



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy czasu rzeczywistego [S1AiR1E>SCR1]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka/Automatic Control and Robotics

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Jarosław Warczyński

jaroslaw.warczyński@put.poznan.pl

Wykładowcy

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. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; posiada umiejętności samokształcenia w celu podnoszenia i aktualizacji kompetencji zawodowych. Potrafi opracować dokumentację i przedstawić prezentację wyników dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania 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

W zakresie wiedzy:

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 mikroprocesorów; zna i rozumie zasadę działania podstawowych modułów peryferyjnych oraz interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych [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 podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania [K1_W19 (P6S_WG)].

W zakresie umiejętności:

Potrafi opracować rozwiązanie prostego zadania inżynierskiego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na komputerze klasy PC dla wybranych systemów operacyjnych [K1_U26 (P6S_UW)].

Potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej [K1_U27 (P6S_UW)].

Potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) [K1_U28 (P6S_UW)].

W zakresie kompetencji społecznych:

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:

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 doskonalenie procesu dydaktycznego.

Treści programowe

Wykłady:

Specyfika aplikacji czasu rzeczywistego i krytycznych: Podstawowe kryteria, jakie muszą spełniać systemy dedykowane do zastosowań czasu rzeczywistego.

Architektury systemów czasu rzeczywistego oraz platformy sprzętowe i systemy operacyjne czasu rzeczywistego.

Tworzenie zadań i metody ich szeregowania.

Komunikacja między zadaniami oraz usługi czasowe i synchronizacja zadań.

Zasady projektowania aplikacji dla systemów czasu rzeczywistego.

Podstawowe funkcje administracyjne w systemach czasu rzeczywistego.

Przykłady systemów operacyjnych czasu rzeczywistego.

Laboratoria:

Tworzenie zadań. Badanie algorytmów planowania zadań w czasie rzeczywistym: RMS, EDF, LLF, MLLF, MUF, MMUF. Planowanie wieloprocesorowe. Zasady tworzenia aplikacji czasu rzeczywistego: Systemy czasu rzeczywistego na platformie PLC.

Tematyka zajęć

Wykłady:

1. Specyfika aplikacji czasu rzeczywistego i krytycznych: Charakterystyka aplikacji wymagających natychmiastowej reakcji oraz ich zastosowania.

2. Wymagania dla systemów operacyjnych czasu rzeczywistego: Podstawowe kryteria, jakie muszą spełniać systemy operacyjne dedykowane do zastosowań czasu rzeczywistego.

3. Platformy sprzętowe: Komputery procesowe, sterowniki PLC, mikrokontrolery Architektury systemów czasu rzeczywistego: Różnorodne struktury systemów zaprojektowanych do pracy w czasie rzeczywistym.

4. Przykłady systemów operacyjnych czasu rzeczywistego: Systemy QNX, ECOS, VxWorks.

5. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego: Tworzenie zadań i metody ich harmonogramowania.

6. Funkcje administracyjne: Podstawowe funkcje administracyjne w systemach czasu rzeczywistego

7. Procesy i wątki

8. Algorytmy harmonogramowania zadań: RMS, EDF, LLF, MLLF, MUF, MMUF.

9. Harmonogramowanie zadań w systemach wieloprocesorowych

10. Komunikacja między zadaniami: Wiadomości, obsługa przerwań i sygnałów.

11. Usługi czasowe i synchronizacja procesów: Metody zarządzania czasem i synchronizacji w systemach operacyjnych.

12. Mechanizmy synchronizacji zadań: zmienne globalne, semaforey, monitory

13. Tworzenie aplikacji czasu rzeczywistego: Zasady projektowania aplikacji dla systemów czasu rzeczywistego.

14. Dostęp do czasu rzeczywistego w językach programowania

Laboratoria:

Tworzenie zadań. Badanie algorytmów planowania zadań w czasie rzeczywistym: RMS, EDF, LLF, MLLF, MUF, MMUF. Planowanie wieloprocesorowe. 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 Ingolfssdottir, 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	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	45	1,50