

# Systemy operacyjne

## Ćwiczenia 7

Należy przygotować się do zajęć czytając następujące rozdziały książek:

- Stallings: 9.1, 9.2, 10.1, 10.2
- Tanenbaum: 2.4, 8.1.4, 8.2.7, 10.3.4
- Silberschatz: 6.1 – 6.7

### Zadanie 1

Co to jest **planowanie zadań**? Czym różni się **planista** od **dyspozytora**? Co to znaczy, że proces jest **ograniczony przez operacje wejścia-wyjścia** lub **procesor**? W jakich innych kontekstach (przynajmniej dwóch) związanych z działaniem systemu operacyjnego używa się algorytmów planowania? W jaki sposób usprawniają one działanie systemu?

### Zadanie 2

Zdefiniuj podstawowe terminy używane przy opisie algorytmów planowania zadań: **czas przybycia** i **opuszczenia** systemu, **obsługi**, **oczekiwania**, **cyklu przetwarzania**. Wymień i zdefiniuj kryteria według których ocenia się algorytmy planowania zadań. Które z nich są istotnie z punktu widzenia **systemów wsadowych**, **wbudowanych**, **interaktywnych** i **czasu rzeczywistego**?

### Zadanie 3

Dlaczego systemy operacyjne dzielą zarządzanie zadaniami na co najmniej dwie części – planistę **krótko-** i **długoterminowego**? Jaka odpowiedzialność na nich ciąży? Z jaką częstotliwością są uruchamiane? Zauważ, że planista długoterminowy nie odpowiada w sposób bezpośredni za wymianę procesów na dysk. Jakie zdarzenia należałoby śledzić, a zużycie zasobów systemu **księgować**, by wspomóc decyzje podejmowane przez planistę długoterminowego?

### Zadanie 4

Opisz klasę algorytmów przydziału procesora używających **wielopoziomowych kolejek ze sprzężeniem zwrotnym** i odpowiedz na pytania:

- W jaki sposób faworyzować procesy ograniczone przez operacje wejścia-wyjścia?
- Jak uwzględnić procesy interaktywne, a jak wsadowe?
- Kiedy proces można przenieść do kolejki, o krótszym kwancie czasu?
- Jakiej techniki użyć, by uniknąć głodzenia procesów?

### Zadanie 5

Zdefiniuj pięć obszarów wymagań dla systemów operacyjnych **czasu rzeczywistego**. Które z nich znacząco odbiegają od tego co znamy systemów wsadowych i interaktywnych? Wyjaśnij różnicę między systemami o **mocnych** i **słabych ograniczeniach czasowych**.

### Zadanie 6

Popularnym algorytmem planowania zadań w systemach czasu rzeczywistego jest **Rate Monotonic Scheduling**. Opisz go i zaprezentuj przykład działania. Przedstaw jego wady i zalety w stosunku do algorytmu **Earliest Deadline First**. Czemu mimo gorszych własności teoretycznych stosuje się go częściej?

### Zadanie 7

Przedstaw i porównaj pobieżnie trzy strategie planowania wątków w systemie o architekturze **SMP**: **równoważenie obciążenia**, **gang scheduling**, **przypisanie do dedykowanego procesora**. Rozważ wpływ współdzielenia pamięci, częstość synchronizacji i przełączania kontekstów na wydajność wykonywanych wątków. Podaj przykłady oprogramowania, które realizują powyższe strategie. Czym jest problem **falszywego współdzielenia**? Czemu migracja procesów między procesorami może być złym pomysłem?

### Zadanie 8 [bonus]

Jaka idea kryje się za klasą algorytmów **sprawiedliwego podziału czasu**? Opisz w jaki sposób działa algorytm [Completely Fair Scheduler](#). W szczególności w jaki sposób:

- wybiera kolejne zadanie do uruchomienia?
- zapewnia, że zadania uśpione, ale interaktywne, będą miały szybki czas odpowiedzi?
- implementuje priorytety dla procesów?
- rozdziela równo czas między użytkowników systemu?

## Zadania do wykonania w domu

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

**Ważne:** Wyniki należy podać w postaci przypominającej zawartość obrazu 9.5 i tabeli 9.5 z książki Stallingsa (wydanie 7). Wartości z tabeli zostały tak dobrane by wyniki dla wszystkich podanych w zadaniach algorytmów były różne.

Proces	Czas przybycia	Czas przetwarzania
A	0	4
B	1	2
C	2	5
D	6	3
E	8	2

### Zadanie 9

Dla zadań z powyższej tabeli narysuj diagram pokazujący jak będą działać następujące algorytmy planowania zadań: **First-Come First-Served**, **Shortest Job First**, **Shortest Remaining Time**, **Highest Response Ratio Next**. Następnie podaj tabelę, w której dla każdego zadania będzie podany (a) czas opuszczenia systemu (b) czas przebywania w systemie (c) stosunek czasu przebywania do czasu cyklu przetwarzania; a dla każdego planisty (a) uśredniony czas przebywania w systemie (b) uśredniony stosunek czasu przebywania do czasu cyklu przetwarzania.

### Zadanie 10

Wykonaj poprzednie zadanie dla algorytmów planowania: **Round-Robin** (kwant  $q = 1$  oraz  $q = 4$ ), **Multilevel Feedback** (kwant  $q = 1$  oraz  $q = 2^i$  dla  $i = 0 \dots 3$ ).

**Wskazówka:** W drugim algorytmie przyjmij, że zadanie X spada do kolejki poniżej tylko, jeśli zostało wyłączone po wykonaniu całego przydzielonego kwantu czasu i jest inne zadanie Y, które algorytm wybrałby do wykonania.