

# Systemy operacyjne

## Ćwiczenia 7

**Tematy:** *turnaround time, response time, service time, waiting time, predictability, throughput, processor utilization, fairness, arrival rate, first come first served, round robin, shortest process next, shortest remaining time, highest response ratio next, multi-level feedback queue, processor bound, I/O bound, interrupt latency, interrupt storm, soft / hard real-time system, Rate Monotonic Scheduling, Earliest Deadline First, load balancing, gang scheduling, false sharing.*

### Zadanie 1

Wymień i zdefiniuj kryteria według których ocenia się algorytmy szeregowania zadań. Które z nich są istotnie z punktu widzenia użytkownika systemu, a które projektanta systemu? Jakie właściwości / akcje / zasoby systemu należałoby śledzić i ew. księgować, by wspomóc decyzje podejmowane przez planistę krótko-terminowego?

### Zadanie 2

Rozważ trzy rodzaje planisty: krótko, średnio i długo-terminowego. Narysuj siedmio-stanowy model procesu i wskaż, które z przejść w automacie kontrolują poszczególni planiści. Jakimi kryteriami powinni posługiwać się w trakcie zmiany stanu procesu?

### Zadanie 3

Rozważmy system jednoprocessorowy. Scharakteryzuj poniższe algorytmy pod względem wcześniej wymienionych kryteriów oraz złożoności obliczeniowej wyboru następnego zadania: FCFS, RR, SPN, SRT, HRRN. Które z nich dopuszczają głodzenie procesów? Jakie typy procesów faworyzują poszczególne algorytmy?

### Zadanie 4

Rozważmy następujące algorytmy planowania: FCFS, RR (kwant  $q = 1$ ), RR (kwant  $q = 4$ ), SPN, SRT, HRRN; i poniższy zestaw procesów:

Proces	Czas przybycia	Czas przetwarzania
A	0	3
B	1	5
C	3	2
D	9	5
E	12	5

Narysuj diagram czasowy<sup>1</sup> pokazujący jak będą wykonywane powyższe zadania na maszynie jednoprocessorowej. Następnie dla każdego planisty podaj czas zakończenia działania, czas przebywania w systemie i stosunek czasu przebywania do czasu przetwarzania.

---

<sup>1</sup> na tablicy, w trakcie przerwy – tak by wykorzystać produktywnie czas zajęć na tłumaczenie.

### Zadanie 5

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 6

Przy planowaniu zadań czasu rzeczywistego lub interaktywnych obsługa przerwania jest ściśle powiązana z własnościami planisty. Zdefiniuj czas opóźnienia dostarczenia przerwania – dlaczego i jak należy go minimalizować oraz czy jest to zawsze pożądane? Zdefiniuj burzę przerwania – jakie mechanizmy pozwalają jej uniknąć?

### Zadanie 7

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 8

Popularnym algorytmem planowania zadań w systemach czasu rzeczywistego jest RMS. Opisz go i zaprezentuj przykład działania. Przedstaw jego wady i zalety w stosunku do algorytmu EDF. Czemu mimo gorszych własności teoretycznych stosuje się go częściej?

### Zadanie 9

Przedstaw i porównaj pobieżnie trzy strategie planowania wątków w systemie wieloprocessorowym: 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 te strategie. Czym jest problem fałszywego współdzielenia? Czemu migracja procesów między procesorami jest wolna?