

Zadanie 3 dla grupy pt 8 CS500

1. Zaimplementować mechanizm kolejek priorytetowych wiadomości dla komunikacji międzyprocesowej.
2. Wykorzystując zaimplementowany mechanizm kolejkowy przygotować symulację procesu produkcyjnego.
3. Przetestować otrzymane rozwiązanie, uzyskując odpowiedzi na pytania przedstawione w uwagach szczegółowych.

Uwagi szczegółowe do punktu 1:

- Kolejki należy zaimplementować w systemie Linux przy użyciu semaforów i pamięci wspólnej
 - zalecam zapoznanie się ze stronami manuala linuxowego dla funkcji semget, semop, semctl, shmget, shmctl, shmat, shmdt.
 - należy zadbać o zwalnianie wykorzystywanych zasobów systemowych (semaforów i pamięci dzielonej) – pozostawianie niezwolnionych zasobów będzie surowo karane w punktacji!
- Kolejki powinny zapewniać:
 - ograniczenie pojemności kolejki
 - mechanizm producent-konsument
 - dostarczanie według zasady FIFO (first in – first out)
 - wyjątek – wiadomości priorytetowe - również dostarczane w kolejności FIFO, ale wyprzedzają wszystkie pozostałe.
 - możliwość nieblokującego sprawdzenia, czy kolejka jest pusta (bez tego implementacja punktu 2 będzie bardzo trudna)
- Zalecana jest implementacja biblioteki realizującej funkcje mechanizmu kolejkowego, wykorzystywanej przez pozostałe programy implementowane w ramach zadania.

Wejściówka będzie weryfikować znajomość definicji semafora (uwaga – semafony linuxowe mają znacznie szerszą funkcjonalność, jest o wiele szersza od definicji, więc pełny opis wersji linuxowej nie będzie poprawną odpowiedzią!), różnic pomiędzy semaforem a zamkiem i barierą, a także modelu producent-konsument.

Uwagi szczegółowe do punktu 2:

- Istnieją trzy kolejki:
 - Kolejka narzędzi, zawierająca dwa narzędzia o rozróżnialnych identyfikatorach (przyjmijmy w dalszym opisie A i B, ale w implementacji można zrealizować to dowolnie).
 - Kolejka zleceń, o pojemności 10.
 - Kolejka magazynu, o pojemności 10.
- Istnieją trzy procesy wytwórcze. Proces wytwórczy działa w pętli: pobiera jedno zlecenie i jedno narzędzie, po czym pracuje (sleep) przez czas zależny od pobranego narzędzia - 1 sekundę z narzędziem A lub 2 sekundy z narzędziem B - po czym wytworzony produkt przekazuje do magazynu, narzędzie zwraca, a zlecenie wyrzuca. Na koniec wytwórca odpoczywa przez 1 sekundę.
- Istnieją cztery procesy klientów - dwóch "zwykłych" i jeden "premium". Każdy klient pracuje w pętli - wytwarza zlecenie, po czym zajmuje się swoimi sprawami przez częściowo losowy

czas, definiowany parametrem X (dla danego X proces losuje czas spania z zakresu 50%-150% X). Zlecenia procesów premium są priorytetowe, lądują na początku kolejki. Zamówione produkty dostarcza firma kurierska, więc tym proces się jawnie nie zajmuje.

- Istnieje proces firmy kurierskiej, odbierający z magazynu produkty dwa razy na sekundę. Produkty ze zleceń priorytetowych także w magazynie mają priorytet.
- Uwaga - zlecenie powinno mieć znacznik czasowy złożenia (przekazywany produktowi), dzięki któremu będzie możliwe badanie czasu obsługi różnych typów zleceń.

Uwagi szczegółowe do punktu 3:

1. Przy jakiej wartości parametru X przepustowość systemu staje się niewystarczająca (tzn. kolejki się stale przepełniają)?
2. Która kolejka okazuje się wąskim gardłem - kolejka zleceń, czy magazyn?
3. Jak zależy czas obsługi (od zgłoszenia zlecenia do odbioru produktu przez kuriera) zleceń zwykłych i priorytetowych od X ?