

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Algorytmy i techniki programowania równoległego

Nazwa w języku angielskim Parallel Programming - Algorithms and Techniques

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouniversytecki~~ *

Kod przedmiotu INZ005224 W1

Grupa kursów ~~TAK~~ / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,2		1,2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Podstawowa wiedza dotycząca organizacji komputerów równoległych
2. Umiejętność programowania w języku C/C++

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami programowania równoległego
 C2 Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami równoległymi
 C3 Zapoznanie studentów z popularnymi środowiskami przetwarzania równoległego
 C4 Nabycie umiejętności pisania prostych programów równoległych
 C5 Nabycie umiejętności posługiwania się popularnymi środowiskami przetwarzania równoległego
 C6 Nabycie umiejętności zaplanowania oraz przeprowadzenia prostych eksperymentów komputerowych
 C7 Nabycie umiejętności dokumentowania przeprowadzonych eksperymentów oraz ich prezentacji w języku polskim oraz angielskim

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawowe techniki programowania równoległego

PEK_W02 Zna podstawowe algorytmy równoległe

PEK_W03 Zna wybrane środowiska przetwarzania równoległego

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi pisać proste programy równoległe

PEK_U02 Potrafi posługiwać się wybranymi środowiskami programowania równoległego

PEK_U03 Potrafi zaplanować i zrealizować prosty eksperyment komputerowy

PEK_U04 Potrafi wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu, przygotować jego dokumentację oraz przygotować na temat wyników eksperymentu prezentację w języku polskim oraz angielskim

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

PEK_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Języki programowania równoległego, paradygmat programowania z pamięcią współdzieloną oraz rozproszoną, równoległość danych (data parallelism) oraz algorytmiczna	2
Wy2	Standard MPI, komunikacja oparta na przesyłaniu wiadomości (message-passing) – pojęcia podstawowe, przykłady prostych algorytmów	2
Wy3	Algorytmy komunikacji grupowej ("one-to-all", "all-to-all" i inne) dla różnych topologii sieci połączeniowej i ich implementacja w MPI	2
Wy4	Równoległe algorytmy macierzowe	2
Wy5	Równoległe algorytmy sortowania	2
Wy6	Równoległe algorytmy rozwiązujące problemy teorii grafów	2
Wy7	Równoległe algorytmy przeszukiwawcze - optymalizacja dyskretna	2
Wy8	Algorytmy systoliczne	2
Wy9	Architektura i programowanie kart graficznych	2
Wy10	Programowanie w środowisku CUDA	2
Wy11	Ocena efektywności algorytmów równoległych: złożoność obliczeniowa, przyspieszenie, efektywność	2
Wy12	Zaawansowane mechanizmy standardu MPI	2
Wy13	Profilowanie programów równoległych	2
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Metodologia projektowania programów równoległych	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie z programem laboratorium, sposobem oceny ćwiczeń, szkolenie BHP. Zapoznanie się ze stosowanym na laboratorium środowiskiem wykonawczym dla standardu MPI	2
La2	Testowanie środowiska wykonawczego, uruchamianie prostych programów umożliwiających komunikację pomiędzy dwoma procesorami w środowisku MPI	2
La3	Implementacja równoległego algorytmu mnożenia macierzy przez wektor w środowisku MPI	2
La4	Implementacja wybranego równoległego algorytmu mnożenia macierzy, przeprowadzenie jego testów na klastrze obliczeniowym dla różnych danych, wyliczenie przyspieszenia, przygotowanie sprawozdania oraz krótkiej prezentacji otrzymanych wyników w języku polskim oraz angielskim.	2
La5	Prezentacja wyników otrzymanych w ramach ćwiczenia La4.	2
La6	Implementacja wybranego równoległego algorytmu sortowania, przeprowadzenie jego testów na klastrze obliczeniowym dla różnych danych, wyliczenie przyspieszenia, przygotowanie sprawozdania oraz krótkiej prezentacji otrzymanych wyników w języku polskim oraz angielskim.	2
La7	Prezentacja wyników otrzymanych w ramach ćwiczenia La6.	2
La8	Implementacja wybranego równoległego algorytmu przeszukiwawczego, przeprowadzenie jego testów na klastrze obliczeniowym dla różnych danych, wyliczenie przyspieszenia, przygotowanie sprawozdania oraz krótkiej prezentacji otrzymanych wyników w języku polskim oraz angielskim.	2
La9	Prezentacja wyników otrzymanych w ramach ćwiczenia La8.	2
La10	Implementacja wybranego algorytmu systolicznego, przeprowadzenie jego testów na klastrze obliczeniowym dla różnych danych, wyliczenie przyspieszenia, przygotowanie sprawozdania oraz krótkiej prezentacji otrzymanych wyników w języku polskim oraz angielskim.	2
La11	Prezentacja wyników otrzymanych w ramach ćwiczenia La10.	2
La12	Zapoznanie ze środowiskiem wykonawczym karty graficznej - CUDA. Uruchomienie prostych programów.	2
La13	Implementacja wybranego algorytmu wykorzystującego pamięć typu „shared” karty graficznej. Przeprowadzenie testów. Wyliczenie przyspieszenia.	2
La14	Implementacja wybranego algorytmu wykorzystującego równoległość danych (data parallelism) w środowisku CUDA karty graficznej, wyliczenie przyspieszenia. przygotowanie sprawozdania oraz krótkiej prezentacji otrzymanych wyników w języku polskim oraz angielskim.	2

La15	Prezentacja wyników otrzymanych w ramach ćwiczenia La14.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład	
N2. Kłaster obliczeniowy z oprogramowaniem implementującym standard MPI	
N3. Serwer obliczeniowy wykorzystujący karty graficzne NVIDIA – środowisko CUDA	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 (wykład)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium na wykładzie, kartkówki na wykładzie, aktywność studentów podczas wykładu, odpowiedzi studentów na pytania w czasie wykładu
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	Kontrola przygotowania studentów do realizowanego ćwiczenia, ocena jakości przedstawionego programu, ocena za przygotowane sprawozdania z ćwiczeń oraz ocena za przeprowadzone prezentacje (ocena punktowa)
P - ocena końcowa z wykładu będzie wystawiana na podstawie wyników kolokwium (Kol) oraz kartkówek (Kar) na wykładzie w następujący sposób ocena = 20% * Kar + 80% * Kol. Ocena końcowa z laboratorium będzie wystawiana na podstawie ocen cząstkowych (punktów) otrzymanych z poszczególnych ćwiczeń.		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u>	
<p>[1] Kumar Vipin, Grama Ananth, Gupta Anshul, Karypis George "Introduction to Parallel Computing" The Benjamin/Cumming Publishing Company, Inc.</p> <p>[2] B. Wilkinson, M. Allen, "Parallel Programming, Prentice Hall, 2005</p> <p>[3] Writing Message-Passing Parallel Programs with MPI, Course Notes, http://www.zib.de/zibdoc/mpikurs/mpi-course.pdf</p> <p>[4] Peter Pacheco, Parallel Programming with MPI, Morgan Kaufmann Pub. http://www.cs.usfca.edu/~peter/ppmpi/</p> <p>[5] Zbigniew Czech, Wprowadzenie do obliczeń równoległych, PWN, Warszawa 2010</p>	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
<p>[1] Karbowski, E. Niewiadomska-Szynkiewicz, "Obliczenia Równoległe i Rozproszone", Wyd. Politechniki Warszawskiej, 2001</p> <p>[2] Ian Foster, Designing and Building Parallel Programs, http://www.mcs.anl.gov/~itf/dbpp/</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Jan Kwiatkowski, jan.kwiatkowski@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Algorytmy i techniki programowania równoległego
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka
I SPECJALNOŚCI

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K1INF_W04	C1	Wy1, Wy2, Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, W15, Wy14	N1
PEK_W02	K1INF_W04	C2	Wy4 – Wy8, Wy14	N1
PEK_W03	K1INF_W04	C3	Wy2, Wy3, Wy12, Wy14	N1
PEK_U01 (umiejętności)	K1INF_U06	C4	La2, La3, La4, La6, La8, La10, La13, La14	N2, N3
PEK_U02	K1INF_U06	C5	La1, La2, La12, La13	N2, N3
PEK_U03	K1INF_U07	C6	La4, La6, La8, La10, La13, La14	N2, N3
PEK_U04	K1INF_U13	C7	La4, La5, La6, La7, La8, La9, La10, La11, La14, La15	N2, N3
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej