

KOMPUTERY I SYSTEMY RÓWNOLEGŁE

1. Dlaczego stosuje się przetwarzanie równoległe - trendy w aplikacjach, budowie komputerów i sieci.
2. Sprzęt systemów równoległych - taksonomia Flynna, taksonomia Tannenbauma.
3. Tendencje w rozwoju superkomputerów – lista TOP 500
4. Przetwarzanie potokowe, konflikt sterowania, zależność danych
5. Przetwarzanie superkalarne.
6. Procesory VLIW i EPIC, procesor Itanium
7. Multiprocesory - zasada lokalności, konstrukcja, rola pamięci podręcznej i osiągnięcie spójności, multiprocesory przełączane, sieci przełączające, sieci omega.
8. Multiprocesory NUMA, zasada działania, co dzieje się gdy następuje odwołanie do strony której nie ma w pamięci, model programowania. Komputer SG Altix 3700 Bx2.
9. Multikomputery – podział, rodzaje sieci przełączających,
10. Porównanie multiprocesorów i multikomputerów.
11. Konstrukcja superkomputera IBM RS/6000 SP, procesor, struktura węzła Nighthawk , komunikacja pomiędzy węzłami za pomocą przełącznika SP.
12. Metodologia projektowania aplikacji równoległych. Fazy projektu: dekompozycja, komunikacja, aglomeracja, rozmieszczenie.
13. Podstawowe pojęcia współbieżności - pojęcie procesu, sprzętowe podstawy współbieżności, przeplot, zjawiska w systemach współbieżnych.
14. Podstawy implementacji procesów - struktury danych używane przez proces, deskryptor, kanoniczne stany procesu.
15. Administrowanie procesami w standardzie POSIX, tworzenie i kończenie procesów, funkcja fork, exit, exec, spawn, wait, testowanie statusu procesu.
16. Kolejki komunikatów POSIX, funkcje mq_open, mq_send, mq_receive, mq_close, mq_attr.
17. Problem wzajemnego wykluczania sekcja krytyczna, metody ochrony sekcji krytycznej. Sprzętowe wsparcie dla wzajemnego wykluczania, instrukcje sprawdź i przypisz, sprawdź i zamień, zamień.
18. Synchronizacja procesów, problem producenta i konsumenta, semafony POSIX, funkcje sem_init, sem_wait, sem_post, zastosowania semaforów. Rozwiązanie problemu producenta – konsumenta za pomocą semaforów. Monitory.
19. Zakleszczenie procesu, graf przydziału zasobów, warunki Coffmana, postępowanie z zakleszczeniami.
20. System MPI – budowa, komunikatory, grupy, przesyłanie komunikatów, operacje grupowe, topologie wirtualne. Przykład znajdowania liczb pierwszych w podanym zakresie za pomocą MPI.
21. Pojęcie wątku, rodzaje wątków, zasoby wątku, atrybuty wątku, różnice pomiędzy procesem a wątkiem. Biblioteka Pthreads. Procedury tworzenia wątków, synchronizacji wątków, muteksy, zmienne warunkowe, bariery, blokady czytelników i pisarzy. Funkcje mutex_init, mutex_lock, mutex_unlock, cond_init, cond_wait, cond_signal, cond_broadcast. Przykład znajdowania liczb pierwszych w podanym zakresie za pomocą gniazdek.
22. System OpenMP: pragma *parallel*, pragmy *for*, *sections*, *single*, klauzule widoczności danych, funkcje biblioteczne, synchronizacja wątków. (jak będzie na wykładzie)
23. Programowanie w interfejsie gniazdek - domeny komunikacji, style komunikacji, adresowanie. Podstawowe funkcje interfejsu gniazdek, komunikacja bez kontroli połączenia, komunikacja z kontrolą połączenia. Przykład znajdowania liczb pierwszych w podanym zakresie za pomocą gniazdek.
24. Analiza ilościowa w przetwarzaniu równoległym. Kryteria efektywności przetwarzania równoległego, definicja przyspieszenia i efektywności. Ziarnistość przetwarzania. Prawo Amhdala, prawo Gustafsona.

Jędrzej Ułasiewicz