

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

Z1-PU7

WYDANIE N1

Strona 1 z 4

1. Nazwa przedmiotu: OBLICZENIA RÓWNOLEGŁE 2		2. Kod przedmiotu: OR2		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2012/2013				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia stacjonarne				
6. Kierunek studiów: INFORMATYKA (RAU)				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność: Oprogramowanie Systemowe				
9. Semestr: II				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki				
11. Prowadzący przedmiot: prof. dr hab. inż. Zbigniew Czech				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty specjalnościowe				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: Przedmioty wprowadzające: Analiza matematyczna i algebra liniowa, Programowanie komputerów, Algorytmy i struktury danych, Architektura komputerów, Obliczenia równoległe				
16. Cel przedmiotu: Celem jest wprowadzenie słuchacza w zaawansowane zagadnienia obliczeń równoległych. W ramach wykładów prezentowane są podstawowe informacje dotyczące programowania przy użyciu biblioteki MPI oraz OpenMP. W ramach ćwiczeń omawiane są zasady programowania z użyciem biblioteki Pthread, komunikacja i synchronizacja procesów w systemie Unix, a także zastosowanie architektury CUDA w obliczeniach równoległych. Celem laboratorium jest zapoznanie słuchacza z zaawansowanymi zagadnieniami obliczeń równoległych oraz ich praktyczną implementacją na przykładzie wersji V IPC systemu Unix, biblioteki Pthread i biblioteki MPI. Słuchacze poznają komunikację i synchronizację procesów przy użyciu semaforów, kolejek komunikatów i pamięci wspólnej w wersji V IPC systemu Unix, a także mechanizm zdalnego wywołania procedury. Komunikacja pomiędzy procesami z zastosowaniem komunikatów jest także zaprezentowana na przykładzie biblioteki MPI. Słuchacze są zapoznawani także z elementami i konstrukcjami biblioteki Pthread takimi, jak tworzenie wątków, muteksy i zmienne warunkowe. 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.				
17. Efekty kształcenia:¹				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów

¹ należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

1	Zawansowana wiedza o podstawowych algorytmach równoległych	Pisemne opracowanie zagadnienia, kolokwium	Wykład, ćwiczenia	K_W09
2	Znajomość zasad korzystania z bibliotek wspierających obliczenia równoległe	Pisemne opracowanie zagadnienia, zadanie laboratoryjne	Wykład, laboratorium	K_W09
3	Umiejętność wykorzystania biblioteki do zarządzania wątkami	Zadanie laboratoryjne	Laboratorium	K_U15
4	Umiejętność użycia obiektów synchronizacji w obliczeniach równoległych w modelu ze wspólną pamięcią	Zadanie laboratoryjne	Laboratorium	K_U16
5	Umiejętność rozwiązywania zadań inżynierskich z użyciem modelu obliczeń równoległych z pamięcią wspólną i rozproszoną	Zadanie laboratoryjne	Laboratorium	K_U17

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 15 Ćw. 15 L. 30 P. - Sem. -

19. Treści kształcenia:

Treść wykładów:

W ramach wykładu prezentowane są następujące zagadnienia:

1. Projektowanie algorytmów równoległych, w szczególności dekompozycja funkcyjna i dekompozycja danych
2. Omówienie zasad korzystania z biblioteki MPI (komunikacja pomiędzy procesami, komunikacja kolektywna, funkcje redukcji, typy pochodne, komunikatory).
3. Omówienie podstaw programowania z użyciem standardu OpenMP (równoległość instrukcji iteracyjnych, równoległe regiony, synchronizacja, efektywność)

Tematy ćwiczeń:

1. Elementy biblioteki Pthread: zarządzanie wątkami (tworzenie wątku, inicjacja wątku, zakończenie wątku, pobieranie identyfikatora wątku, atrybuty wątku, funkcje czyszczące, dane własne wątku), muteksy (inicjacja i niszczenie muteksu, atrybuty muteksu, operacje na muteksie), zmienne warunkowe (inicjacja i niszczenie zmiennej warunkowej, atrybuty zmiennej warunkowej, operacje na zmiennej warunkowej), semaforey nienazwane (inicjacja i niszczenie semafora, operacje na semaforze).
2. Komunikacja i synchronizacja procesów w systemie Unix: współbieżne uruchamianie procesów, semaforey (inicjacja i niszczenie semafora, operacje na semaforze), pamięć wspólna (inicjacja i niszczenie segmentu pamięci wspólnej, przyłączanie i odłączanie segmentu pamięci wspólnej), kolejka komunikatów (inicjacja i niszczenie kolejki komunikatów, wysyłanie i odbieranie komunikatów), RPC (rejestracja procedur, wywoływanie procedur, kodowanie danych).
3. Zastosowanie architektury CUDA w obliczeniach równoległych: architektura sprzętowa, model programistyczny, tworzenie i synchronizacja wątków, grupowanie wątków, zarządzanie pamięcią.

Tematy ćwiczeń laboratoryjnych:

1. Biblioteka MPI.
2. Komunikacja i synchronizacja procesów w systemie Unix.
3. Biblioteka Pthread.

20. Egzamin: tak

21. Literatura podstawowa:

1. M. Ben-Ari: „Podstawy programowania współbieżnego”, WNT, Warszawa 1996.
2. R. Chandra, R. Menon, L. Dagum, D. Kohr, D. Maydan, J. McDonald: „Parallel programming In OpenMP”, Morgan Kaufmann, 2001.
3. G. Coulouris, J. Dollimore, T. Kindberg: „Systemy rozproszone, podstawy i projektowanie”, WNT, Warszawa 1998.
4. Z. Huzar i in.: „Ada95”, Helion, 1999.
5. P.S. Pacheco: „Parallel programming with MPI”, Morgan Kaufman, 1997.
6. Praca zbiorowa pod red. Z. Czecha, Systemy operacyjne i języki obliczeń równoległych, skrypt Pol. Śl. Nr 2121, Gliwice, 1998.
7. Praca zbiorowa pod red. Z. Czecha, Programowanie współbieżne. Wybrane zagadnienia, skrypt Pol. Śl. nr 2191, Gliwice 1999, wyd. IV.
8. Czech Z.: „Wprowadzenie do obliczeń równoległych”. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.
9. D.R. Butenhof: „Programming with POSIX Threads”, Addison-Wesley Professional, 1997.

22. Literatura uzupełniająca:

1. Z. Weiss, T. Gruzlewski: „Programowanie współbieżne i rozproszone w przykładach i zadaniach”, WNT, Warszawa 1993.
2. M.J. Rochkind: „Programowanie w systemie Unix dla zaawansowanych”, WNT, Warszawa 1997.
3. R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik: „Matematyka Konkretna”, PWN, Warszawa, 1996.

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15 / -
2	Ćwiczenia	15 / -
3	Laboratorium	30 / 15
4	Projekt	- / -
5	Seminarium	- / -
6	Inne (egzamin)	- / 15
	Suma godzin	60 / 30

24. Suma wszystkich godzin: 90**25. Liczba punktów ECTS:² 3****26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 2****27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2****26. Uwagi: -**

Zatwierdzono:

² 1 punkt ECTS – 30 godzin.

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)