

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Obliczenia równoległe II (InfAu-OS>SM2OR219)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Parallel Computing II

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=26>

Skrócony opis:

Celem przedmiotu jest wprowadzenie słuchacza w zaawansowane zagadnienia obliczeń równoległych. W ramach wykładów prezentowane są metody projektowania algorytmów równoległych dla modelu z pamięcią wspólną oraz modelu z pamięcią rozproszoną z uwzględnieniem własności bezpieczeństwa i żywotności, przedstawiane są obiekty synchronizacyjne.

Celem laboratorium jest zapoznanie słuchacza z zaawansowanymi zagadnieniami obliczeń równoległych oraz ich praktyczną implementacją na przykładzie wybranych bibliotek i architektur. Podczas laboratorium student nabywa umiejętności projektowania, oceny i analizy algorytmów w modelu obliczeń równoległych z pamięcią wspólną i rozproszoną, a także użycia bibliotek programistycznych stosowanych do tego celu.

Opis:

ECTS: 3

Suma godzin: 90 godzin (65 godzin kontaktowych, 25 godzin pracy własnej studentów)

Formy godzin kontaktowych:

Wykład 30h

Laboratorium 30h

Inne (omówienie projektów) 5h

Praca własna studentów: czytanie literatury, przygotowanie do zajęć, praca nad projektami, przygotowanie do egzaminu końcowego.

Wykład:

1. Superkomputery, ranking TOP 500.
2. Modele i architektury obliczeń równoległych.
3. Procesy współbieżne. Notacja specyfikowania współbieżności.
4. Komunikacja i synchronizacja procesów w modelu z pamięcią wspólną. Obiekty synchronizacyjne: muteks, semafor, zmienna warunku, monitor.
5. Zakłeszczenie i zagłócenie procesu.
6. Problem producenta i konsumenta.
7. Problem uczących filozofów.
8. Problem czytelników i pisarzy.
9. Bariera synchronizacyjna.
10. Komunikacja i synchronizacja procesów w modelu z pamięcią rozproszoną. Komunikacja selektywna. Kanały komunikacyjne.
11. Prawo Amdahla. Prawo Gustafsona i Barsisa.
12. Projektowanie algorytmów równoległych, w szczególności dekompozycja problemu (dekompozycja funkcyjna, dekompozycja danych, rekursywna, eksploracyjna, spekulatywna), rozdrobnienie obliczeń, minimalizacja kosztu algorytmu równoległego, przydzielenie zadań procesorom.
13. Interfejs OpenMP.
14. Standard MPI.
15. Architektura CUDA.

Laboratorium:

1. Interfejs OpenMP.
2. Biblioteka MPI.
3. Wątki w języku Java i metody ich synchronizacji.
4. Wielowątkowość w języku C++11.
5. Komunikacja i synchronizacja procesów w systemie Unix.
6. Architektura CUDA.

Literatura:

1. Z. Czech: „Wprowadzenie do obliczeń równoległych”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2020.
2. Praca zbiorowa pod red. Z. Czecha, Programowanie współbieżne. Wybrane zagadnienia, skrypt Pol. Śl. nr 2191, Gliwice 1999, wyd. IV.
3. Praca zbiorowa pod red. Z. Czecha, Systemy operacyjne i języki obliczeń równoległych, skrypt Pol. Śl. Nr 2121, Gliwice, 1998.
4. M. Ben-Ari: „Podstawy programowania współbieżnego”, WNT, Warszawa 1996.
5. Z. Weiss, T. Gruzlewski: „Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach”, WNT, Warszawa 1993.
6. M.J. Rochkind: „Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych”, WNT, Warszawa 1997.
7. R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald: „Parallel programming In OpenMP”, Morgan Kaufmann, 2001.
8. B. Chapman, G. Jost, R. van der Pas: „Using OpenMP”. MIT Press, 2008.
9. P.S. Pacheco: „Parallel programming with MPI”, Morgan Kaufman, 1997.
10. B. Goetz, T. Peierls, J. Bloch, J. Bowbeer, D. Holmes, D. Lea: „Java. Współbieżność dla praktyków”. Wydawnictwo Helion, Gliwice 2007.
11. S. Meyers: „Effective Modern C++ 42 Specific Ways to Improve Your Use of C++11 and C++14”. O'Reilly Media, 2014.

Efekty uczenia się:

USOS: Szczegóły przedmiotu: InfAu-OS>SM2OR219, w cyklu: <brak>, jednostka dawcy: <brak>, grupa przedm.: <brak>

- Ma uporządkowaną, szczegółową wiedzę z zakresu projektowania algorytmów równoległych. (egzamin pisemny) K2A_W07
- Ma zaawansowaną wiedzę z zakresu bibliotek umożliwiających tworzenie aplikacji działających równoległe. (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego) K2A_W09
- Potrafi zastosować odpowiednią bibliotekę programistyczną w celu stworzenia aplikacji działających równoległe. (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego) K2A_U13
- Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania odpowiedniej biblioteki programistycznej wspierającej tworzenie aplikacji działających równoległe. (sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego) K2A_U11, K2A_U12
- Potrafi sformułować model badań i symulacji dla wybranych problemów inżynierskich. (egzamin pisemny) K2A_U08

Metody i kryteria oceniania:

Egzamin pisemny w formie testu zawierającego zadania lub pytania wielokrotnego wyboru. Aby otrzymać zaliczenie przedmiotu należy z egzaminu uzyskać ocenę 3.0 lub wyższą.

Dostarczenie i zaprezentowanie projektów z każdego ćwiczenia laboratoryjnego oraz otrzymanie oceny 3.0 lub wyższej. Ocena z laboratorium jest średnią ocen z poszczególnych ćwiczeń. Odrabianie zajęć laboratoryjnych jest możliwe w terminach określonych w harmonogramie.

Ocena końcowa jest obliczana na podstawie średniej ocen uzyskanych z egzaminu i laboratorium. W średniej uwzględniana jest wyłącznie ocena z ostatniego egzaminu do którego przystąpił Student.

Sylabus obowiązuje od roku akademickiego 2025/2026, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru.

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2020/2021-Z	