



Wydajność oprogramowania Sylabus modułu zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Techniczna	Cykl dydaktyczny 2020/2021
Specjalność Wszystkie	Kod przedmiotu IMiPIFITS.IIi10.35aba72a71950c986ddf45ff4bc3fe8f.20
Jednostka organizacyjna Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	Języki wykładowe Polski
Poziom kształcenia studia magisterskie inżynierskie II stopnia	Obligatoryjność Do wyboru
Forma studiów Stacjonarne	Blok zajęciowy przedmioty ogólne
Profil studiów Ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Krzysztof Banaś
Prowadzący zajęcia	Krzysztof Banaś

Okres Semestr 1	Forma weryfikacji uzyskanych efektów uczenia się Egzamin	Liczba punktów ECTS 5
	Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 28, Ćwiczenia laboratoryjne: 28	

Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi cechami sprzętu komputerowego mającymi wpływ na wydajność obliczeń, podstawowymi sposobami analizy i modelowania wydajności oraz podstawowymi technikami optymalizacji wydajności, a także nauczenie sposobów pomiaru parametrów związanych z wydajnością oraz stosowania technik analizy i modelowania wydajności, na przykładach wybranych prostych algorytmów, samodzielnie poddawanych optymalizacji.
----	---

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
M_W001	Student zna podstawowe cechy sprzętu komputerowego wpływające na wydajność programów sekwencyjnych i równoległych	IFT2A_W01, IFT2A_W02, IFT2A_W03	Egzamin
M_W002	Student zna podstawowe techniki optymalizacji wydajności wykonania programów	IFT2A_W01, IFT2A_W02, IFT2A_W03	Egzamin
M_W003	Student zna podstawowe sposoby analizy i modelowania wydajności wykonania programów	IFT2A_W01, IFT2A_W02, IFT2A_W03	Egzamin
Umiejętności - Student potrafi:			
M_U001	Student umie mierzyć i analizować wydajność prostych programów sekwencyjnych i równoległych	IFT2A_U01, IFT2A_U02, IFT2A_U04, IFT2A_U06	Zaliczenie laboratorium
M_U002	Student potrafi optymalizować pod kątem wydajności proste programy sekwencyjne i równoległe	IFT2A_U01, IFT2A_U02, IFT2A_U04, IFT2A_U06	Zaliczenie laboratorium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
M_K001	Student rozumie potrzebę krytycznego korzystania ze źródeł wiedzy i odpowiedzialnego wypełniania ról zawodowych, w szczególności w kontekście wydajności wykonania jako istotnej cechy oprogramowania	IFT2A_K01, IFT2A_K03	Aktywność na zajęciach

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi cechami sprzętu komputerowego mającymi wpływ na wydajność obliczeń, podstawowymi sposobami analizy i modelowania wydajności oraz podstawowymi technikami optymalizacji wydajności, a także nauczenie sposobów pomiaru parametrów związanych z wydajnością oraz stosowania technik analizy i modelowania wydajności, na przykładach wybranych prostych algorytmów, samodzielnie poddawanych optymalizacji.

Bilans punktów ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	28
Ćwiczenia laboratoryjne	28
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Dodatkowe godziny kontaktowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 125

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 56
-----------------------------------	----------------------------

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	1. Zapoznanie z narzędziami systemu Linux i środowisk programowania wykorzystywanymi w analizie wydajności (4h) 2. Testowanie wydajności sprzętu: procesor, pamięć, układ komunikacyjny (4h) 3. Optymalizacja wykonania sekwencyjnego wybranych procedur (6h) 4. Weryfikacja modeli wydajności dla optymalizowanych procedur (4h) 5. Optymalizacja wykonania wybranych procedur w środowiskach wykonania równoległego (6h) 6. Weryfikacja modeli wydajności dla programów równoległych (4h)	M_U001, M_U002, M_K001	Ćwiczenia laboratoryjne
2.	1. Wydajność obliczeń sekwencyjnych a architektura procesora i układu pamięci (6h) 2. Miary i pomiary wydajności obliczeń sekwencyjnych (2h) 3. Optymalizacja obliczeń sekwencyjnych, kompilatory optymalizujące (6h) 4. Architektury systemów równoległych i ich wpływ na wydajność obliczeń (4h) 5. Optymalizacja klasycznych obliczeń wielowątkowych z pamięcią wspólną (4h) 6. Wydajność obliczeń równoległych z przesyłaniem komunikatów (4h) 7. Wykorzystanie procesorów graficznych i ich wydajność (2h)	M_W001, M_W002, M_W003, M_K001	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia:

Wykład tablicowy, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Prezentacja multimedialna

Rodzaj zajęć	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Aktywność na zajęciach, Egzamin	
Ćwiczenia laboratoryjne	Aktywność na zajęciach, Zaliczenie laboratorium	

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Warunkiem zaliczenia modułu jest ocena pozytywna z laboratoriów i egzaminu. Ocena z laboratoriów wystawiana jest w oparciu o przygotowanie do poszczególnych ćwiczeń, pracę w trakcie zajęć i sprawozdania. Egzamin może składać się z kilku części: pisemnej w postaci pytań otwartych, testu oraz części ustnej. Każda z części może być realizowana zdalnie. W każdym z terminów egzaminu pewne części mogą zostać opuszczone dla wszystkich lub dla wybranych osób (np. osób, które otrzymały wysoką ocenę z poprzednich części egzaminu). Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratoriów. Ocena z laboratoriów wystawiana jest przed zakończeniem zajęć w semestrze. Dla osób, które nie otrzymały

zaliczenia organizowane są dodatkowe terminy odrabiania zajęć i poprawiania prac pisemnych w trakcie sesji. Ostatni z takich terminów poprzedza ostatni z terminów egzaminu.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia ważona ocen z egzaminu (2/3) i laboratorium (1/3) – po uzyskaniu co najmniej 3.0 z każdej z nich. Aktywny udział w wykładach jest brany pod uwagę przy obliczaniu oceny końcowej.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

Nieobecność na ponad trzech zajęciach lub nieprzygotowanie do ponad trzech zajęć skutkuje brakiem zaliczenia. Każde z ćwiczeń należy zaliczyć, w przypadku nieobecności lub niezaliczenia tematu, odpowiednie laboratoria można odrabiać w trakcie semestru z innymi grupami studenckimi lub na dodatkowych zajęciach po semestrze.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Programowanie równoległe, architektury komputerów

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia laboratoryjne: Studenci wykonują ćwiczenia laboratoryjne zgodnie z materiałami udostępnionymi przez prowadzącego. Student jest zobowiązany do przygotowania się do zajęć na podstawie wykładów, co może zostać zweryfikowane poprzez krótkie kolokwium. Zaliczenie zajęć odbywa się na podstawie zaprezentowania rozwiązania postawionego problemu w trakcie zajęć oraz oddanie sprawozdania. Zaliczenie modułu jest możliwe po zaliczeniu wszystkich zajęć laboratoryjnych.

Literatura

Obowiązkowa

1. K. Banaś, Analiza i modelowanie wydajności obliczeniowej, http://www.metal.agh.edu.pl/~banas/AMWO_WWW.pdf

Dodatkowa

1. L. Ridgeway Scott, Terry Clark, Babak Bagheri, „Scientific Parallel Computing”, Princeton University Press, 2005
2. Kevin Dowd, Charles Severance, "High Performance Computing", 2nd ed., O'Reilly, 1998
3. R. Wyrzykowski, „Klasy komputerskie PC i architektury wielordzeniowe. Budowa i wykorzystanie”, Exit 2009

Badania i publikacje

Publikacje

1. Krzysztof Banaś, Filip Krużel, Jan Bielański, „Finite element numerical integration for first order approximations on multi- and many-core architectures”, Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 305, 827 – 848, (2016).
2. Filip Krużel, Krzysztof Banaś, „Vectorized OpenCL implementation of numerical integration for higher order finite elements”, Computers and Mathematics with Applications, 66(10), 2030-2044, (2013).
3. Krzysztof Banaś, Filip Krużel, „OpenCL performance portability for Xeon Phi coprocessor and NVIDIA GPUs: A case study of finite element numerical integration”, w: Euro-Par 2014: Parallel Processing Workshops - Euro-Par 2014 International Workshops, Porto, Portugal, August 25-26, 2014, Revised Selected Papers, Part II, Vol. 8806, Lecture Notes in Computer Science, s. 158-169. Springer, (2014).
4. Przemysław Płaszewski, Krzysztof Banaś, „Performance analysis of iterative solvers of linear equations for hp-adaptive finite element method”, w: Proceedings of the International Conference on Computational Science, ICCS 2013, Barcelona, Spain, 5-7 June, 2013, red., Vassil N. Alexandrov, Michael Lees, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack Dongarra, Peter M. A. Sloot, Vol. 18, Procedia Computer Science, s. 1584-1593. Elsevier, (2013).
5. Paweł Macioł, Przemysław Płaszewski, Krzysztof Banaś, „3D finite element numerical integration on GPUs”, w: Proceedings of the International Conference on Computational Science, ICCS 2010, University of Amsterdam, The Netherlands, May 31 - June 2, 2010, red., Peter M. A. Sloot, G. Dick van Albada, Jack Dongarra, Vol. 1, Procedia Computer

- Science, s. 1093-1100. Elsevier, (2010).
6. K. Banaś, „Scalability analysis for a multigrid linear equations solver”, w: Parallel Processing and Applied Mathematics, Proceedings of VIIth International Conference, PPAM 2007, Gdansk, Poland, 2007, red., R. Wyrzykowski, J. Dongarra, K. Karczewski, J. Waśniewski, Vol. 4967, Lecture Notes in Computer Science, s. 1265-1274. Springer, (2008).

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IFT2A_K01	Rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści; uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu
IFT2A_K03	Rozumie potrzebę odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad
IFT2A_U01	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy
IFT2A_U02	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, pomiary i symulacje komputerowe związane z informatyką techniczną, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
IFT2A_U04	Potrafi realizować procesy związane z informatyką techniczną, w szczególności takie jak administrowanie systemami i sieciami komputerowymi oraz powiązaniem oprogramowaniem
IFT2A_U06	Potrafi komunikować się z otoczeniem z użyciem specjalistycznej terminologii związanej z informatyką techniczną; brać udział w debacie - przedstawiać i oceniać różne opinie i stanowiska oraz dyskutować o nich;
IFT2A_W01	Zna w pogłębionym stopniu wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscypliny informatyka techniczna
IFT2A_W02	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu programowania proceduralnego i obiektowego oraz równoległego i mobilnego, algorytmów i struktur danych, architektur komputerów, systemów operacyjnych, sieci komputerowych, inżynierii oprogramowania, baz danych, metod numerycznych, grafiki komputerowej, optymalizacji, systemów wbudowanych, inżynierii internetu, modelowania komputerowego
IFT2A_W03	Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej - właściwe dla programu studiów informatyki technicznej; główne tendencje rozwojowe informatyki technicznej