

*Nazwa przedmiotu* **Procesory ARM w systemach przemysłowych 2**

*Nazwa w języku angielskim* **Arm Processors In Industrial Systems 2**

*Język prowadzenia zajęć* polski

*Kierunek studiów* Elektronika i telekomunikacja

*Poziom studiów* studia II stopnia magisterskie

*Jednostka prowadząca* Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych, K-25

*Kierownik i realizatorzy*

<b>mgr inż. Zbigniew Kulesza</b>	kulesza@dmcs.p.lodz.pl
dr inż. Wojciech Tylman	tyl@dmcs.p.lodz.pl
mgr inż. Zbigniew Kulesza	kulesza@dmcs.p.lodz.pl

*Formy zajęć i liczba godzin w semestrze*

Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.	Sem.	Inne	Suma godzin w semestrze
30	0	30	0	0	0	<b>60</b>

*Efekty kształcenia*

Student posiada wiedzę i umiejętności z zakresu: elektroniczne systemy sterowania i nadzoru procesów przemysłowych na przykładzie komputerów z rdzeniem ARM: budowa, sposób działania, zasady opisu i projektowania, wprowadzenie do sieci przemysłowych, współczesne metody wykorzystania techniki cyfrowej w aplikacjach systemów sterowania, kontroli, nadzoru, ze szczególnym uwzględnieniem techniki mikroprocesorowej i elektronicznych elementów mocy; sposoby sterowania procesów przemysłowych z naciskiem na zastosowania komputerów i procesorów wykorzystujących rdzeń ARM, sztywnej logiki realizowanej na różnych elementach wykonawczych; komputery przemysłowe, sterowniki PLC oraz sieci przemysłowe; wstępne zagadnienia dotyczące komputerów przemysłowych – uwzględnienie architektury oraz zastosowań, oraz zastosowanie układów programowalnych w procesach przemysłowych.

*Wymagania wstępne*

Systemy mikroprocesorowe (3232L6)  
Układy elektroniczne (3022L6)  
Układy logiczne (3205L4)

*Organizacja przedmiotu i treści kształcenia*

WYKŁAD

- I. Problematyka elektronicznego sterowania i nadzoru układów oraz procesów w warunkach przemysłowych
  1. Klasyfikacja układów sterowania
  2. Praktyczne realizacje elektronicznych układów sterowania: sterowniki PLC, komputery przemysłowe
  3. Regulatory, teoria, sprzężenie zwrotne, dobór optymalnych nastaw regulatora PID
- II. Budowa i działanie sterowników przemysłowych na przykładzie procesorów wykorzystujących rdzeń ARM
  1. Jednostka centralna
  2. Moduły cyfrowych, analogowych wejść / wyjść, moduły specjalne, układy licznikowe
  3. Systemy komunikacyjne
  4. Mapa pamięci, rejestry specjalne sterowników
  5. Zasilanie sterowników
  6. Zasady użytkowania sterowników, montaż, połączenia zewnętrzne
- III. Programowanie przemysłowych systemów wbudowanych
- IV. Sieci przemysłowe jako narzędzie komunikacji - wymiany danych
  1. Sieci przemysłowe - pojęcia podstawowe, sieci czasu rzeczywistego, sterowanie rozproszone
  2. Standardowe łącza szeregowo, PPI, MPI,
  3. Sieci lokalne - sieć Profibus, AS-I, CAN, Seriplex

4. Wymiana danych w sieci Ethernet
- V. Podstawowe pojęcia związane z kondycjonowaniem sygnałów, akwizycją i przetwarzaniem danych. Wykorzystanie systemów informatycznych i elektronicznych we wbudowanych systemach akwizycji danych.
- VI. Sprzętowa i funkcjonalna struktura komputerowych systemów akwizycji i przetwarzania danych, mikroprocesorowe struktury specjalizowane (MAC, koprocesory arytmetyczne), procesory specjalizowane DSP. Klasyfikacja i charakterystyka podstawowych struktur, wymagania sprzętowe komputerowych systemów przetwarzania w zakresie pamięci, mocy obliczeniowej, przerwań, obwodów wejścia-wyjścia.
- VII. Oprogramowanie dla komputerowych systemów akwizycji danych, algorytmy zbierania i przetwarzania zmiennych procesowych, obsługa urządzeń wejścia-wyjścia. Pakiet Lab-View jako specjalizowane narzędzie akwizycji danych. Zagadnienia cyfrowego przetwarzania sygnałów. Próbkowanie sygnałów, transformaty czas-częstotliwość.
- VIII. Zastosowania układów DSP: filtry, kompresja danych, przetwarzanie dźwięku. Systemy monitoringu i wizualizacji oraz sterowania nadrzędnego SCADA - wykorzystanie SCADA jako systemów bazodanowych, wizualizacyjnych, przetwarzania danych.
- IX. Architektury systemów operacyjnych. Systemy operacyjne wykorzystywane w przemyśle. Systemy operacyjne w aplikacjach wbudowanych. Systemy operacyjne czasu rzeczywistego. Mobilne systemy operacyjne (Symbian, Windows CE).
- X. Systemy operacyjne dostosowane do pracy w warunkach przemysłowych: FreeRTOS, VxWorks, QNX.

#### LABORATORIUM

- I. Programowanie procesorów z rdzeniem ARM
  1. Wprowadzenie do środowiska programowego i elementarna nauka jego obsługi, odplukiwanie programu
  2. Realizacja układu sterowania z użyciem regulatora PID - sterowanie procesem z wykorzystaniem makiety grzejnik-wentylator
- II. Praktyczna realizacja systemu wymiany danych – prosta sieć komunikacyjna
- III. Projekt układu sterowania z wykorzystaniem makiet
  1. Sterowanie ruchem na skrzyżowaniu
  2. Sterowanie automatycznym przejazdem kolejowym
  3. Sterowanie układem pozycjonowania (silniki krokowe)
  4. Sterowanie procesem chemicznym w zbiorniku z cieczą
  5. Sterowanie układem generującym sygnały dla silnika prądu stałego i silnika krokowym

*Forma zaliczenia -  
sprawdzenia  
osiągnięcia efektów  
kształcenia*

Zaliczenie wykładu (60%) – zaliczenie pisemne składające się z 4 pytań teoretycznych i 2 problemów do samodzielnego rozwiązania

Zaliczenie laboratorium (40%) – ocena końcowa jest wystawiana na podstawie wyników pracy, sprawozdania oraz kolokwium przeprowadzanego na koniec semestru

*Literatura  
podstawowa*

Dokumentacja techniczna i karty katalogowe poszczególnych typów procesorów

*Literatura  
uzupełniająca*

Lista

*Przeciętne  
obciążenie studenta  
pracą własną*

030

*Całkowite obciążenie  
studenta pracą*

**90**

*Uwagi*

Do prowadzenia wykładu niezbędna jest sala wyposażona w komputer i rzutnik multimedialny.

Laboratorium wyposażone w płyty dydaktyczne z rdzeniem ARM wraz z oprogramowaniem do wprowadzania i uruchamiania programów (środowisko uruchomieniowe, w liczbie odpowiadającej liczbie grup studentów), makiety przykładowych procesów przemysłowych.

*Aktualizacja*

2008-11-29