

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przetwarzanie rozproszone i równoległe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PS10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	30	0	0	15	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie modeli i paradygmatów obliczeń równoległych i rozproszonych, definicji miar jakości w systemach równoległych oraz relacji zachodzących pomiędzy nimi, zasad doboru punktu pracy w systemie równoległym.

Cel 2 Poznanie wybranych algorytmów równoległych i rozproszonych w różnych modelach obliczeniowych.

Cel 3 Umiejętność implementacji algorytmu równoległego, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.

Cel 4 Praca zespołowa przy wykonaniu ćwiczeń laboratoryjnych ułatwiających zrozumienie funkcjonowania systemów równoległych oraz projektu w środowisku MPI lub CUDA.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zaliczony przedmiot: Metody programowania. 2. Zaliczony przedmiot: Algorytmy i struktury danych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych pojęć, zagadnień, praw i miar jakości związanych z przetwarzaniem równoległym i rozproszonym. Znajomość modeli i paradygmatów obliczeń równoległych i rozproszonych.

EK2 Wiedza Znajomość przykładowych algorytmów równoległych i rozproszonych.

EK3 Umiejętności Umiejętność napisania programu symulującego system równoległy, programu do badania miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.

EK4 Umiejętności Umiejętność zrównoleglenia algorytmu sekwencyjnego, implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.

EK5 Kompetencje społeczne Praca w małym zespole, podział zadań, efektywna współpraca w osiąganiu wyznaczonego celu, dzielenie się wiedzą, wywiązywanie się z przyjętych obowiązków, kierowanie pracą zespołu.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Implementacja wybranej metaheurystyki równoległej dla wybranego problemu trudnego obliczeniowo w środowisku MPI.	15

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Badanie miar jakości systemów równoległych na przykładzie problemu obliczeniowego o drobnej ziarnistości.	4
K2	Programowy symulator obliczeń równoległych w modelu niskopoziomowym (przetwarzanie potokowe, systoliczne, asocjacyjne).	4
K3	Implementacja wybranego równoległego algorytmu iteracyjnego (obliczenia wielowątkowe).	7

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie do systemów wieloprocesorowych. Ogólna charakterystyka i klasyfikacje systemów równoległych i rozproszonych.	4
W2	Modele obliczeń równoległych. Miary jakości systemów równoległych.	4
W3	Przetwarzanie równoległe a klasy złożoności problemów.	2
W4	Wybrane równoległe algorytmy asocjacyjne i systoliczne.	4
W5	Równoległe metaheurystyki dla klasycznych problemów grafowych (TSP, kolorowanie grafów), szeregowania zadań itp.	6
W6	Paradygmaty obliczeń równoległych: MPI, OpenMP, RPC, Java RMI. Wprowadzenie do programowania MPI.	4
W7	Akceleratory FPGA. Zastosowania GPU w systemach równoległych i obliczeniach zmiennie-przecinkowych.	2
W8	Wybrane algorytmy rozproszone.	2
W9	Systemy rozproszone klient-serwer. Systemy gridowe. Tendencje rozwojowe systemów równoległych i rozproszonych	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
programowanie, testowanie programów	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	128
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Projekt zespołowy - raport

F3 Test z wykładu

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Obecności na wykładach i ćwiczeniach laboratoryjnych

W2 Zaliczenie wszystkich rodzajów zajęć na ocenę pozytywną (50/100 p.)

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Uwzględniona w ocenach formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 3.0	50-59 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 3.5	60-69 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 4.0	70-79 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 4.5	80-89 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 5.0	90-100 % punktów uzyskanych z testu z wiedzy podstawowej z zakresu obliczeń równoległych i rozproszonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50% punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 3.0	50-59 % punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 3.5	60-69 % punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 4.0	70-79 % punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 4.5	80-89 % punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
NA OCENĘ 5.0	90-100 % punktów uzyskanych z testu ze znajomości reprezentatywnych algorytmów równoległych i rozproszonych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.
NA OCENĘ 3.0	50-59 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.

NA OCENĘ 3.5	60-69 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.
NA OCENĘ 4.0	70-79 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.
NA OCENĘ 4.5	80-89 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.
NA OCENĘ 5.0	90-100 % punktów uzyskanych za napisanie programu symulującego system równoległy, programu do badania rozszerzonego zbioru miar jakości i zaprojektowania systemu równoległego o pożądanym parametrach w oparciu o wybrane miary jakości, doboru optymalnej liczby procesorów/procesów obliczeniowych w systemie równoległym.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Poniżej 50 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.
NA OCENĘ 3.0	50-59 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.
NA OCENĘ 3.5	60-69 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.
NA OCENĘ 4.0	70-79 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.
NA OCENĘ 4.5	80-89 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.
NA OCENĘ 5.0	90-100 % punktów uzyskanych za poprawne i efektywne zrównoleglenie algorytmu sekwencyjnego, poprawnej implementacji algorytmu równoległego w środowisku MPI lub CUDA, poprawnej i efektywnej implementacji równoległej metaheurystyki w MPI.

EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Bierność lub niewywiązywanie się z przyjętych obowiązków lub destrukcyjny wpływ na pracę zespołu.
NA OCENĘ 3.0	Umiarkowana aktywność lub niewywiązanie się z części przyjętych obowiązków lub brak kreatywności lub brak współpracy w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Zadowalająca aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, przejawy kreatywności, poprawna współpraca w zespole w roli wykonawcy (łącznie)
NA OCENĘ 4.0	Dobra aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole (łącznie)
NA OCENĘ 4.5	Dobra aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole, transfer wiedzy do pozostałych członków zespołu (łącznie)
NA OCENĘ 5.0	Wyróżniająca się aktywność, wywiązanie się z przyjętych obowiązków, kreatywność, efektywna współpraca w zespole, transfer wiedzy do pozostałych członków zespołu, wykazanie się umiejętnościami kierowniczymi (łącznie)

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	K1 W1 W2 W3 W9	N1 N2	F1 F3
EK2		Cel 2	K2 W3 W4 W5 W8	N1 N2	F1 F3 P1
EK3		Cel 3	K2 K3 W2 W6 W7	N2	F1 P1
EK4		Cel 3	P1 K3 W5 W6	N3	F1 P1
EK5		Cel 4	P1 K2 K3	N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Akl S.G.** — *Parallel computation: models and methods*, Englewood Cliffs, 1996, Prentice Hall
- [2] **Alba E. (ed.)** — *metaheuristics. A new class of algorithms*, NY, 2005, Wiley-Interscience
- [3] **Błażewicz J., Ecker K., Plateau B., Trystam D. (eds)** — *Handbook od parallel and distributed computing*, Berlin Heidelberg, 2000, Springer-Verlag
- [4] **Rauber T., Ruenger G.** — *Parallel programming for multicore and cluster systems*, Berlin Heidelberg, 2012, Springer-Verlag

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., C. Stein** — *Wprowadzenie do algorytmów*, Warszawa, 2007, WN-T
- [2] **Leopold C.** — *Parallel and distributed computing. A survey of models, paradigms and approaches*, NY, 2001, John Wiley & Sons
- [3] **Zomaya A.Y. (ed)** — *Parallel computing: paradigms and applications*, NY, 1996, Int. Thomson Computer Press
- [4] **Quinn M.J.** — *Parallel Programming in C with MPI and OpenMP*, Boston, 2004, McGraw Hill

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. Prof PK Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....