



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Microprocessor systems

Przedmiot

Kierunek studiów

automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

Liczba punktów ECTS

4

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dominik Łuczak

email: Dominik.Luczak@put.poznan.pl

tel. 48 61 665 2557

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki oraz podstaw programowania.

Umiejętności: Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.

Kompetencje społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.



Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy dotyczącej architektury i programowania mikrokontrolerów.
2. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z przetwarzaniem danych i komunikacją za pomocą interfejsów w mikroprocesorowych systemach elektronicznych.
3. Kształtowanie u studentów znaczenia znajomości norm i zaleceń związanych z budową i programowaniem mikroprocesorowych urządzeń elektronicznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur komputerów, systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych w tym systemów operacyjnych czasu rzeczywistego - [K1_W9]
2. 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]
3. zna i rozumie typowe technologie inżynierskie, zasady oraz techniki konstruowania prostych systemów automatyki i robotyki; zna i rozumie zasady doboru układów wykonawczych, jednostek obliczeniowych oraz elementów i urządzeń pomiarowo-kontrolnych - [K1_W20]

Umiejętności

1. Student potrafi odczytywać ze zrozumieniem projektową dokumentację techniczną oraz proste schematy technologiczne systemów automatyki i robotyki- [K1_U2]
2. potrafi korzystać z wybranych narzędzi szybkiego prototypowania układów automatyki i robotyki - [K1_U13]
3. potrafi dobrać rodzaj i parametry układu pomiarowego, jednostki sterującej oraz modułów peryferyjnych i komunikacyjnych dla wybranego zastosowania oraz dokonać ich integracji w postaci wynikowego systemu pomiarowo-sterującego - [K1_U22]
4. potrafi skonstruować algorytm rozwiązania prostego zadania pomiarowego i sterującego oraz zaimplementować, przetestować i uruchomić go w wybranym środowisku programistycznym na platformie mikroprocesorowej - [K1_U27]

Kompetencje społeczne

1. Student 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 - [K1_K1]



2. 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]

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 laboratorium:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

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

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym w formie testu
- ii. omówienie wyników testu.

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

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć,
- ii. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- iii. ocenę sprawozdań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

- i. samodzielną budowę modułu elektronicznego z mikroprocesorem i opracowanie dokumentacji
- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu
- iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. (Logika cyfrowa) Podstawowe operacje logiczne - algebra Boole'a. Programowa i sprzętowa implementacja operacji logicznych.



2. (Układy kombinacyjne) Programowa i sprzętowa implementacja układów kombinacyjnych. Minimalizacja wyrażeń logicznych.
3. (Operacje cyfrowe) Podstawowe operacje bitowe. Systemy kodowania liczb. Maski bitowe. Rozkładanie i składanie liczb wielobajtowych z wykorzystaniem masek bitowych i struktur danych. Implementacja zamiany kodu Graya na kod binarny. Wprowadzenie do obsługi rejestrów mikrokontrolera.
4. (Układy cyfrowe) Programowa i sprzętowa implementacja m.in. multiplekserów, demultiplekserów, przerzutników i pamięci.
5. (Układy sekwencyjne) Programowa i sprzętowa implementacja układów sekwencyjnych.
6. (Interfejs) Standardowe typy danych w systemach mikroprocesorowych. Arytmetyka w systemach mikroprocesorowych o skończonej precyzji. Obliczenia z wykorzystaniem struktur danych.
7. (Interfejs) Budowa prostego interfejsu użytkownika prezentującego rezultaty obliczeń. Konwersja liczb na tekst oraz tekstu na liczby. Znaki specjalne. Konwersja wybranych typów danych.
8. (Interfejs) Funkcje matematyczne. Tworzenie stron interfejsu użytkownika. Przewijanie stron interfejsu.
9. (Interfejs) Interfejs użytkownika bazujący na układzie sekwencyjnym. Implementacja menu użytkownika.
10. (Komunikacja) Wymiana informacji między mikrokontrolerem a innym urządzeniem np. komputerem. Przygotowanie aplikacji do wymiany danych.
11. (Komunikacja) Budowa wybranych protokołów komunikacyjnych np. Modbus.
12. (Warstwa sprzętowa) Projektowanie schematów elektrycznych i mozaiki PCB dla układów cyfrowych.
13. (Warstwa sprzętowa) Projektowanie podstawowych schematów elektrycznych i mozaiki PCB dla układów mikroprocesorowych.
14. (Warstwa sprzętowa) Budowa wewnętrzna i cechy układów cyfrowych. Dynamika i opóźnienia układów elektronicznych.
15. Podsumowanie.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Zajęcia organizacyjne - zapoznanie z aparaturą i przypisami BHP, wstęp do środowisk projektowych.
2. Programowa i sprzętowa implementacja i weryfikacja operacji logicznych.
3. Programowa i sprzętowa implementacja i weryfikacja układów kombinacyjnych.



4. Programowa implementacja i weryfikacja operacji bitowych. Rozkładanie i składanie liczb wielobajtowych z wykorzystaniem masek bitowych i struktur danych. Wprowadzenie do obsługi rejestrów mikrokontrolera.
5. Zastosowanie multiplexerów, demultiplexerów, przerzutników i pamięci do realizacji wybranego układu cyfrowego np. karty rozszerzeniowej przetwornika obrotowo-impulsowego/kodowego dla systemu mikroprocesorowego.
6. Programowa i sprzętowa implementacja układów sekwencyjnych.
7. Analiza arytmetyki w systemach mikroprocesorowych o skończonej precyzji. Zastosowanie prostych i złożonych struktur danych.
8. Budowa fragmentów interfejsu użytkownika prezentującego rezultaty obliczeń m.in. konwersja liczb na tekst oraz tekstu na liczby z różnym formatowaniem.
9. Implementacja menu użytkownika (np. kalkulatora) w oparciu o układ sekwencyjny.
10. Przygotowanie aplikacji do wymiany danych między mikrokontrolerem a innym urządzeniem np. komputerem.
11. Rozbudowa kanału komunikacji do transmisji dwukierunkowej w zadanym trybie np. tekstowym lub binarnym.
12. Przygotowanie schematów elektrycznych dla układów cyfrowych np. karty rozszerzeniowej przetwornika obrotowo-impulsowego/kodowego dla systemu mikroprocesorowego.
13. Przygotowanie mozaiki PCB dla układów cyfrowych np. karty rozszerzeniowej przetwornika obrotowo-impulsowego/kodowego dla systemu mikroprocesorowego.
14. Rozbudowa schematów elektrycznych i mozaiki PCB o układ mikroprocesorowy.
15. Prezentacja zadania zaliczeniowego: mikroprocesorowy system prostego interfejsu użytkownika lub interfejsu komunikacyjnego.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana symulacjami komputerowymi
2. Zajęcia laboratoryjne: wykorzystanie mikroprocesorowych modułów uruchomieniowych firmy STM, środowiska programistyczne IDE, środowisko weryfikujące układy cyfrowe.

Literatura

Podstawowa

1. Geoffrey Brown, Discovering the STM32 Microcontroller, 2016
2. Donald S. Reay, Digital Signal Processing Using the ARM Cortex M4, 2015



3. Dogan Ibrahim, Microcontroller Based Applied Digital Control, 2006
4. Technika cyfrowa : zbiór zadań z rozwiązaniami / Jerzy Tyszer, Grzegorz Mrugalski, Artur Pogiel, Dariusz Czysz. 2016

Uzupełniająca

1. D. Łuczak, A. Wójcik, DSP implementation of state observers for electrical drive with elastic coupling , Przegląd Elektrotechniczny R.92 nr 5, s. 100-105, 2016.
2. M. Szumski, Mikrokontrolery STM32 w systemach sterowania i regulacji, BTC, 2018.
3. A. Kurczyk, Mikrokontrolery STM32 dla początkujących, BTC, 2019.
4. K. Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, 2009.
5. P. Hadam, Projektowanie systemów mikroprocesorowych, BTC, 2004.
6. Łuczak D., Nowopolski K., Siembab K., Wicher B.: "Speed calculation methods in electrical drive with non-ideal position sensor", Proc. Of the 19th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics (MMAR), Poland, Międzyzdroje, 2-5 September 2014, pp. 726-731, ISBN 978-1-4799-5082-9

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiów, wykonanie zadań) ¹	60	2,0

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności