Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Informatyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Informatyka stosowana dla inżynierów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie procesów dyskretnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WFMiI I oIIS D4 13/14
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
1	30	0	0	0	0	30

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zaznajomienie studentów z problematyką szeregowania zadań.

Cel 2 Zapoznanie studentów z budowaniem modeli procesów dyskretnych w kategoriach sieci Petriego.

Cel 3 Zapoznanie studentów z grafowymi i analitycznymi metodami badania własności modeli sieciowych.

Cel 4 Zaznajomienie studentów z programowaniem modeli symulacyjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zagadnień z przedmiotu "Algorytmy i struktury danych".

2 Umiejętność programowania w językach: C++, C#, Java.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna pojęcia związane z problematyką szeregowania zadań.

EK2 Umiejętności Student potrafi implementować algorytmy rozwiązywania postawionego problemu szeregowania, przeanalizować oraz zweryfikować otrzymane wyniki.

EK3 Umiejętności Student potrafi budować modele wybranych procesów dyskretnych w kategoriach sieci Petriego.

EK4 Umiejętności Student potrafi zbadać podstawowe własności modelu sieciowego, wykorzystując poznane metody analizy.

EK5 Umiejętności Student potrafi zbudować i zaimplementować algorytmy symulacji procesów dyskretnych.

EK6 Wiedza Student objaśnia idee podstawowych metod i algorytmów optymalizacji dyskretnej oraz dokonuje charakterystyki porównawczej.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do przedmiotu. Przegląd modeli, metod modelowania i symulacji procesów dyskretnych. Odwzorowanie w modelach pojęć: czasu, zdarzenia, działania, procesu, stanu procesu.	2
W2	Zagadnienie szeregowania zadan. Modele systemów: przepływowy, otwarty, gniazdowy, równoległy. Kryteria optymalizacji uszeregowania. Wybrane algorytmy szeregowania.	4
W3	Szeregowanie zadań cyklicznych. Algorytmy: RMS, DMS, EDF. Warunki szeregowalności zadań.	2
W4	Modelowanie procesów dyskretnych w oparciu o sieci Petriego. Wprowadzenie do teorii sieci Petriego. Sieci P/T i sieci znakowane.	2
W5	Własności strukturalne i dynamiczne modelu sieciowego: żywotność, osiągalność znakowań, ograniczoność, bezpieczeństwo i zachowawczość. Przykłady modeli sieciowych.	2
W6	Metody grafowe analizy sieci Petriego. Drzewo osiągalności znakowań. Algorytm budowania drzewa. Graf pokrycia znakowań.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Algebraiczna reprezentacja sieci Petriego. Niezmienniki sieci: miejsc i przejść. Metody analizy sieci przy użyciu niezmienników.	2
W8	Czasowe sieci Petriego. Modelowanie procesów współbieżnych i asynchronicznych.	2
W9	Narzędzia symulacyjne procesów dyskretnych. Pakiet oprogramowania GPSS. (General Purpose Simulation System). Elementy programowania w języku GPSS.	4
W10	Programowanie modeli symulacyjnych w oparciu o metody: planowania zdarzeń, przeglądu działań i interakcji procesów.	2
W11	Przegląd metod optymalizacji dyskretnej. Schematy przeglądu niejawnego. Metoda podziału i ograniczeń B&B (Branch and Bound). Zastosowania metody do rozwiazywania zagadnień szeregowania i problemu komiwojażera	2
W12	Algorytmy metaheurystyczne w optymalizacji dyskretnej. Algorytm TS (Tabu search), SA (Simulated annealing), GA (Greedy approach).	2
W13	Złożoność obliczeniowa problemów optymalizacji dyskretnej.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnień szeregowania dla kryterium Cmax.	4
P2	Implementacja algorytmów rozwiązywania zagadnień szeregowania dla kryterium Lmax.	4
P3	Zapoznanie z graficznym edytorem i symulatorem sieci Petriego PND (Petri Net Draw).	2
P4	Modelowanie z wykorzystaniem sieci klasy P/T. Zastosowanie symulatora PND.	4
P5	Modelowanie procesów współbieżnych i asynchronicznych z wykorzystaniem czasowych sieci Petriego.	4
P6	Zapoznanie z obsługa pakietu oprogramowania GPSS (General Purpose Simulation System).	2
P7	Programowanie modeli symulacyjnych w srodowisku GPSS. Implementacja metod: planowanie zdarzeń, przegląd działań.	6
P8	Zastosowanie GPSS w sterowaniu procesów równoległych. Implementacja metody interakcji procesów.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	0
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć związanych z problematyką szeregowania zadań.
Na ocenę 3.0	Student zna typy systemów wykonawczych oraz dedykowane tym systemom algorytmy szeregowania.
Na ocenę 3.5	Student objaśnia standard notacji trójpolowej do specyfikacji zagadnień szeregowania.
Na ocenę 4.0	Student zna zasady budowania czasowych harmonogramów wykonywania zadań.
Na ocenę 4.5	Student objaśnia algorytmy dla kryterium minimalizacji długości uszeregowania oraz minimalizacji opóźnienia.
Na ocenę 5.0	Student objaśnia sposoby przystosowania algorytmów szeregowania dla szczególnych przypadków uwzględniających dodatkowe zasoby i ograniczenia.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi wymienić algorytmów służących do rozwiązania podstawowego problemu szeregowania.
Na ocenę 3.0	Student potrafi sklasyfikować algorytmy szeregowania ze względu na różne kryteria optymalizacji.
Na ocenę 3.5	Student potrafi implementować wybrany algorytm szeregowania dla systemów przepływowych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi implementować wybrany algorytm szeregowania dla systemów otwartych oraz równoległych.
Na ocenę 4.5	Student potrafi implementować algorytmy szeregowania zadań cyklicznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi kodować i uruchamiać algorytmy szeregowania w wybranym środowisku programowym oraz analizować i weryfikować otrzymane wyniki.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi podać zasad budowania modelu procesu dyskretnego w kategoriach sieci Petriego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić wymagane zasady modelowania procesów dyskretnych z wykorzystaniem teorii sieci Petriego.
Na ocenę 3.5	Student umie budować modele z wykorzystaniem sieci znakowanych, właściwie interpretuje role znaczników w modelu.
Na ocenę 4.0	Student umie budować modele z wykorzystaniem sieci priorytetowych, podaje dziedziny zastosowań modeli.
Na ocenę 4.5	Student potrafi budować modele procesów współbieżnych z wykorzystaniem czasowych sieci Petriego.
Na ocenę 5.0	Student umie wykorzystać narzędzia typu open source do symulacji zachowania się modeli sieciowych. Konstruuje diagramy czasowe przebiegu parametrów modelu.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi podać podstawowych własności modelu sieciowego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi podać podstawowe własności strukturalne i dynamiczne modeli sieciowych.
Na ocenę 3.5	Student potrafi określić żywotność i osiągalność znakowań w zbudowanym modelu.
Na ocenę 4.0	Student potrafi wykorzystać graficzne metody (drzewo pokrycia znakowań osiągalnych) do określania własności modelu.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zapobiegać i usuwać przypadki blokad (deadlocks) w modelach sieciowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zastosować pojęcie niezmienników sieci do algebraicznych metod badania własności modeli.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi podać organizacji przebiegu symulacji procesów dyskretnych.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zaplanować symulację procesów dyskretnych wg. stałego kroku upływu czasu.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zaplanować symulację procesów dyskretnych wg strategii następnego zdarzenia.
Na ocenę 4.0	Student potrafi określić model symulacji według metody planowania zdarzeń.
Na ocenę 4.5	Student potrafi określić model symulacji według metody interakcji procesów.
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykorzystać pakiet oprogramowania GPSS do programowania modeli symulacyjnych.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych metod optymalizacji dyskretnej.
Na ocenę 3.0	Student objaśnia koncepcje podstawowych metod optymalizacji dyskretnej.
Na ocenę 3.5	Student objaśnia szczegółowo koncepcje podstawowych metod optymalizacji dyskretnej oraz dokonuje charakterystyki porównawczej.
Na ocenę 4.0	Student klasyfikuje i objaśnia algorytmy optymalizacji dyskretnej.
Na ocenę 4.5	Student zna podstawy budowania algorytmów metaheurystycznych.
Na ocenę 5.0	Student zna implementacje programowe algorytmów optymalizacji dyskretnej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	I2_W01, I2_W02, I2_U01, I2_U02, I2_U05, I2_U10, I2_K01, I2_K02	Cel 1	W1 W2 W3 P1 P2	N1 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	I2_W05, I2_W06, I2_U01, I2_U03, I2_U05, I2_U06, I2_U10, I2_K01, I2_K02	Cel 1	P1 P2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK3	I2_W02, I2_W03, I2_W06, I2_U01, I2_U02, I2_U05, I2_U06, I2_U10, I2_K04	Cel 2	W4 W5 W6 W7 W8 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	I2_W05, I2_W06, I2_W07, I2_W08, I2_U01, I2_U05, I2_U06, I2_U11, I2_K02, I2_K03	Cel 3	W4 W5 W6 W7 W8 P3 P4 P5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK5	I2_W02, I2_W03, I2_U01, I2_U02, I2_U03, I2_U07, I2_U08, I2_U10, I2_K04	Cel 4	W9 W10 W11 W12 P6 P7 P8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK6	I2_W01, I2_W03, I2_W07, I2_W08, I2_U03, I2_U05, I2_U07, I2_U08, I2_U10, I2_K01, I2_K02	Cel 1	W13 P1 P2	N1 N3 N4 N5	P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Barczyk J. — *Automatyzacja procesów dyskretnych*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza PW

[2] Smutnicki Cz. — *Algorytmy szeregowania*, Warszawa, 2002, EXIT.

[3] Szpyrka M. — *Sieci Petriego w modelowaniu i analizie systemów współbieżnych*, Warszawa, 2008, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Evans J. — *Structures of discrete event simulation*, New York, 1988, Chichester.

[2] Tyszer J. — *Symulacja cyfrowa*, Warszawa,, 1990, WNT.

[3] Murata T. — *Petri Nets: Properties, Analysis and Applications*, New York, 1989, Proceedings of the IEEE, Vol. 77, No. 4.

Literatura dodatkowa

[1] GPSS - Materiały pomocnicze - pakiet GPSS World Student.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Lech Jamroż (kontakt: `ljamroz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Lech Jamroż (kontakt: `ljamroz@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Jerzy Raszka (kontakt: `jraszka@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....