

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przetwarzanie współbieżne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Concurrent Processing
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIN D7 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	7

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
7	18	0	18	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Przedstawienie problematyki obliczeń współbieżnych, równoległych i rozproszonych oraz zapoznanie ze sposobami tworzenia programów równoległych i rozproszonych w różnych środowiskach sprzętowych i programowych

Cel 2 Nauczenie programowania z wykorzystaniem podstawowych narzędzi przetwarzania współbieżnego, równoległego i rozproszonego: bibliotek wątków, środowisk OpenMP i MPI oraz interfejsów gniazd i zdalnego

wywołania procedur (w tym procedur obiektowych)

Cel 3 Zapoznanie ze sposobami analizy poprawności i wydajności programów współbieżnych, równoległych i rozproszonych oraz z metodami rozwiązywania podstawowych problemów projektowych w przetwarzaniu współbieżnym, równoległym i rozproszonym

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Umiejętność programowania w języku C lub C++, oraz Java.
- 2 Ukończenie kursów z programowania proceduralnego i obiektowego, architektur systemów komputerowych, systemów operacyjnych oraz sieci komputerowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe idee i pojęcia związane z przetwarzaniem współbieżnym, równoległym i rozproszonym

EK2 Wiedza Student zna podstawowe narzędzia tworzenia programów współbieżnych, równoległych i rozproszonych w ramach środowisk: wątków Pthreads, wątków Javy, OpenMP, MPI

EK3 Wiedza Student potrafi identyfikować podstawowe przyczyny niepoprawności wykonania programów współbieżnych i równoległych, takie jak : zależności między instrukcjami w kodzie, sytuacje wyścigu oraz zakleszczenia lub zagłodzenia wątków i procesów

EK4 Umiejętności Student potrafi modyfikować, uruchamiać i śledzić wykonanie prostych programów wykorzystujących: bibliotekę wątków Pthreads, środowisko OpenMP, specyfikację MPI, mechanizmy gniazd i zdalnego wywołania procedur

EK5 Wiedza Student potrafi wskazać podstawowe czynniki wpływające na wydajność programów równoległych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe idee i pojęcia związane z przetwarzaniem współbieżnym, równoległym i rozproszonym. Procesy i wątki, Biblioteka POSIX threads.	3
W2	Problemy współbieżności. Zależności.	3
W3	Programowanie w modelu pamięci wspólnej - OpenMP. Pule wątków, wektoryzacja.	3
W4	Metodologia tworzenie programów współbieżnych	3
W5	Programowanie w modelu przesyłania komunikatów - MPI.	3
W6	Współbieżność w środowiskach obiektowych	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Przeprowadzenie pomiaru czasu CPU i zegarowego wykonania operacji. Organizacja środowiska tworzenia oprogramowania w systemie Linux.	3
L2	Tworzenie procesów i wątków w systemie Linux. Podstawy biblioteki POSIX threads, atrybuty wątków.	3
L3	Synchronizacja wątków, mutexy i zmienne warunku.	3
L4	Nabycie umiejętności tworzenia i implementacji programów równoległych z wykorzystaniem OpenMP. Doskonalenie znajomości OpenMP. Pule wątków i wektoryzacja w OpenMP	3
L5	Programowanie w środowisku rozproszonym - MPI. Konfiguracja połączenia. Podstawowe programy. Zaawansowane metody komunikacji.	3
L6	Wątki w środowisku obiektowym Java	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	36
Konsultacje przedmiotowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	40
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	40
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ostateczna ocena jest średnią ważoną oceny z egzaminu oraz średniej z ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 50-59% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 60-69% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 70-79% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 80-89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 1 wydzielonej z testu końcowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 50-59% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 60-69% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 70-79% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 80-89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 2 wydzielonej z testu końcowego
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 50-59% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 60-69% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 70-79% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 80-89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 3 wydzielonej z testu końcowego

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zalicza wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych związanych z efektem kształcenia 4 lub nie zalicza sprawozdań ze ćwiczeń laboratoryjnych lub nie zalicza kolokwium (nie otrzymuje średniej z części laboratoryjnej wyższej lub równej 2.75)
NA OCENĘ 3.0	Student zalicza wszystkie ćwiczenia laboratoryjne związane z efektem kształcenia 4 oraz otrzymuje ocenę średnią z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i ze sprawności realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie 2.75-3.24
NA OCENĘ 3.5	Student zalicza wszystkie ćwiczenia laboratoryjne związane z efektem kształcenia 4 oraz otrzymuje ocenę średnią z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i ze sprawności realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie 3.25-3.74
NA OCENĘ 4.0	Student zalicza wszystkie ćwiczenia laboratoryjne związane z efektem kształcenia 4 oraz otrzymuje ocenę średnią z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i ze sprawności realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie 3.75-4.24
NA OCENĘ 4.5	Student zalicza wszystkie ćwiczenia laboratoryjne związane z efektem kształcenia 4 oraz otrzymuje ocenę średnią z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i ze sprawności realizacji ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie 4.25-4.74
NA OCENĘ 5.0	Student zalicza wszystkie ćwiczenia laboratoryjne związane z efektem kształcenia 4 oraz otrzymuje ocenę średnią z przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i ze sprawności realizacji ćwiczeń laboratoryjnych powyżej 4.75
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student uzyskuje poniżej 50% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskuje 50-59% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskuje 60-69% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskuje 70-79% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskuje 80-89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskuje powyżej 89% maksymalnej liczby punktów z części dotyczącej efektu kształcenia 5 wydzielonej z testu końcowego

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W05 I1_W06 I1_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N3	F1 P1
EK2	I1_W06 I1_W11 I1_U07b I1_U11 I1_U23	Cel 2	W1 W3 W5 W6 L2 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	I1_W04 I1_U07b I1_U20 I1_U22 I1_K04	Cel 3	W1 W2 W4 L3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	I1_W04 I1_U01b I1_U10 I1_U11 I1_U12 I1_U20 I1_U21 I1_U22	Cel 3	W1 W3 W5 W6 L2 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	I1_W04 I1_U07b	Cel 2	W2 W4 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **L. Ridgeway Scott, Terry Clark, Babak Bagheri** — *Scientific Parallel Computing*, , 2005, Princeton University Press
- [2] | **A. Karbowski , E. Niewiadomska-Szynkiewicz** — *Obliczenia równoległe i rozproszone*, , 0, PW
- [3] | **A. Grama et al** — *Introduction to Parallel Computing*, Miejsowość, 2003, Addison-Wesley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Filip Kruzel (kontakt: filip.kruzel@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Filip Kruzel (kontakt: filip.kruzel@pk.edu.pl)
- 2 mgr inż. Mateusz Nytko (kontakt: mateusz.nytko@pk.edu.pl)
- 4 mgr inż. Jerzy Orlof (kontakt: jerzy.orlof@pk.edu.pl)



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....