



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy czasu rzeczywistego [N1AiR2>SCR]

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

niestacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

20

Laboratorium

20

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Janusz Pochmara

janusz.pochmara@put.poznan.pl

dr inż. Jarosław Warczyński

jaroslaw.warczynski@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

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 ciągle, 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

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, semafony, 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:

1. Alan Burns, Andy Wellings: Analysable Real-Time Systems: Programmed in ADA. Createspace Independent Pub. 2016.2.
2. Gupta, A., Chandra, A.K. Luksch, P.: Real-Time and Distributed Real-Time Systems: Theory and Applications. CRC Press, 2016.
3. Chetto, M. (Editor): Real-time Systems Scheduling 1. Fundamentals. J. Wiley & Sons, 2014.
2. Kwiecień, A., Gaj, P. (Red.): Współczesne problemy systemów czasu rzeczywistego. WNT, Warszawa, 2004

3. Silberschatz, A., Galvin, P.B., Gagne, G.: Podstawy systemów operacyjnych. WNT, Warszawa 2006.
4. Szymczyk, P.: Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków, 2003.

Uzupełniająca:

1. Cottet, F., Delacroix, J., Mammeri, Z., Kaiser, C.: Scheduling in real-time systems J.Wiley & Sons, 2002.
2. Ułasiewicz J.: System czasu rzeczywistego QNX Neutrino. Wyd. BTC Legionowo, 2007.
3. Sacha, K.: Systemy czasu rzeczywistego. PW, Warszawa, 1998.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	83	3,50