Cyber-phisical systems modelling and implementation - opis przedmiotu

Informacje ogólne

Nazwa przedmiotu	Cyber-phisical systems modelling and implementation
Kod przedmiotu	11.3-WE-INFD-C-PSMabdI-Er
Wydział	Wydział Informatyki, Elektrotechniki i Automatyki
Kierunek	Informatyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	Program Erasmus drugiego stopnia
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2020/2021

Informacje o przedmiocie

Semestr	2
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	angielski
Sylabus opracował	• dr inż. Grzegorz Bazydło

Formy zajęć

Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	-	-	Zaliczenie na ocenę
Projekt	15	1	-	-	Zaliczenie na ocenę

Cel przedmiotu

- Familiarize students with the designing methods of a control part of a cyber-physical system.
- Shaping basic skills for specification, analysis, and implementation of a control part of cyber-physical systems (especially distributed).

Wymagania wstępne

Fundamentals of digital system design.

Zakres tematyczny

- Introduction: cyber-physical system (CPS), control part of the CPS, smart systems, Internet of Things (IoT), embedded and distributed CPSs.
- General designing flow of a control part of the CPS: modelling, analysis (including validation and verification), implementation and hardware verification.
- Graphical specification methods of a control part of the CPS: FSM, Petri net (including interpreted Petri nets), UML diagrams.
- Methods of the analysis of a control part of the CPS: validation, formal verification, concurrency and sequentiality analysis. Computational complexity of the algorithms for the control part CPS analysis.
- Modelling and decomposition of the system control algorithm: decomposition into state machine components, decomposition methods.
- Implementation of the CPS control algorithm: logic synthesis and implementation, system description in the hardware languages, physical implementation in the FPGA device and microcontrollers (e.g., Arduino), distributed CPSs.
- Static and dynamic partial reconfiguration of the already implemented CPS control algorithm (with and without system stop), design framework of the CPS control part for future static and dynamic partial reconfiguration of the control module of the CPS.

Metody kształcenia

Lecture: conventional lecture, discussion.

Laboratory: laboratory exercises, work in groups.

Project: project method.

Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągania efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Knows and understands the need to use various methods of analysis (validation and verification) of the Cyber-Physical Systems.		• aktywność w trakcie zajęć • dyskusja • kolokwium	• Wykład

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Has a basic knowledge on modelling and implementation of cyber-physical systems.		• aktywność w trakcie zajęć • dyskusja • kolokwium	• Wykład • Laboratorium
Is able to model a cyber-physical system (the control part) with the application of interpreted Petri nets and selected UML diagrams.		• aktywność w trakcie zajęć • bieżąca kontrola na zajęciach • projekt	• Laboratorium • Projekt

Warunki zaliczenia

Lecture – the passing condition is to obtain a positive mark from the final test.

Laboratory – the passing condition is to obtain positive marks from all laboratory exercises to be planned during the semester.

Project – the passing condition is to obtain a positive mark from all projects conducted during the semester.

Final mark components: lecture 30% + laboratory 40% + project 30%.

Literatura podstawowa

1. E. A. Lee, S. A. Seshia, Introduction to Embedded Systems: A Cyber-Physical Systems Approach, Cambridge, MA, USA:MIT Press, 2017.
2. W. Reisig, Petri Nets: An Introduction, Berlin, Germany:Springer-Verlag, 2012.
3. R. Wiśniewski, Prototyping of Concurrent Control Systems Implemented in FPGA Devices, Cham, Switzerland:Springer, 2017.
4. I. Grobelna, R. Wiśniewski, M. Grobelny, M. Wiśniewska, "Design and verification of real-life processes with application of Petri nets", *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. Syst.*, vol. 47, no. 11, pp. 2856-2869, Nov. 2017.
5. R. Wiśniewski, G. Bazydło, L. Gomes, A. Costa, "Dynamic partial reconfiguration of concurrent control systems implemented in FPGA devices", IEEE Trans. Ind. Informat., vol. 13, no. 4, pp. 1734-1741, Aug. 2017.

Literatura uzupełniająca

1. E. Best, R. Devillers, M. Koutny, Petri Net Algebra, Berlin, Germany:Springer-Verlag, 2013.
2. L. Gomes, F. Moutinho, F. Pereira, "IOPT-tools - A Web based tool framework for embedded systems controller development using Petri nets", *Proc. 23rd Int. Conf. Field Program. Logic Appl.*, pp. 1, Sep. 2013.
3. Z. Li, N. Q. Wu, M. C. Zhou, "Deadlock control of automated manufacturing systems based on Petri nets - A literature review", *IEEE Trans. Syst. Man Cybern. C Appl. Rev.* , vol. 42, no. 4, pp. 437-462, Jul. 2012.
4. M. Zhou, N. Q. Wu, System Modeling and Control With Resource-Oriented Petri Nets, Boca Raton, FL, USA:CRC Press, 2009.
5. I. Grobelna, "Model checking of reconfigurable FPGA modules specified by Petri nets", J. Syst. Archit., vol. 89, pp. 1-9, Sep. 2018.
6. R. Wiśniewski, "Dynamic partial reconfiguration of concurrent control systems specified by Petri nets and implemented in Xilinx FPGA devices", *IEEE Access*, vol. 6, pp. 32376-32391, 2018.
7. V. Hahanov et al., "Cyber social computing" in Social Business and Industrial Applications, Cham, Switzerland:Springer, pp. 489-515, 2019.
8. R. Wiśniewski, A. Karatkevich, M. Adamski, A. Costa, L. Gomes, "Prototyping of concurrent control systems with application of Petri nets and comparability graphs", IEEE Trans. Control Syst. Technol., vol. 26, no. 2, pp. 575-586, Mar. 2018.
9. M.C. Golumbic, Algorithmic Graph Theory and Perfect Graphs, Academic Press, 1980.
10. R. Wiśniewski, G. Bazydło, P. Szcześniak, I. Grobelna, M. Wojnakowski, „Design and Verification of Cyber-Physical Systems Specified by Petri Nets - A Case Study of a Direct Matrix Converter”, Mathematics, vol. 7, pp. 1-24, 2019.

Uwagi

Zmodyfikowane przez dr inż. Grzegorz Bazydło (ostatnia modyfikacja: 27-04-2020 21:48)

Wygenerowano automatycznie z systemu SylabUZ