

Systemy operacyjne

Ćwiczenia 7

Zadanie 1

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

Zadanie 2

Rozważmy system jednoprocessorowy. Zdefiniuj miary wydajności przetwarzania procesów. Scharakteryzuj efektywność każdego z poniższych algorytmów pod względem wymienionych miar oraz narzutu czasowego na funkcjonowanie systemu:

- FCFS (ang. *first come first served*),
- RR (ang. *round robin*),
- SPN (ang. *shortest process next*),
- SRT (ang. *shortest remaining time*),
- HRRN (ang. *highest response ratio next*).

Które z nich dopuszczają głodzenie procesów? Jakie typy procesów faworyzują poszczególne algorytmy?

Zadanie 3

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 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.

Zadanie 4

Opisz klasę algorytmów przydziału procesora używających wielopoziomowych kolejek ze sprzężeniem zwrotnym (ang. *feedback algorithm*). Podaj przykład takiego algorytmu, który faworyzuje procesy ograniczone przez I/O. Jak zapobiegać głodzeniu? Jak uwzględnić obsługę procesów czasu rzeczywistego w tych algorytmach? Jaka jest zaleta zróżnicowania kwantów czasu w zależności od numeru kolejki procesów?

Zadanie 5

Załóżmy, że algorytm planowania rotacyjnego posługuje się kolejką wskaźników do bloków kontrolnych procesów. Jaki efekt będzie miało umieszczenie w tej kolejce dwóch wskaźników do tego samego PCB? Co na tym zyskamy? Czemu służy wirtualne planowanie rotacyjne i czy w algorytmie tym występuje głodzenie?

Zadanie 6

Czym jest średnia wykładnicza (podaj wzór) i do czego się ją stosuje przy planowaniu zadań? Rozważmy następującą alternatywę dla średniej wykładniczej:

$$S_{n+1} = \alpha T_n + (1 - \alpha)S_n$$
$$X_{n+1} = \min(U, \max(B, \beta S_{n+1}))$$

Gdzie U i B to uprzednio wybrane górne i dolne ograniczenie na oszacowanie wartości T . Algorytm SPN używa wartości X_{n+1} zamiast S_{n+1} . Jaką funkcję spełniają współczynniki α i β , oraz jak ich wysokie i niskie wartości modyfikują zachowanie algorytmu?

Zadanie 7

Pokaż, że poniższe pary miar efektywności planowania krótkoterminowego nie są równoważne. Podaj przykład algorytmu planowania i grupy procesów takich, że jedna z miar jest minimalna, a druga nie.

- wykorzystanie CPU i czas reakcji,
- średni czas cyklu przetwarzania i maksymalny czas oczekiwania,
- wykorzystanie urządzeń I/O i wykorzystanie CPU.

Zadanie 8

Rozważmy dwie architektury oprogramowania z procesorami luźno i ściśle powiązanymi (ang. *loosely coupled, tightly coupled*). Omów strategie przydziału zadania do procesora w systemie wieloprocessorowym w zależności od częstości synchronizacji. Uzasadnij ich sensowność. Czy przenoszenie zadań między procesorami jest kosztowne, dlaczego?

Zadanie 9

Rozważmy wykonanie wątków w systemie wieloprocessorowym. Zastanów się jakie dodatkowe problemy powoduje możliwość równoległego wykonania zadań współdzielących pamięć. Czym jest problem fałszywego współdzielenia (ang. *false sharing*), a czym rywalizacja o blokadę (ang. *lock contention*). Jak im przeciwdziałać? Czy planista może wykryć takie przypadki i pomóc?

Zadanie 10

Algorytm FIFO planowania przydziału procesora w systemach jednoprocessorowych dyskryminował krótkie procesy. Jak zmienia się zachowanie tego algorytmu wraz ze wzrostem ilości dostępnych procesorów? Załóż, że wszystkie przychodzące procesy oczekują w jednej kolejce FIFO i mogą być wykonane na dowolnym z procesorów. W jakich sytuacjach dopuszczalne jest by pojedynczy procesor w systemie wieloprocessorowym nie był wieloprogramowalny?