



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Algorytmy rozproszone

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy rozproszone

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Jerzy Brzeziński

email: Jerzy.Brzezinski@put.poznan.pl

tel. 61 6652903

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Anna Kobusińska, prof. PP

email: anna.kobusinska@put.poznan.pl

tel. 61 6652964

Instytut Informatyki

ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu kształcenia ze studiów I stopnia zdefiniowanych w Uchwale Senatu PP weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia, efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału [www.fc.put.poznan.pl](http://www.fc.put.poznan.pl). W szczególności student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, przetwarzania rozproszonego oraz sieci komputerowych.

Ponadto, student powinien posiadać także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł, jak również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.



## Cel przedmiotu

Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z dziedziny rozproszonych systemów operacyjnych, w zakresie prezentacji teoretycznych i praktycznych aspektów konstrukcji rozproszonych systemów operacyjnych. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów przetwarzania w środowisku rozproszonym.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z kluczowymi zagadnieniami w zakresie algorytmów i złożoności, architektury systemów komputerowych, systemów operacyjnych, technologii sieciowych, języków i paradygmatów programowania
2. ma zaawansowaną wiedzę szczegółową związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu informatyki, takimi jak: architektura i klasyfikacja systemów rozproszonych i środowiska komunikacyjnego, replikacja, synchronizacja, zarządzanie zasobami, detekcja rozproszonego zakleszczenia
3. ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach informatyki i innych, wybranych, pokrewnych dyscyplin naukowych
4. ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych sprzętowych lub programowych
5. zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze informatyki dotyczącym przetwarzania w rozproszonych systemach operacyjnych

### Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł (w języku polskim i angielskim), integrować je, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
2. potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne
3. potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne
4. potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych
5. potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi
6. potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania informatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy

### Kompetencje społeczne

1. rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych



2. rozumie znaczenie działalności popularyzatorskiej dotyczącej najnowszych osiągnięć z zakresu informatyki

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym, składającym się z 4-5 zadań otwartych. Za każde zadanie można otrzymać 10 pkt. Zaliczenie przedmiotu uzyskiwane jest w wyniku otrzymania min. 50% maksymalnej ilości punktów możliwych do uzyskania.

Umiejętności nabyte w ramach ćwiczeń weryfikowane są podstawie:

- oceny przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć (sprawdzian "wejściowy") ,
- ocenianie ciągłe, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne),
- ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań ćwiczeniowych poprzez samodzielne rozwiązanie 2- 3 zadań realizowanych jako prace domowe lub w formie kolokwium

Możliwe jest uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

- Wprowadzenie: podstawowe charakterystyki systemów rozproszonych, architektura systemów i ich klasyfikacja, podstawowe problemy konstrukcyjne.
- Metody komunikacji w środowisku rozproszonym: architektura środowiska komunikacyjnego, modele kooperacji, podstawowe mechanizmy komunikacji, rozgłaszanie (podstawowe zgodne, jednolite, probabilistyczne, zgodne z przyczynowym uporządkowaniem, zgodne z niezawodnym globalnym uporządkowaniem rozgłaszanie niezawodne, algorytmy epidemiczno-plotkarskie), model publish-subscribe.
- Systemy z rozproszoną pamięcią współdzieloną (DSM): modele spójności (model atomowy, sekwencyjny, przyczynowy, PRAM, modele o dostępie synchronizowanym), protokoły spójności zapewniające omówione modele spójności.
- Replikacja w rozproszonych systemach mobilnych: modele spójności zorientowane na klienta (gwarancje sesji), protokoły spójności.
- Teoria CAP, różne podejścia do interpretacji teorii, przykłady ilustrujące zastosowanie, uściślenie definicji - teoria PACELC.
- Synchronizacja: zegary fizyczne, algorytmy synchronizacji zegarów, wzajemne wykluczanie, algorytmy elekcji.
- Zarządzanie zasobami: charakterystyka rozproszonych zasobów, szeregowanie rozproszonych procesów, problematyka równoważenia obciążeń, algorytmy równoważenia obciążeń i ich klasyfikacja.
- Detekcja rozproszonego zakleszczenia: modele zakleszczenia (AND, OR, 'k spośród n'), algorytmy detekcji (dla modelu AND, OR - przetwarzanie dyfuzyjne, w środowisku synchronicznym dla modelu 'k spośród r', w środowisku asynchronicznym dla modelu 'k spośród r', dwufazowy algorytm detekcji zakleszczenia)



W ramach ćwiczeń na przykładzie praktycznych problemów omawiane są: zastosowania mechanizmów rozgłaszania wiadomości, przedstawiane są dowody poprawności algorytmów rozgłaszania oraz złożoność komunikacyjna tych algorytmów. Analizowane są różnice pomiędzy modelami spójności zorientowanymi na dane i na klienta. Prezentowane są protokoły spójności, wykluczania, detekcji zakleszczenia i dowody ich poprawności.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Distributed Operating Systems - Concepts and Design, P. K. Sinhal, IEEE Press, 1997
2. Distributed Systems: Principles and Paradigms, A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Prentice-Hall, Inc, 2007
3. Ocena stanu globalnego w systemach rozproszonych, J.Brzeziński, OWN, 2001
4. Distributed algorithms, Nancy A. Lynch, Morgan Kaufmann Publishers, San Francisco 1996
5. Distributed Operating Systems, The Logical Design, A. Gościński, Addison Wesley, 1991

#### Uzupełniająca

1. Computer Networks, A. S. Tanenbaum, Pearson Education, Inc, 2003
2. Modern Operating Systems, A. S. Tanenbaum, Prentice-Hall, Inc, 2006
3. Advanced Concepts in Operating Systems -Disitributed, Database, and Multiprocessor Operating Systems, M. Singhal, N. G. Shivaratri, McGraw Hill, 1994
4. Distributed Computing Principles Algorithms and Concepts, M. Singhal, A.D Kshemkalyani, Cambridge University Press, 2008
5. Operating Systems Concepts, A. Silberschatz, J. Peterson, P. Galvin, Addison Wesley, 1991
6. Introduction to Distributed Algorithms, G. Tel, Cambridge University Press,, 1994

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	55	2,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności