



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy czasu rzeczywistego

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i Robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Jarosław Warczyński

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: jarslaw.warczyński@put.poznan.pl

tel. 61 665 2877

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Student ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą elementy matematyki dyskretnej i logiki, niezbędną do: opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych

Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania proceduralnego i obiektowego.

Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych. Potrąfi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego.



Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskazywania się – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. funkcjonowania i specyfiki systemów czasu

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie zasad funkcjonowania i specyfiki systemów czasu rzeczywistego, systemów operacyjnych czasu rzeczywistego oraz poznanie metodologii tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego oraz nabycie praktycznej umiejętności tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego [K1_W9 (P6S_WG)];

Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu teorię i metody w zakresie architektury i programowania systemów mikroprocesorowych, zna i rozumie wybrane języki wysokiego i niskiego poziomu programowania [K1_W13 (P6S_WG)];

zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania [K1_W19 (P6S_WG)];

Umiejętności

Student potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki [K1_U13 (P6S_UW)];

Potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny [K1_U18 (P6S_UW)];

Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki [K1_U23 (P6S_UW)];

Potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) [K1_U23 (P6S_UW)].

Kompetencje społeczne

Student posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować; jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych, poszanowania różnorodności poglądów i kultur [K1_K5 (P6S_KR)];



Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym z wykładu

ii. ocenę wiedzy i umiejętności na podstawie indywidualnego omówienia wyników z egzaminu pisemnego (dodatkowe pytania kontrolne),

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych (dany cykl ćwiczeń laboratoryjnych poprzedza sprawdzian czyli tzw. wejściówka) ,

ii. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne), premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

iii. Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

iv. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Wykład: Specyfika aplikacji czasu rzeczywistego i aplikacji do zastosowań krytycznych. Wymagania dla systemów operacyjnych czasu rzeczywistego. Architektury systemów czasu rzeczywistego: Platformy sprzętowe: Komputer procesowy, sterowniki PLC, mikrokontrolery. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Tworzenie zadań i metody ich szeregowania. Algorytmy szeregowania zadań czasu rzeczywistego: RMS, EDF, LLF, MLLF, MUF, MMUF. Szeregowanie wieloprocessorowe. Komunikacja



międzyzadaniowa w systemie operacyjnym. Komunikaty. Obsługa przerw i sygnałów. Obsługa czasu. Synchronizacja procesów. Zasady tworzenia aplikacji typu klient/serwer. Podstawowe funkcje administracji systemem czasu rzeczywistego. Zasady tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego. Przykłady systemów operacyjnych czasu rzeczywistego: system QNX, system ECOS, system VxWorks.

Laboratoria: Tworzenie zadań i metod ich szeregowania. Badanie algorytmów szeregowania zadań czasu rzeczywistego: RMS, EDF, LLF, MLLF, MUF, MMUF. Szeregowanie wieloprocessorowe. Zasady tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego: Systemy czasu rzeczywistego na platformie PLC.

Metody dydaktyczne

Wykłady - wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy, uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień. Przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów,

Laboratoria: Programowanie aplikacji czasu rzeczywistego, wykorzystanie symulatorów schedulerów systemowych. Wykorzystanie sterowników PLC oraz mikrokontrolerów.

Literatura

Podstawowa

Alan Burns, Andy Wellings: *Analysable Real-Time Systems: Programmed in ADA*. Createspace Independent Pub. 2016.2.

Gupta, A., Chandra, A.K. Luksch, P.: *Real-Time and Distributed Real-Time Systems: Theory and Applications*. CRC Press, 2016.

Chetto, M. (Editor): *Real-time Systems Scheduling 1. Fundamentals*. J. Wiley & Sons, 2014.

Silberschatz, A., Galvin, P.B., Gagne, G.: *Operating System Concepts Essentials*, 2nd Edition. J. Wiley & Sons, 2010

Ben-Ari, M.: *Principles of Concurrent and Distributed Programming* 2nd Edition, Addison Wesley, 2005.

Uzupełniająca

Cottet, F., Delacroix, J., Mammeri, Z., Kaiser, C.: *Scheduling in real-time systems* J.Wiley & Sons, 2002.

Luca Aceto, Anna Ingólfssdóttir, Kim G. Larsen, Jiri Srba. *Reactive Systems: Modeling, Specification, and Verification*. Cambridge Press, 2007.

Buttazzo, G. "Hard Real-time Computing Systems: Predictable Scheduling Algorithms and Applications", Second Edition, Springer, 2005.

Jane W. S. Liu: *Real-time systems*. Pearson, 2000.



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	90	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	60	3,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności