



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Programowanie równoległe		11.0.0217	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Katedra Chemii Teoretycznej			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Bioinformatyka	forma	stacjonarne
		moduł	Podstawowa
		specjalnościowy	wszystkie
specjalizacja			
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. dr hab. Cezary Czaplowski, profesor uczelni; prof. dr hab. Józef Liwo			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		3	
Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2022/2023 zimowy			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
ćwiczenia laboratoryjne		Sposób zaliczenia	
		Zaliczenie na ocenę	
		Formy zaliczenia	
		wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Ćwiczenia laboratoryjne:	
		<ul style="list-style-type: none"> • Samodzielne wykonanie wszystkich zadanych ćwiczeń w pracowni komputerowej. Nieobecność można odrobić podczas zajęć z inną grupą ćwiczeniową lub w trakcie konsultacji u prowadzącego. • Potwierdzenie umiejętności prezentacji uzyskanych wyników oraz ich naukowej dyskusji poprzez uzyskanie pozytywnej oceny ze sprawozdań obejmujących wykonane ćwiczenia. • Ocena może być podwyższona o połowę studentom szczególnie aktywnie uczestniczącym w dyskusji naukowej podczas zajęć. 	
Sposób weryfikacji założonych efektów uczenia się			

zakładany efekt kształcenia	konwersatorium	kolokwium	sprawozdanie	egzamin pisemny	egzamin ustny
	Wiedza				
KW_01			x		
	Umiejętności				
KU_01			x		
	Kompetencje				
_K					

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi

A. Wymagania formalne

- Python z podstawami algorytmiki
- Metody numeryczne dla bioinformatyków
- Metody matematyczne bioinformatyki

B. Wymagania wstępne

- Umiejętność pracy w systemie Unix
- Umiejętność programowania w języku Python

Cele kształcenia

1. Nabycie przez studenta umiejętności efektywnego projektowania i prowadzenia obliczeń równoległych.
2. Zapoznanie studenta z dostępnymi narzędziami programowania równoległego, w szczególności bibliotekami MPI.
3. Nabycie przez studenta podstawowych umiejętności programowania przy użyciu bibliotek MPI.

Treści programowe

Przetwarzanie równoległe jako niezbędne narzędzie bioinformaty. Typy architektur do obliczeń równoległych. Obliczenia w systemie pamięci wspólnej i rozproszonej. Skalowalność obliczeń równoległych: prawo Amdahla. Uruchamianie zadań równoległych na klastrach obliczeniowych – systemy kolejowania. Kompilacja programów równoległych z użyciem bibliotek MPI. Inicjalizacja i zakończenie odwołań do bibliotek MPI w programach w języku Python. Komunikacja punktowa: bezpieczeństwo i unikanie deadlocku. Komunikacja zbiorowa. Grupy procesów i komunikatory. Komunikacja międzygrupowa. Typy danych i operatory użytkownika w MPI. Topologie wirtualne. Biblioteki w MPI: zasady tworzenia. Ocena efektywności zrównoleglenia i profilowanie programów równoległych. Rozszerzenia MPI (MPI2 i MPI3): MPI-IO, operacje na pamięci odległej, dynamiczne zarządzanie procesami.

Wykaz literatury

A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

A.1. wykorzystywana podczas zajęć

- W. Gropp, E. Lusk, A. Skjellum, Using MPI. Portable Parallel Programming with the Message-Passing Interface, The MIT Press, Cambridge, 1999.
- W. Gropp, E. Lusk, R. Thakur, Using MPI-2. Advanced Features of the Message-Passing Interface. The MIT Press, Cambridge, 1999.
- MPI for Python <https://mpi4py.readthedocs.io/en/stable/>

A.2. studiowana samodzielnie przez studenta

- Praca zbiorowa (red. A. Karbowski, E. Niewiadomska-Szynkiewicz): Obliczenia równoległe i rozproszone, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001.

B. Literatura uzupełniająca

- I. Foster, Designing and Building Parallel Programs, Addison Wesley, 1995
- M. Snir, S. Otto, S. Huss-Lederman, D. Walker, J. Dongarra, MPI: the Complete Reference, The MIT Press, 1995
- MPI Forum: <http://www.mpi-forum.org>

Kierunkowe efekty uczenia się	Wiedza
KW_01: Ma wiedzę z zakresu projektowania i prowadzenia obliczeń równoległych KU_01: Potrafi pisać proste programy równoległe z użyciem bibliotek MPI oraz analizować kody źródłowe istniejących programów równoległych	Student rozpoznaje i charakteryzuje architektury równoległe, biblioteki równoległe, narzędzia do programowania równoległego, zna biblioteki MPI.
	Umiejętności Student ocenia przydatność przetwarzania równoległego do rozwiązania danego problemu, uruchamia aplikacje równoległe w trybie wsadowym i interaktywnym, kompiluje równoległe kody źródłowe, analizuje kody źródłowe wykorzystujące biblioteki MPI, tworzy proste kody równoległe z użyciem bibliotek MPI.
	Kompetencje społeczne (postawy) Student poznaje zasady bezpiecznej, odpowiedzialnej i efektywnej pracy na superkomputerach w centrach obliczeniowych i na stacjach roboczych.

Kontakt

cezary.czaplewski@ug.edu.pl