

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Modelowanie cyfrowe (InfAu>SM2MC19)

Nazwa w języku polskim:

Nazwa w jęz. angielskim: Digital modelling

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Przedmiot dla jednostki: Politechnika Śląska

Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:

EGZ

Język wykładowy:

polski

Strona WWW:

<https://platforma2.polsl.pl/rau2/course/view.php?id=972>

Skrócony opis:

Celem wykładu jest przekazanie studentom wiedzy z zakresu optymalizacji parametrycznej, generatorów liczb pseudolosowych, modelowanie układów zdarzeń dyskretnych.

Celem ćwiczeń laboratoryjnych jest nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się różnymi narzędziami i środowiskami programowymi do modelowania ciągłych układów dynamicznych (R, Matlab-Simulink), realizacji optymalizacji parametrycznej (Matlab-Simulink), modelowania układów zdarzeń dyskretnych tj. OMNeT++, SimEvents, CSL#).

Opis:

ECTS: 3

suma godzin: 90h (kontaktowa 45h / praca własna 45h)

Wykład: 15h

Laboratorium: 30h

Praca własna studenta: zapoznanie się z literaturą, przygotowanie się do zajęć,

Wykład:

Zadanie optymalizacji parametrycznej jako przykład definiowania celu modelowania. Algorytmy rozwiązywania zadań optymalizacji parametrycznej. Metody poszukiwania minimum w kierunku. Metody gradientowe, sposoby wyznaczania składowych gradientu. Metoda funkcji kary dla rozwiązywania zadań optymalizacji parametrycznej z ograniczeniami. Rozwiązywanie zadań optymalizacji parametrycznej z wykorzystaniem modeli opracowanych w Matlabie, Matlabie/Simulinku lub środowisku R.

Modele układów zdarzeń dyskretnych. Elementy układów zdarzeń dyskretnych. Charakterystyki opisu i oceny układów zdarzeń dyskretnych.. Budowa modelu według koncepcji wyboru działania. Budowa modelu według koncepcji planowania zdarzeń. Budowa modelu według koncepcji interakcji procesów. Ocena wyników symulacji.

Charakterystyka języka CSL jako przykład realizacji koncepcji wyboru działania. Elementy biblioteki CSL++.

Środowisko OMNeT++ jako przykład koncepcji planowania zdarzeń charakterystyka i zastosowanie. h. Pakiet SimEvents jako przykład realizacji koncepcji interakcji procesów.

Implementacje algorytmu symulacyjnego, przykłady budowy modelu w każdym z wymienionych środowisk.

Generacja liczb losowych. Generacja liczb losowych o rozkładzie równomiernym. Weryfikacja generatorów, testy zgodności rozkładu, testy niezależności rozkładu. Właściwości arytmetyczne generatorów pseudolosowych. Zasady konstrukcji generatorów pseudolosowych o dowolnym rozkładzie. Metoda odwracania dystrybucji, metoda eliminacji, metoda superpozycji rozkładów. Przykłady konstrukcji pseudogeneratorów niektórych rozkładów.

Zajęcia laboratoryjne:

W ramach laboratorium rozwiązywane są typowe zadania modelowania z wykorzystaniem różnych narzędzi programowych. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są w 4-godzinnych jednostkach czasowych.

- 1) Środowisko R – odpowiedzi i portrety fazowe układów dynamicznych.
- 2)1) Środowisko obliczeń naukowo technicznych Matlab-Simulink.
- 3) Środowisko obliczeń naukowo technicznych Matlab-Simulink – optymalizacja parametryczna.
- 4) Biblioteka CSL++ – modele układów zdarzeń dyskretnych w koncepcji wyboru działania.
- 5) Pakiet SimEvents – modele układów zdarzeń dyskretnych w koncepcji interakcji procesów.
- 6) Środowisko OMNeT++ – modele układów zdarzeń dyskretnych w koncepcji planowania zdarzeń.

Literatura:

Podstawowa:

- 1) Skowronek M.: Modelowanie cyfrowe - metody i narzędzia. Wyd. III uzupełnione, Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2020.
- 2) Skowronek M.– red.: Modelowanie cyfrowe – zadania. Wyd. II zmienione. Wyd. Pol. Śl., Gliwice, 2016.
- 3) Augustyn D.R.: Metody rozwiązywania równań różnicowych oparte na analogii do równań różniczkowych. MINUT Matematyka i Informatyka na Uczelniach Technicznych. ISSN 2719-3063 2020, s. 163 - 170
- 4) Tyszer J.: Symulacja cyfrowa. WNT, Warszawa, 1990.
- 5) Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.
- 6) Sradomski W.: MATLAB. Praktyczny podręcznik modelowania. Helion, Gliwice, 2015.
- 7) Biecek P.: Przewodnik po pakiecie R. Wyd. 4, Oficyna Wydawnicza GIS, 2017.
- 8) Soetaert K., Cash J., Mazzi F.: Solving Differential Equations in R. Springer, 2012.
- 9) Fishman G. S.: Discrete-Event Simulation: Modeling, Programming and Analysis. Springer-Verlag, New York, 2001.
- 10) OMNeT++ 5.4. User Manual. <http://www.omnetpp.org/doc/manual/usman.html>.
- 11) Matlab R2020b – Programming. The MathWorks Inc., 2020.
- 12) Simulink R2020b – Using Simulink. The MathWorks Inc., 2020.
- 13) Matlab R2020b – SimEvents. The MathWorks Inc., 2010.

- 14) Atkinson K.E.: An Introduction to Numerical Analysis, Wiley., 1988.
- 15) Butcher J.C.: Numerical Methods for Ordinary Differential Equations, Wiley., 2016.
- 16) Chapra, S.C. Canale R.P.: Numerical Methods for Engineers, McGraw-Hill., 2015.
- 17) Hairer E., Nørsett S.P., Wanner G.: Solving Ordinary Differential Equations I Nonstiff Problems, Springer., 1993.
- 18) Iserles A.: A First Course in the Numerical Analysis of Differential Equations, Cambridge University Press., 2008.

Dodatkowa:

- H. Josiński, A. Świtoński, K. Jędrasiak, A. Polański, K. Wojciechowski: Matlab Based Interactive Simulation Program for 2D Multisegment Mechanical Systems. Proceedings of the International Conference on Computer Vision and Graphics ICCVG 2010, LNCS 6374, Springer, pp. 131-138.
- Ł. Wyciślik, P. Wiejak: Implementacja biblioteki modelowania układów zdarzeń dyskretnych opartej na języku CSL, z wykorzystaniem platformy .NET. Studia Informatica, vol. 31 nr 2B (112), Gliwice 2013.
- D.R. Augustyn, Ł. Warchał: Cloud Service Solving N-Body Problem Based on Windows Azure Platform. Communications in Computer and Information Science, Computer Networks, vol. 79, Springer-Verlag 2010, pp. 84-95.
- D.R. Augustyn, Sz. Kunc: Efektywność programów symulacji ciągłych układów dynamicznych, wyko-rzystujących moduł Parallel Extensions to .NET Framework, uruchamianych na komputerach z procesorami wielordzeniowymi. Studia Informatica, vol. 31 nr 3(91), Gliwice 2010, s. 53-76.
- D.R. Augustyn, Sz. Kunc: Moduł translacji języka MATLAB na C#, wspomagający tworzenie programów symulacji ciągłych układów dynamicznych, działających w środowisku uruchomieniowym .NET. Studia Informatica, vol. 31 nr 3(91), Gliwice 2010, s. 77-94.
- D.R. Augustyn: Wydajność mechanizmów modułu Parallel Computing Toolbox systemu MATLAB w zrównoleglonej realizacji symulacji ruchu ciał w polu grawitacyjnym. Studia Informatica, vol. 31 nr 4A(92), Gliwice 2010, s. 33-74.
- D.R. Augustyn: CSL# - .NET Computer Simulation Language - środowisko do budowy modeli i symulacji układów zdarzeń dyskretnych. Sieci komputerowe. Nowe technologie, WKŁ 2007, s. 291-304.
- D.R. Augustyn, Ł. Wyciślik: Technologia Web Services i .NET w rozproszonej realizacji zadania optymalizacji parametrycznej w modelowaniu ciągłych układów dynamicznych. Współczesne problemy sieci komputerowych. Zastosowanie i bezpieczeństwo, WKŁ 2004, s. 251-255.
- D.R. Augustyn, Ł. Wyciślik: Zastosowanie technologii rozproszonego przetwarzania DCOM firmy Microsoft Corp. w zrównoleglonej realizacji zadania optymalizacji parametrycznej. Studia Informatica. vol. 24 nr 3(55). Gliwice 2003. s. 283-291.

Efekty uczenia się:

Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie równań różniczkowych, statystyki matematycznej. Student potrafi opisywać i rozwiązywać układy ciągłe za pomocą równań różniczkowych oraz Transformat L-C.

Student posiada znajomość tworzenia cyfrowych modeli układów ciągłych, ukl. dyskretnych i ukl. zdarzeń dyskretnych (K2A_W01).

Student potrafi samodzielnie realizować zadania w ramach ćwiczeń laboratoryjnych (K2A_U06). Samodzielnie potrafi przeprowadzać eksperymenty symulacyjne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (K2A_U07)

Student potrafi oceniać efektywność/optymalność proponowanych modeli symulacyjnych (K2A_U09).

Student potrafi dobrać odpowiednie programowe narzędzia symulacji do celu modelowania (K2A_U13).

Metody i kryteria oceniania:

Sposób weryfikacji:

Egzamin pisemny

Obowiązkowy udział w ćwiczeniach laboratoryjnych.

Zaliczenie na ocenę pozytywną ćwiczeń laboratoryjnych.

Zdanie pisemnego egzaminu końcowego (zakres: 1 i 2 sem.)

Sylabus obowiązuje od 1 semestru / roku akademickiego 2025/2026-Z, a jego zawartość nie podlega zmianom w trakcie trwania semestru

Punkty przedmiotu w cyklach:

<bez przypisanego programu>			
Typ punktów	Liczba	Cykl pocz.	Cykl kon.
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2020/2021-Z	