

Spis treści

1. Wprowadzenie

- 1.1. Pojęcia podstawowe
- 1.2. Przykłady zastosowania obliczeń równoległych

2. Miary efektywności zrównoleglenia

- 2.1. Współczynnik przyspieszenia oraz wydajność. Prawo Amdahla oraz Gustafsona-Barsisa
- 2.2. Sprawność oraz skalowalność

3. Architektury maszyn równoległych

- 3.1. Najważniejsze trendy na rynku procesorów
- 3.2. Klasyfikacja maszyn równoległych
- 3.3. Maszyny typu SISD
- 3.4. Maszyny typu SIMD
 - 3.4.1. Maszyny SM-SIMD
 - 3.4.2. Maszyny DM-SIMD
- 3.5. Maszyny MIMD
 - 3.5.1. Maszyny SM-MIMD
 - 3.5.2. Maszyny DM-MIMD
 - 3.5.3. Klastry i gridy
 - 3.5.3.1. Klastry
 - 3.5.3.2. Gridy

4. Wprowadzenie do programowania równoległego

- 4.1. Podstawowe narzędzia służące do zrównoleglania
- 4.2. Elementy programowania wektorowego oraz wykorzystującego karty graficzne (GPGPU)
 - 4.2.1. Obliczenia z wykorzystaniem wektorowych jednostek wykonawczych
 - 4.2.2. Obliczenia z wykorzystaniem kart graficznych
 - 4.2.2.1. Wprowadzenie
 - 4.2.2.2. Przykładowy program realizujący obliczenia z wykorzystaniem GPU
- 4.3. Elementy programowania równoległego specyficzne dla maszyn z pamięcią wspólna
 - 4.3.1. Procesy i wątki
 - 4.3.2. Mechanizmy komunikacji i synchronizacji między zadaniami
 - 4.3.2.1. Wspólna pamięć
 - 4.3.2.2. Zamek
 - 4.3.2.3. Semafor
 - 4.3.2.4. Bariera
 - 4.3.2.5. Zmienne warunków i monitory
- 4.4. Elementy programowania równoległego specyficzne dla maszyn z pamięcią lokalną
 - 4.4.1. Mechanizmy standardowe oparte na przesyłaniu komunikatów
 - 4.4.2. Mechanizmy wirtualnej pamięci wspólnej
- 4.5. Elementy programowania równoległego specyficzne dla sieci komputerowych
 - 4.5.1. Wstęp
 - 4.5.2. Sieci lokalne
 - 4.5.3. Sieć globalna
- 4.6. Podstawowe modele programów równoległych

5. Programowanie równoległe na komputerach wieloprocessorowych (wielordzeniowych) z pamięcią wspólną

- 5.1. Identyfikatory, uchwyt i nazwy obiektów
- 5.2. Funkcje systemowe systemu UNIX
 - 5.2.1. Procesy
 - 5.2.2. Potoki anonimowe – najprostsze narzędzie do komunikacji i synchronizacji
 - 5.2.3. Potoki nazwane
 - 5.2.4. Mechanizmy komunikacji międzyprocesowej (IPC) Systemu V

- 5.2.4.1. Pamięć wspólna
- 5.2.4.2. Semaforey w systemie UNIX
- 5.2.5. Kolejki komunikatów
- 5.3. Funkcje systemowe systemu MS Windows
- 5.3.1. Procesy
- 5.3.2. Potoki anonimowe
- 5.3.3. Potoki nazwane
- 5.3.4. Wątki
- 5.3.4.1. Lokalne zmienne wątku
- 5.3.4.2. Obiekt „sekcja krytyczna”
- 5.3.5. Pamięć wspólna
- 5.3.6. Kolejki komunikatów
- 5.3.7. Semaforey w systemie Windows
- 5.3.7.1. Zamek
- 5.3.7.2. Obiekt „zdarzenie”
- 5.3.7.3. Oczekiwanie na wiele obiektów
- 5.4. Biblioteka Pthreads
- 5.4.1. Wątki
- 5.4.2. Zmienne specyficzne, czyli prywatne zmienne wątków w pamięci globalnej
- 5.4.3. Wątki a sygnały
- 5.4.4. Zamek biblioteki Pthreads
- 5.4.5. Zamek czytelnicy–pisarze
- 5.4.6. Bariera
- 5.4.7. Zmienna warunku
- 5.4.7.1. Programy przykładowe
- 5.5. Wątki w języku Java
- 5.5.1. Synchronizacja wątków
- 5.6. Wątki w języku C#
- 5.6.1. Synchronizacja wątków
- 5.7. Dyrektywy zrównoleglające OpenMP
- 5.7.1. Zmienne środowiskowe
- 5.7.2. Dyrektywy środowiska OpenMP
- 5.7.3. Funkcje biblioteczne
- 5.7.4. Przykładowe programy wykorzystujące dyrektywy OpenMP

6. Programowanie równoległe na komputerach wieloprocesorowych z pamięcią lokalną oraz w sieciach komputerowych oparte na przesyłaniu komunikatów

- 6.1. Wprowadzenie
- 6.2. Mechanizm gniazdek
- 6.2.1. Przesyłanie danych bez tworzenia połączenia
- 6.2.2. Ograniczenia komunikacji bezpołączeniowej
- 6.2.3. Komunikacja przy użyciu połączeń
- 6.2.4. Komunikacja synchroniczna i asynchroniczna
- 6.2.5. Obsługa wielu gniazdek jednocześnie
- 6.2.5.1. Przepytywanie
- 6.2.5.2. Funkcja select
- 6.2.5.3. Użycie wielu procesów lub wątków
- 6.2.5.4. Komunikacja asynchroniczna
- 6.2.6. Wady biblioteki gniazdek
- 6.3. Interfejs MPI
- 6.3.1. Rozpoczęcie i zakończenie korzystania z MPI w programie
- 6.3.2. Komunikatory i grupy procesów
- 6.3.2.1. Operacje na grupach
- 6.3.2.2. Operacje na komunikatorach
- 6.3.2.3. Komunikatory zewnętrzne
- 6.3.3. Przesyłanie komunikatów
- 6.3.3.1. Funkcje komunikacji nieblokującej
- 6.3.3.2. Typy pochodne i pakowanie danych
- 6.3.3.3. Ocena sposobów komunikacji – rekomendacje
- 6.3.4. Komunikacja kolektywna
- 6.3.4.1. Synchronizacja za pomocą bariery

- 6.3.4.2. Wysyłanie komunikatu do grupy procesów
- 6.3.4.3. Rozsyłanie danych między członków grupy procesów
- 6.3.4.4. Zbieranie danych od grupy procesów
- 6.3.4.5. Komunikacja „wszyscy do wszystkich”
- 6.3.4.6. Operacje redukcji
- 6.3.5. Wirtualne topologie
- 6.3.6. Programy przykładowe
- 6.3.7. Podsumowanie

7. Programowanie rozproszone w środowiskach sieciowych oparte na wywołaniach zdalnych procedur

- 7.1. Wprowadzenie
- 7.2. Architektura klient–serwer
- 7.3. RPC
- 7.4. RMI (Java)
- 7.5. CORBA
- 7.6. Usługi sieciowe (Web Services)
 - 7.6.1. Współdziałanie
 - 7.6.2. Format WSDL
 - 7.6.3. Protokół SOAP
 - 7.6.4. Standard UDDI
 - 7.6.5. Architektura REST
 - 7.6.6. Zalety, wady i perspektywy
- 7.7. Narzędzia RPC w środowisku .NET
 - 7.7.1. Serwer
 - 7.7.2. Klient
 - 7.7.3. Wybór metody przesyłania danych
 - 7.7.4. Obiekty Singleton i dzierżawy
 - 7.7.5. Obiekty aktywowane przez klienta
- 7.8. .NET Remoting a Web Services
- 7.9. Porównanie mechanizmów

8. Mechanizmy wirtualnej pamięci wspólnej

- 8.1. Co-Array Fortran
 - 8.1.1. Kotablice i kowspółrządne
 - 8.1.2. Identyfikacja obrazów
 - 8.1.3. Synchronizacja danych oraz sterowania w obrazach
 - 8.1.4. Funkcje kolektywne
- 8.2. UPC – Unified Parallel C
 - 8.2.1. Kompilacja i uruchamianie aplikacji
 - 8.2.2. Deklaracja tablic dzielonych, ich partycja i alokacja
 - 8.2.3. Zrównoleglanie pętli
 - 8.2.4. Tryby kontroli pamięci
 - 8.2.5. Synchronizacja
 - 8.2.6. Wskaźniki
 - 8.2.7. Kolektywne operacje wymiany danych
 - 8.2.8. Kolektywne operacje obliczeniowe
 - 8.2.9. Przykład sesji w klastrze
- 8.3. Dyrektywy zrównoleglające OpenMP w klastrach
- 8.4. Linda

9. Przykłady równoległych metod obliczeniowych

- 9.1. Równoległe algorytmy synchroniczne
 - 9.1.1. Rodzaje zrównoleglania
 - 9.1.2. Rozwiązywanie układów równań liniowych
 - 9.1.2.1. Zrównoleglanie kodu – algorytm eliminacji Gaussa
 - 9.1.2.2. Zrównoleglanie metody – algorytm eliminacji Gaussa-Jordana
 - 9.1.2.3. Zrównoleglanie zadania – metoda blokowa
 - 9.1.3. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych
 - 9.1.4. Zadania optymalizacji
- 9.2. Algorytmy asynchroniczne
 - 9.2.1. Algorytmy całkowicie asynchroniczne
 - 9.2.1.1. Odwzorowania zwięzające w normie maksimum
 - 9.2.1.2. Odwzorowania zachowujące porządek (izotoniczne)

9.2.2. Obliczenia częściowo asynchroniczne

9.2.2.1. Rozwiązywanie układów równań liniowych

9.2.2.2. Algorytm PageRank szeregowania linków w wyszukiwarce

Dodatek. Język Fortran

D.1. Wprowadzenie

D.2. Podstawowe elementy języka Fortran 90 i 95

D.2.1. Standardowe typy danych

D.2.2. Typy danych definiowane przez użytkownika

D.2.3. Dynamiczne struktury danych

D.2.4. Instrukcje sterujące

D.2.5. Podprogramy i moduły

D.3. Podstawowe elementy języka Fortran 2003

D.3.1. Obsługa danych i programowanie zorientowane obiektowo

D.3.2. Współdziałanie z językiem C

D.3.3. Wsparcie standardu IEEE dotyczącego liczb zmiennoprzecinkowych