atomowych TAS** lub **CAS** (podaj semantykę w pseudokodzie) zaimplementuj w asemblerze procesorów  $\times 86$  operacje `semWait` i `semSignal` dla semaforów binarnych.

### Zadanie 5

Proces oczekujący pod semaforem może zostać wstrzymany do czasu jego podniesienia lub **aktywnie czekać** na to zdarzenie. Jakie są zalety i wady obydwu rozwiązań? Czym jest **blokada wirująca** i czemu się jej używa? Opisz rozwiązanie pośrednie (tzw. semafony adaptacyjne) i porównaj je z implementacją **futex**ów w systemie Linux.

### Zadanie 6

Wymień cztery warunki konieczne do zaistnienia **zakleszczenia** i wyjaśnij, jak im zapobiegać. Opisz zjawisko **odwrócenia priorytetów** i sposób jak mu zaradzić. Podaj przykład kosztownego projektu, który został poważnie zagrożony wskutek wystąpienia tego zjawiska.

### Zadanie 7

Jedną z wysokopoziomowych konstrukcji zapewniających synchronizację jest **monitor**. Wyłutnac to pojęcie z użyciem diagramu i podaj przykład zastosowania. W jaki sposób monitor wykorzystuje **zmienne warunkowe**? Czy monitory rozwiązują problem sekcji krytycznej? Czym różnią się **monitory Hoare'a** od **monitorów Lamppona-Redella**?

### Zadanie 8

Wymiana **komunikatów** wymaga implementacji przynajmniej dwóch metod: `send(dest, msg)` i `recv(src, msg)`. Komunikat ma strukturę rekordu – podaj pola jakie mogą w nim występować. W jaki sposób można **adresować nadawcę / odbiorcę**? Jakie są możliwe semantyki operacji `send` i `recv` w zależności od implementacji **skrzynki pocztowej**?