**Nazwa przedmiotu:**

Systemy wbudowane i czasu rzeczywistego

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Ryszard Łagoda, lagoda@isep.pw.edu.pl, tel. +482223456 24

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Elektrotechnika

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 15h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Technika mikroprocesorowa, Systemy operacyjne, Analiza i projektowanie systemów informatycznych

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Poznanie właściwości systemów wbudowanych czasu rzeczywistego, umiejetność projektowania tych systemów oraz poznanie metod weryfikacji poprawnej ich pracy .

**Treści kształcenia:**

Wykład: 1. Systemy wbudowane - projektowanie, specyfikacje, analiza pracy. Języki programowania - weryfikacja, testowanie, standaryzacja oprogramowania. Problemy komunikacyjne w systemach wbudowanych. Przykładowe systemy wbudowane czasu rzeczywistego - systemy kontroli urządzeń radionawigacyjnych, symulatory lotu, zastosowania w robotyce i automatyce, roboty piłkarskie, układ sterowania synchronicznego silnika przekształtnikowego, systemy ciepłownicze, struktura cyfrowego systemu analizy i przetwarzania obrazów, sterowanie światłami na skrzyżowaniu ulicznym, systemy czasu rzeczywistego a bazy danych, hurtownie danych czasu rzeczywistego, duże bazodanowe SCR, militarne zastosowania SCR.
Systemy mikroprocesorowe ( wbudowane) w układach sterowania w czasie rzeczywistym - układy przerwań mikrokontrolerów, urządzenia peryferyjne. Procesory sygnałowe: karty DSP DS1102, DS1104; wspólne cechy kart, architektura sterowników i oprogramowanie wspomagające, wyposażenie programowe karty, instalowanie oprogramowania, opis programów współpracujących z kartą DSP; programy COCPIT, TRACE, CONTROLDESK.
Systemy operacyjne czasu rzeczywistego; podstawowe określenia, definicje, klasyfikacje, cechy charakterystyczne, elementy składowe ; jądro systemu operacyjnego i jego otoczenie. Systemy wielozadaniowe, jedno i wielowęzłowe, organizacja pracy wielostanowiskowej. Zarządzanie zadaniami, tworzenie i usuwanie procesów, komunikacja
i synchronizacja miedzy procesami: wywłaszczanie, sygnały i semafory, metody przekazywania danych między procesami. Przegląd systemów operacyjnych czasu rzeczywistego: QNX; Linux/RT; VxWorks – struktury, rozwiązania systemowe, porównanie właściwości. Praca w systemie, nadzór i konfigurowanie systemu, edycja i kompilacja programów użytkownika. Mechanizmy i funkcje organizacji pracy współbieżnej; sygnały, alarmy, zdarzenia, semafory, potoki, moduły danych.
System QNX - architektura systemu; mikrojądro i moduły, standard POSIX, interfejs graficzny, instalowanie priorytetów zadań, asynchroniczna obsługa we/wy, komunikacja międzyzadaniowa. Przykłady zastosowań.
Laboratorium:
1. Procesory sygnałowe: karty DSP - DS1102, DS1104;
- opis programów współpracujących z kartą DSP; programy COCPIT, TRACE, CONTROLDESK, interfejs Mlib –Matlab I Simulink
- realizacja przykładowych systemów sterowania w czasie rzeczywistym; jak : algorytm cyfrowego systemu analizy i przetwarzania obrazów, sterowanie światłami na skrzyżowaniu ulicznym, układ sterowania windą osobową w bloku mieszkalnym, układ sterowania małym silnikiem wykonawczym.
2. Systemy QNX, VxWorks, RT-Linux:
- organizacja pracy wielostanowiskowej, zarządzanie zadaniami, tworzenie
i usuwanie procesów, komunikacja i synchronizacja miedzy procesami:
wywłaszczanie, metody przekazywania danych między procesami,
- wybrane programy aplikacyjne.

**Metody oceny:**

**Egzamin:**

**Literatura:**

1. QNX – System operacyjny, X-Serwis, Sacha K.Warszawa, 1995
2. J. Kasprzyk „Programowanie sterowników przemysłowych”
3. K. Sacha „Sieci miejscowe Profibus”
4. W. Solnik , Z. Zajda „Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI”
5. „Algorytmy genetyczne i ich zastosowania” Goldberg D. WNT, 1995,
6. „Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne” Z. Michalewicz, 2003,
7. „Sieci Petriego „ Szuraj Z., Szpyrka M.,”, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Rzeszowie, 1999.
8. Real-Time UML: Developing Efficient Objects for Embedded Systems. Douglass, Bruce Pwel Addison-Wesley-Longman, 1998.
9. Doing Hard Time: Using Object Oriented Programming and Software Patterns in Real Time Applications. Douglass, Bruce Powel : Addison-Wesley-Longman, 1998.
10. "Real-Time Design Patterns," Douglass, Bruce Powel, Embedded Systems Conference Proceedings, Spring 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe