



UNIwersytet
IM. ADAMA MICKIEWICZA
W POZNANIU

Przetwarzanie równoległe i strumieniowe Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Matematyki i Informatyki Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 06INFS.44S.00339.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Fakultatywny Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Marcin Witkowski	
Prowadzący zajęcia	Marcin Witkowski	
Okres Semestr 3	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia • Laboratorium: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 3

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zapoznanie z przetwarzaniem równoległym (wielowątkowym) oraz wyzwaniami takiego przetwarzania.
C2	Wprowadzenie m.in. pojęcia: wątku, zakleszczenia, zagłódenia, race condition, bariery, synchronizacji, semafora oraz egzekutora.
C3	Praktyczne zobrazowanie przykładów przetwarzania równoległego w języku programowania Java.
C4	Praktyczne przedstawienie realizacji omówionych pojęć w postaci przetwarzania strumienia danych na podstawie danych sensorycznych - dane przechodząc przez wybranego brokera danych będą przetwarzane przez wybraną bibliotekę do przetwarzania strumieniowego.

Wymagania wstępne

Znajomość programowania, programowania obiektowego, podstawy programowania w języku Java, umiejętność pracy z materiałami dodatkowymi, samodzielnego pozyskiwania informacji i analizy przykładów.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	zna narzędzia do edycji i tworzenia kodu oraz śledzenia wywołania programów wielowątkowych.	INF_K4_W04, INF_K4_W05	Projekt
W2	rozumie pojęcie programowania równoległego i współbieżnego oraz zna problemy z nimi związane.	INF_K4_W02	Projekt
W3	zna pojęcia brokera danych, kolejki, rozproszonej kolejki i umie wskazać przykłady ich realizacji.	INF_K4_W03, INF_K4_W04	Projekt
W4	rozumie różnice między przetwarzaniem strumieniowym a przetwarzaniem batchowym oraz zna ich zastosowania.	INF_K4_W03, INF_K4_W04	Projekt
W5	zna podstawowe biblioteki przetwarzania strumieniowego .	INF_K4_W03	Projekt
W6	zna pojęcie okna czasowego.	INF_K4_W03	Projekt
W7	zna podstawowe programowe metody zarządzania wątkami.	INF_K4_W02, INF_K4_W04	Projekt
W8	zna kolekcje bezpieczne wielowątkowo.	INF_K4_W03	Projekt
Umiejętności - Student/ka:			
U1	potrafi przełożyć problemy opisane językiem naturalnym na problemy przetwarzania wielowątkowego oraz zaprojektować algorytm rozwiązujący zadany problem.	INF_K4_U02, INF_K4_U05	Projekt
U2	potrafi krytycznie ocenić poprawność algorytmów i rozwiązań działających w środowisku wielowątkowym.	INF_K4_U07	Projekt
U3	potrafi zaimplementować proste przetwarzanie danych przy pomocy bibliotek przetwarzania strumieniowego.	INF_K4_U04	Projekt
U4	potrafi wykorzystać pojęcie okna czasowego dla danych czasowych.	INF_K4_U02	Projekt
U5	potrafi napisać własny egzekutor wątków.	INF_K4_U03, INF_K4_U06	Projekt
U6	umie skutecznie wykorzystać w praktyce kolekcje bezpieczne wielowątkowo.	INF_K4_U03	Projekt

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Przygotowanie środowiska programistycznego, wybór edytora, repozytorium kodu, pojęcie wątku, przetwarzania równoległego. Sugerowana ścieżka: język Java, środowisko IntelliJ, repozytorium Git, zarządzanie zależnościami Maven.	W1, W2	Laboratorium
2.	Programowanie funkcyjne i strumieniowe, metody map, filter, struktury danych, debuggowanie programów.	W2, W8, U6	Laboratorium
3.	Implementacja wątków w Java, Wait, Notify, Synchronizacja, Semaforey	W2, U2	Laboratorium
4.	Anomalie związane z przetwarzaniem równoległym, zagłódzenie, race condition, zakleszczenie	W2, U2	Laboratorium
5.	Przetwarzanie zadań na wątkach – zadanie projektowe - struktura i implementacja, wykorzystywane narzędzia.	U2	Laboratorium
6.	Projekt I - sprawdzenie	W8, U1, U6	Laboratorium
7.	Pule wątków, egzekutory, bariery, liczniki, blokady.	W2, U2	Laboratorium
8.	Własne implementacje egzekutorów, przykłady z sieci, zastosowania, wydajność	W7, U5	Laboratorium
9.	Algorytmy równoległe	W3	Laboratorium
10.	Projekt II - sprawdzenie	W7, W8, U1, U5, U6	Laboratorium
11.	Dane sensoryczne, serwer danych, broker danych	W3, W4, W5, U3	Laboratorium
12.	Apache Flink – wprowadzenie, podstawowe pojęcia	W4, W5, U3	Laboratorium
13.	Apache Flink – okna czasowe	W6, U4	Laboratorium
14.	Apache Flink – zaawansowane elementy	W5, W6, U3, U4	Laboratorium
15.	Projekt III - sprawdzenie	W5, W6, U3, U4	Laboratorium

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Laboratorium	Dyskusja, Uczenie problemowe (Problem-based learning), Metoda ćwiczeniowa, Metoda laboratoryjna, Metoda badawcza (dociekania naukowego), Metoda warsztatowa, Metoda projektu

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Laboratorium	Na końcową ocenę składa się wynik uzyskany z trzech indywidualnych projektów. Skala ocen: 1. bardzo dobry (bdb; 5,0) – od 90% punktów, 2. dobry plus (db plus; 4,5) – od 80% punktów, 3. dobry (db; 4,0) – od 70% punktów, 4. dostateczny plus (dst plus; 3,5) – od 60% punktów, 5. dostateczny (dst; 3,0) – od 50% punktów, 6. niedostateczny (ndst; 2,0) – poniżej 50% punktów.

Literatura

Obowiązkowa

1. Raul Estrada, "Apache Kafka Quick Start Guide: Leverage Apache Kafka 2.0 to simplify real-time data processing for distributed applications", Packt Publishing, December 2018.
2. Ellen Friedman and Kostas Tzoumas. 2016. Introduction to Apache Flink: Stream Processing for Real Time and Beyond (1st. ed.). O'Reilly Media, Inc.
3. B. Goetz, T. Peierls, J. Bloch, J. Bowbeer, D. Holmes, and D. Lea. Addison-Wesley, Java Concurrency in Practice (May 2006) ISBN-10: 0321349601 ISBN-13: 978-0321349606.
4. S. Oaks, and H. Wong. O'Reilly, Java Threads: Understanding and Mastering Concurrent Programming, Sebastopol, CA, 3 edition, (2004)

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Laboratorium	30
Czytanie wskazanej literatury	10
Przygotowanie projektu	35
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 3

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
INF_K4_U02	Absolwent/ka potrafi adaptować istniejące oraz tworzyć nowe metody informatyczne do rozwiązywania nieszablonowych problemów praktycznych i teoretycznych
INF_K4_U03	Absolwent/ka potrafi stosować zaawansowane metody budowy oprogramowania, rozstrzyga o ich przydatności, w tym podejmuje decyzje dotyczące wyboru technik prowadzących do otrzymania oprogramowania wysokiej jakości
INF_K4_U04	Absolwent/ka potrafi projektować i implementować systemy informatyczne o różnej złożoności i różnych architekturach
INF_K4_U05	Absolwent/ka potrafi formułować i testować nowe algorytmy i metody rozwiązywania problemów w wybranych obszarach informatyki na potrzeby prowadzenia prac badawczo-rozwojowych z uwzględnieniem aktualnego stanu wiedzy
INF_K4_U06	Absolwent/ka potrafi rozwiązywać złożone problemy z wybranych obszarów informatyki oraz proponować nowe algorytmy, narzędzia i metody wykorzystując odpowiednio dobrane źródła, które poddaje krytycznej analizie, syntezie i twórczej interpretacji
INF_K4_U07	Absolwent/ka potrafi wyrażać krytyczne opinie na temat architektury oraz użyteczności wykorzystywanych systemów informatycznych
INF_K4_W02	Absolwent/ka zna i rozumie współczesny stan badań i tendencje rozwojowe w wiodących obszarach informatyki
INF_K4_W03	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu współczesne metody, narzędzia i technologie informatyczne właściwe dla wybranych obszarów zastosowań niezbędne przy budowie złożonych systemów informatycznych oraz przy prowadzeniu prac badawczo-rozwojowych
INF_K4_W04	Absolwent/ka zna i rozumie zasady rozwiązywania problemów z wykorzystaniem zaawansowanych algorytmów i metod informatycznych
INF_K4_W05	Absolwent/ka zna i rozumie budowę oraz cykl życia przykładowych systemów informatycznych wykorzystywanych w praktyce oraz zna ograniczenia złożonych systemów informatycznych