



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	High Performance Computing Systems, PG_00055356						
Kierunek studiów	Informatyka (studia w jęz. angielskim)						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			angielski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Architektury Systemów Komputerowych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Paweł Czarnul					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Paweł Czarnul mgr inż. Robert Kałaska					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	10.0		35.0		75
Cel przedmiotu	poznanie sposobów i technologii zrównoleglenia i optymalizacji algorytmów w wydajnych środowiskach równoległych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W06] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	wie jak śledzić wykonanie aplikacji równoległych	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W08] zna i rozumie w pogłębionym stopniu fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji, główne trendy rozwojowe dyscyplin naukowych istotnych dla kierunku kształcenia	potrafi znajdować zastosowania dla programowania równoległego	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U42] potrafi rozwiązywać problemy inżynierskie i badawcze w zakresie projektowania, oceny i utrzymania systemów i aplikacji informacyjnych z wykorzystaniem metod eksperymentalnych i technik zarządzania	potrafi skonfigurować środowisko równoległe	[SU1] Ocena realizacji zadania
	[K7_W42] zna i rozumie w pogłębionym stopniu zasady i trendy w analizie i projektowaniu lokalnych i rozproszonych systemów informatycznych oraz podstawy komputerowego modelowania i informatyzacji złożonych procesów poznawczych i decyzyjnych	potrafi projektować algorytmy równoległe	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	potrafi optymalizować implementację równoległą	[SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	1 Podanie zasad zaliczenia 2 Wprowadzenie do przetwarzania w środowiskach równoległych: praktyczny model aplikacji równoległej: podstawowe parametry aplikacji opartej o procesy i wątki. Praktyczny model systemu równoległego i rozproszonego, grafy połączeń. Kryteria odwzorowań. Opóźnienie komunikacyjne: latency i bandwidth. Przykłady wartości w rzeczywistych systemach. 3 Architektury równoległe: Shared Memory, Distributed Shared Memory, Distributed Memory. 4 Paradygmat master-slave, paradygmat SPMD, przetwarzanie potokowe, dziel-i-zwyciężaj, przykłady. 5 MPI: model aplikacji. Podstawowe API, prosta aplikacja. 6 MPI: uruchamianie, różne implementacje: MPICH, OpenMPI, uruchamianie na klastrach, superkomputerach, systemy kolejkowe 7 MPI: Tryby operacji send: klasyczny, rsend, bsend, ssend, przykłady. Komunikacja nieblokująca. Komunikacja blokująca. Komunikacja grupowa a punkt-punkt. tworzenie typów i pakowanie 8 MPI: Komunikatory, dynamiczne tworzenie procesów 9 MPI: dynamiczne równoważenie obciążenia: repartycjonowanie, „ghost nodes”. 10 Przykłady aplikacji w MPI – wydajność na klastrach TASK (różne tryby komunikacji (SSend, lsend, Rsend, Send), nakładanie obliczeń i komunikacji w MPI) 11 MPI: dynamiczne uruchamianie procesów, komunikacja jednokierunkowa 12 Checkpointing aplikacji równoległych 13 Wątki a MPI, OpenMPI 14 Zaawansowane techniki zrównoleglenia algorytmów: nakładanie komunikacji i obliczeń, inne techniki ukrywania kosztów komunikacji. 15 OpenMP 16 Równoległe operacje wejścia/wyjścia (Parallel I/O w MPI) 17 Przykłady aplikacji HPC: aplikacje medyczne etc. 18 Podstawy programowania z wykorzystaniem CUDA 19 Podstawy programowania z wykorzystaniem OpenMP dla Xeon Phi		
Wymagania wstępne i dodatkowe	znajomość języka C, znajomość podstawowych algorytmów sekwencyjnych i struktur danych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	1 Dokumentacja MPI  2. Dokumentacja OpenMP  3. Dokumentacja CUDA  4. P. Czarnul. Parallel Programming for Modern High Performance Computing Systems. Taylor & Francis. 2018 ISBN 9781138305953
	Uzupełniająca lista lektur	Nie ma wymagan
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	