

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: stacjonarne

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 oIS D6 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	0	30	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, gniazd oraz zdalnego wywołania procedur w systemie Linux i języku Java

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

EK6 Kompetencje społeczne Student w sposób staranny i terminowy realizuje powierzone zadania

6 TREŚCI PROGRAMOWE

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.	2
L2	Tworzenie procesów i wątków w systemie Linux.	2
L3	Podstawy biblioteki POSIX threads, atrybuty wątków.	2
L4	Synchronizacja wątków, mutexy i zmienne warunku.	2
L5	Nabycie umiejętności tworzenia i implementacji programów równoległych z wykorzystaniem OpenMP. Doskonalenie znajomości OpenMP.	4
L6	Pule wątków i wektoryzacja w OpenMP	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L7	Wątki w środowisku obiektowym Java	4
L9	Programowanie w środowisku rozproszonym - MPI. Konfiguracja połączenia. Podstawowe programy. Zaawansowane metody komunikacji.	8
L10	Gniazda Linuxa, RPC.	2
L11	Programowanie z użyciem zdalnego wywołania metod w środowisku Java	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawowe idee i pojęcia związane z przetwarzaniem współbieżnym, równoległym i rozproszonym.	2
W2	Procesy i wątki, Biblioteka POSIX threads.	2
W3	Problemy współbieżności.	2
W4	Tworzenie programów równoległych.	4
W5	Programowanie w modelu pamięci wspólnej - OpenMP.	2
W6	Zależności.	2
W7	Pule wątków, wektoryzacja.	2
W8	Współbieżność w środowiskach obiektowych na przykładzie języka Java.	2
W9	Programowanie w modelu przesyłania komunikatów - MPI.	4
W10	Zdalne wywołanie procedur - RPC. Gniazda Linuxa.	4
W11	Zdalne wywołanie metod - RMI.	4

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1** Wykłady (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N2** Ćwiczenia laboratoryjne (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N3** Konsultacje (w przypadku realizacji zajęć w trybie zdalnym z wykorzystaniem stosownych narzędzi teleinformatycznych)
- N4** Kurs e-learningowy

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	30
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	10
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

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 nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
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 spełnia wymagań na ocenę 3.0

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 nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
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
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0
NA OCENĘ 3.0	Student oddaje sprawozdania w ostatecznym możliwym terminie wyznaczonym przez prowadzącego, lub oddaje je zrobione w sposób mało staranny wykazujący niewiele wysiłku w rozwiązanie zadania.
NA OCENĘ 3.5	Student oddaje przynajmniej 50% sprawozdań w pierwszym możliwym terminie wyznaczonym przez prowadzącego i wykonuje je w sposób staranny.
NA OCENĘ 4.0	Student oddaje przynajmniej 70% sprawozdań w pierwszym możliwym terminie wyznaczonym przez prowadzącego i wykonuje je w sposób staranny.
NA OCENĘ 4.5	Student oddaje przynajmniej 80% sprawozdań w pierwszym możliwym terminie wyznaczonym przez prowadzącego i wykonuje je w sposób staranny.

NA OCENĘ 5.0	Student oddaje przynajmniej 90% sprawozdań w pierwszym możliwym terminie wyznaczonym przez prowadzącego i wykonuje je w sposób staranny.
--------------	--

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 W3 W4 W6	N1 N3	F1 P1
EK2	I1_W06 I1_W11 I1_U07b I1_U11	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L9 L10 L11 W2 W5 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	I1_W04 I1_U07b I1_U20 I1_U22 I1_K04	Cel 3	L3 L4 L5 L9 W1 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	I1_W04 I1_U07b I1_U20 I1_U22 I1_K04	Cel 3	L2 L3 L5 L7 L9 L10 L11 W2 W4 W5 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	I1_W04 I1_U07b	Cel 2	L4 L5 L9 L11 W3 W4 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK6	I1_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L9 L10 L11	N2	F3

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*, , 2001, PW
- [3] | **A. Grama et al** — *Introduction to Parallel Computing*, , 2003, Addison-Wesley

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Filip Krużel (kontakt: fkruzel@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Mateusz Nytko (kontakt: mateusz.nytko@pk.edu.pl)

4 mgr inż. Jerzy Orłof (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)

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