



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przetwarzanie równoległe [N1Inf1>PROW]

Przedmiot

Kierunek studiów
Informatyka

Rok/Semestr
3/5

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
12

Laboratorium
12

Inne (np. online)
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Rafał Walkowiak
rafal.walkowiak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać wiedzę z zakresu organizacji maszyn cyfrowych, algorytmów i struktur danych, programowania w języku C.

Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z przetwarzania równoległego, w zakresie obejmującym: modele, systemy obliczeniowe, środowiska i języki, problemy i metody ich rozwiązywania. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania zadań z dziedziny przetwarzania i optymalizacji przetwarzania w równoległym systemie obliczeniowym, porównywania efektywności przetwarzania równoległego realizowanego przy zastosowaniu różnych środowisk i sprzętu. Rozwijanie u studentów: świadomości potrzeby wykorzystania, zrozumienia zasad działania i umiejętności korzystania z narzędzi pozwalających na ocenę efektywności przetwarzania w równoległych systemach przetwarzających.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie równoległych systemów komputerowych, algorytmów przetwarzania równoległego, ich złożoności oraz paradygmatów

programowania równoległego.

2. Student ma wiedzę o kierunkach rozwoju architektur równoległych systemów komputerowych.

3. Student zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych z zakresu programowania równoległego.

Umiejętności:

1. Student potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty oceny efektywności przetwarzania równoległego, dokonać interpretacji rezultatów oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski.

2. Student potrafi rozwiązując zadania z dziedziny przetwarzania równoległego zastosować odpowiednie metody eksperymentalne.

3. Student posiada umiejętność formułowania algorytmów równoległych i ich implementacji w środowisku OpenMP oraz CUDA.

4. Student potrafi współdziałać i pracować w grupie realizując projekty i badania nad implementacją i oceną efektywności algorytmów równoległych.

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie konieczność poszerzania wiedzy i umiejętności wynikającą z postępu technologicznego w dziedzinie sprzętu przetwarzania równoległego.

2. Student ma świadomość znaczenia wiedzy w informatycznej (w zakresie sprzętu i oprogramowania) w rozwiązywaniu problemów z dziedziny optymalizacji przetwarzania równoległego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca w zakresie laboratorium bazuje na dyskusji prezentowanych zagadnień i ocenie bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

Sprawdzanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę przez prowadzącego zajęcia laboratoryjne i obronę przez studentów sprawozdań z realizacji zadań projektowych,

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu testowym realizowanym w systemie elektronicznym - test z zadaniami otwartymi ocenianymi przez egzaminatora i pytaniami wielokrotnego wyboru automatycznie ocenianymi przez system. Na zaliczenie wymagane jest uzyskanie 50% możliwych punktów.

Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia obu jego form zaliczenia egzaminu i laboratorium.

Treści programowe

Program przedmiotu obejmuje następujące zagadnienia:

- współbieżność wewnętrzna systemów obliczeniowych, superskalarność,

- klasyfikacje i przykłady systemów równoległych (wielordzeniowe CPU, GPU),

- pamięć podręczna i problem spójności pamięci podręcznej w systemach wieloprocesorowych,

- znaczenie lokalności przestrzennej i czasowej w efektywności przetwarzania i przetwarzania równoległego (uwzględnienie pamięci podręcznej i pamięci wirtualnej)

- podstawy oceny efektywności systemów i algorytmów równoległych - skalowalność, prawa Amdahla i Gustafsona

- modele przetwarzania równoległego (pamięć współdzielona, przekazywanie komunikatów, równoległość danych),

- algorytmy równoległe: ogólna metoda konstrukcji algorytmów równoległych - techniki podziału problemu, metody przydziału zadań do procesorów ,

- przykładowe środowiska przetwarzania równoległego - Open MP, CUDA,

- przykładowe proste algorytmy równoległe (sortowanie, znajdowanie maksimum, mnożenie macierzy, znajdowanie liczb pierwszych).

W ramach laboratorium studenci realizują poniższe zadania:

- Studenci poznają praktycznie środowisko OpenMP realizując zadania dotyczące sposobów współdzielenia danych w prostym kodzie równoległym i przydziału zadań do rdzeni procesora, oceniają jakość przetwarzania równoległego.

- Dla zadanego zagadnienia studenci przygotowują wersje kodu aplikacji równoległej dla komputera z procesorem wielordzeniowym lub procesorów systemu karty graficznej, wykonują eksperyment obliczeniowy, testują poprawność wyników/przygotowanego kodu, oceniają i

porównują efektywność wersji kodu.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja ilustrowana przykładami wyjaśnianymi na tablicy, rozwiązywanie zadań praktycznych.

Zajęcia laboratoryjne: prezentacja działania, konfiguracji i wykorzystania środowisk i narzędzi, przeprowadzanie i omawianie w grupach wyników eksperymentów obliczeniowych nad przygotowanym przez studentów kodem.

Literatura

Podstawowa

1. Wprowadzenie do obliczeń równoległych, Z. Czech, PWN, Warszawa, 2013.

2. Cuda w przykładach: wprowadzenie do ogólnego programowania procesorów GPU, J.Sanders, E.Kandrot, Helion, 2012.

3. Introduction to Parallel Computing, A.Grama, A.Gupta, G.Karypis,V.Kumar, Addison Wesley, 2003

Uzupełniająca

Specyfikacje i podręczniki do OpenMP, MPI, CUDA, Parallel Studio.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

| | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy | 75 | 3,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 26 | 1,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 49 | 2,00 |