

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Narzędzia przetwarzania rozproszonego		Kod 1010512311010514017
Kierunek studiów Informatyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Systemy rozproszone	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: 30 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 5
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 5 100% 5 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Dariusz Wawrzyniak email: Dariusz.Wawrzyniak@cs.put.poznan.pl tel. 61 6652963 Instytut Informatyki ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_W3-7, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
2	Umiejętności:	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_U1-2, K1st_U3-4, K1st_U8-11, K1st_U14-16, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl
3	Kompetencje społeczne	Efekty kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K1st_K1-2, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia ? efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału www.fc.put.poznan.pl Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
Cel przedmiotu: 1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego oraz współtworzących je usług i mechanizmów, a także związanych z nimi technik i paradygmatów programowania rozproszonego 2. Rozwijanie u studentów umiejętności wyboru właściwego podejścia do rozwiązywania problemów przetwarzania rozproszonego i budowy systemów rozproszonych		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z paradygmatami tworzenia systemów rozproszonych - [K2st_W2] 2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych środowisk i narzędzi stosowanych w tworzeniu aplikacji rozproszonych - [K2st_W3] 3. ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie narzędzi i środowisk konstrukcji systemów rozproszonych - [K2st_W4] 4. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów rozproszonych - [K2st_W5] 5. zna techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich w zakresie konstrukcji systemów rozproszonych - [K2st_W6]		
Umiejętności:		

1. potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego - [K2st_U3]
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego metody analityczne i eksperymentalne - [K2st_U4]
3. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego - [K2st_U6]
4. potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego oraz zaproponować ich ulepszenia - [K2st_U8]
5. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; - [K2st_U9]
6. potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować system rozproszony oraz zrealizować ten projekt ? co najmniej w części ? używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia z zakresu przetwarzania rozproszonego - [K2st_U11]

Kompetencje społeczne:

1. rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego bardzo szybko stają się przestarzałe - [K2st_K1]
2. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu narzędzi przetwarzania rozproszonego w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych - [K2st_K2]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów:
 - na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego wcześniej lub wiedzy z innych dziedzin/przedmiotów;
- b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:
 - na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań.

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym składającym się z 4 pytań otwartych, nie znanych wcześniej, punktowanych w skali od 0 do 25, co daje maksymalnie 100 pkt. za cały egzamin, przy czym próg na ocenę pozytywną wynosi 50 pkt.,
 - na żądanie studenta omówienie wyników egzaminu,
 - b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
 - ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
 - ocenę postępu i terminowości realizacji zadań projektowych, rejestrowanych w systemie zarządzania projektem,
 - ocenę jakości zrealizowanych projektów, poprzedzoną demonstracją i obroną przez studenta,
- Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:
- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
 - efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu oraz planowania lub interpretacji wyników eksperymentów,
 - uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,
 - wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- podstawowe pojęcia i koncepcje: system sieciowy, system rozproszony, warstwa pośrednia (middleware);
- zagadnienia projektowe: transparentność, otwartość, interoperacyjność, skalowalność itp.;
- klasyfikacja mechanizmów komunikacji międzyprocesowej: synchroniczne i asynchroniczne, trwałe i przejściowe;
- zdalne wywoływanie procedur: zagadnienia projektowe, budowa protokołu, semantyka awarii, idempotentność i bezstanowość, przykład realizacji - Sun RPC;
- współbieżność w środowisku Java: podejścia do realizacji przetwarzania współbieżnego, wielowątkowość, mechanizmy synchronizacji oparte na obiektach klasy Object, pakiet java.util.concurrent;
- podejście obiektowe do budowy systemów rozproszonych: klasyfikacja obiektów w przetwarzaniu rozproszonym, definicja interfejsu, dziedziczenie, interfejsy jako parametry, tryby przekazywania parametrów, przykład realizacji - zdalne wywoływanie metod w środowisku Java (RMI), Internet Communications Engine (Ice);
- systemy klasy MOM (ang. message-oriented middleware): koncepcja MOM, paradygmat kolejki oraz publikowania-subskrypcji, protokół AMQP, przykład realizacji - RabbitMQ, ZeroMQ;
- przestrzeń krotek: koncepcja przestrzeni krotek oparta na modelu Linda, adresowanie asocjacyjne, specyfikacja

<p>JavaSpaces, przykład realizacji - Apache River;</p> <p>- środowisko Ada: podstawy programowania (typy danych, konstrukcje programotwórcze, pakiety, obiektowość), współbieżność (zadania, spotkania, obiekty chronione), przetwarzanie rozproszone oparte na Aneksie E specyfikacji (klasy jednostek kompilacji, język opisu systemu).</p> <p>Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium wyposażony w stacje robocze pracujące pod kontrolą systemu operacyjnego Linux. Ćwiczenia realizowane są indywidualnie przez studentów, a w uzasadnionych przypadkach przez zespoły 2-osobowe. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:</p> <p>- współbieżność na poziomie systemu operacyjnego: wątki w standardzie POSIX i ich synchronizacja, koncepcja monitora;</p> <p>- realizacja rozproszonego monitora w oparciu o środowisko komunikacyjne PVM, MPI lub ZeroMQ;</p> <p>- Sun RPC: testowanie semantyki błędu na przykładzie prostej usługi zdalnego licznika, realizacja złożonej usługi sieciowej wymagającej współbieżnej obsługi zleceń oraz wywołania zwrotnego;</p> <p>- Java RMI: porównanie realizacji usługi zdalnego licznika w podejściu obiektowym oraz proceduralnym, realizacja zdalnego bufora;</p> <p>- systemy klasy MOM jako uogólnienie zdalnego bufora: testowanie i porównanie paradygmatu kolejkowania oraz publikowania--subskrypcji, realizacja prostej usługi na bazie zdalnych zwiokrotnionych obiektów udostępnionych przez RMI, z koordynacją replik realizowaną za pomocą systemu klasy MOM;</p> <p>- JavaSpaces: przykład wykorzystania adresowania asocjacyjnego do kojarzenia par w grze w szachy;</p> <p>- podstawy programowania w języku Ada na przykładzie problemu sortowania tablicy;</p> <p>- współbieżność w środowisku Ada: tworzenie zadań, synchronizacja zadań poprzez spotkania, obiekty chronione, przykłady realizacji wybranych mechanizmów synchronizacji (np. semaforów) i implementacji rozwiązań klasycznych problemów synchronizacji;</p> <p>- realizacja przetwarzania rozproszonego w modelu zdefiniowanym przez Aneks E: przykłady użycia wybranych klas jednostek kompilacji (RCI, RT, SP).</p> <p>Metody dydaktyczne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wykład: prezentacja multimedialna, uzupełniona dyskusją nad problemami i ewentualnie ich ilustracją wraz z rozwiązaniami na tablicy; 2. ćwiczenia laboratoryjne: wykonywanie eksperymentów i wyciąganie wniosków odnośnie funkcjonowania analizowanych mechanizmów; dyskusja problemów i wypracowywanie koncepcji rozwiązania zadań, następnie praktyczna implementacja opracowanych koncepcji; w wybranych przypadkach pokaz multimedialny oraz demonstracja zrębów rozwiązań w celu dalszego ich rozwinięcia. 		
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy rozproszone. Podstawy i projektowanie, Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., WNT, W-wa, 1999. 2. Systemy rozproszone. Zasady i paradygmaty, Tanenbaum A., WNT, W-wa, 2006. 		
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przetwarzanie rozproszone w systemie UNIX, Gabassi M, Dupouy B, Lupus, W-wa, 1995. 2. ActiveMQ in Action, Snyder B., Bosanac D., Davies R., Maining, 2009. 3. JavaSpaces Principles, Patterns, and Practice, Freeman E., Hupfer S., Arnold K., Addison-Wesley, 1999. 4. Ada 95, Huzar Z., Fryźlewicz Z., Dubielewicz I., Hnatk B., Helion, Gliwice, 2001. 5. Ada 2012, Barnes J., Cambridge University Press, 2014. 6. Concurrent Systems. Operating Systems, Database and Distributed Systems: An Integrated Approach, Bacon J., Addison-Wesley, Harlow (England), 1998. 		
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>		
<p>Czynność</p>		<p>Czas (godz.)</p>
1. udział w wykładach		30
2. udział w zajęciach laboratoryjnych		30
3. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		15
4. realizacja zadań laboratoryjnych (napisanie, uruchomienie i weryfikacja programów w czasie poza zajęciami laboratoryjnymi)		25 2
5. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności zadań laboratoryjnych (częściowo mogą być realizowane drogą elektroniczną)		20
6. przygotowanie do egzaminu i obecność na egzaminie: 18 godz. + 2 godz.		
<p>Obciążenie pracą studenta</p>		
<p>forma aktywności</p>	<p>godzin</p>	<p>ECTS</p>

Łączny nakład pracy	122	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	64	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	70	3