

Mikrokontrolery - course description

General information	
Course name	Mikrokontrolery
Course ID	06.9-WM-IB-P-60_19
Faculty	Faculty of Mechanical Engineering
Field of study	Biomedical Engineering
Education profile	academic
Level of studies	First-cycle studies leading to Engineer's degree
Beginning semester	winter term 2023/2024

Course information	
Semester	5
ECTS credits to win	5
Course type	optional
Teaching language	polish
Author of syllabus	dr inż. Mirosław Kozioł

Classes forms					
The class form	Hours per semester (full-time)	Hours per week (full-time)	Hours per semester (part-time)	Hours per week (part-time)	Form of assignment
Lecture	30	2	-	-	Exam
Laboratory	30	2	-	-	Credit with grade

Aim of the course

Celem przedmiotu jest: zapoznanie studentów z podstawami techniki mikroprocesorowej w zakresie systemów dedykowanych bazujących na mikrokontrolerach, pokazanie możliwości dołączania do takich systemów układów peryferyjnych z wykorzystaniem magistrali systemowej, omówienie sposobów obsługi układów peryferyjnych, omówienie podstawowych sposobów wymiany informacji pomiędzy użytkownikiem a systemem mikroprocesorowym, omówienie architektury przykładowego mikrokontrolera dla realizacji systemu dedykowanego, rozwinięcie umiejętności w zakresie realizacji oprogramowania dla systemów dedykowanych z uwzględnieniem zadań specyficznych dla aparatury medycznej, przedstawienie przykładowych rozwiązań z zakresu aparatury medycznej z uwzględnieniem zadań wykonywanych przez system mikroprocesorowy.

Prerequisites

Ukończenie kursów z następujących przedmiotów: Języki programowania I, Podstawy elektrotechniki i elektroniki.

Scope

Wykład

1. *System mikroprocesorowy i jego podstawowe elementy.* Rola buforów trójstanowych przy dostępie do szyny danych magistrali systemowej. Mikroprocesor a mikrokontroler. Podstawowe architektury systemów mikroprocesorowych (von Neumana, harwardzka i zmodyfikowana architektura harwardzka).
- 2-4. *Rozkazy.* Lista rozkazów. Wykonywanie rozkazów przez jednostkę centralną systemu mikroprocesorowego. Podstawowe tryby adresowania. Podstawowe grupy rozkazów występujące w liście rozkazów.
5. *Pamięci stosowane w systemach mikroprocesorowych.* Podstawowy podział pamięci. Podstawowe parametry układów pamięci. Przykładowe wykresy czasowe podczas operacji zapisu i odczytu. Przykłady układów pamięci stosowanych w systemach mikroprocesorowych opartych na mikrokontrolerach.
- 6-7. *Dołączanie układów peryferyjnych do magistrali systemowej.* Sposoby adresowania pamięci danych i układów wejścia-wyjścia (adresowanie jednolite i rozdzielone). Realizacja dekodерów adresowych na bazie układów cyfrowych średniej skali integracji oraz układów PLD.
- 8-9. *Obsługa układów peryferyjnych.* Programowe przeglądanie urządzeń (polling). System przerwań.
10. *Wymiana informacji między systemami mikroprocesorowymi.* Sposoby wymiany informacji: z potwierdzeniem i bez potwierdzenia, synchronicznie i asynchronicznie, równolegle i szeregowo. Podstawowe standardy komunikacji szeregowej (RS-232C, RS-485).
11. *Mikrokontrolery rodziny MCS-51, jako przykład mikrokomputera jednoukładowego.* Najważniejsze cechy architektury. Bloki funkcjonalne. Dołączanie zewnętrznej pamięci danych i programu. Dostępne tryby adresowania. Lista rozkazów. Wbudowane układy peryferyjne, tj. układy czasowo-licznikowe i układ transmisji szeregowej. System przerwań. Porty równoległe. Przykłady oprogramowania układów peryferyjnych w języku assemblera oraz ANSI C.
- 12-13. *Podstawowy interfejs użytkownika w systemie mikroprocesorowym.* Klawiatury. Wyświetlacze LED i LCD. Programowa obsługa klawiatur i wyświetlaczy.
14. *Układy mikroprocesorowe w aparaturze medycznej.* Przykłady mikroprocesorowych urządzeń medycznych: termometr cyfrowy, oksymetr, EKG, defibrylator, stetoskop cyfrowy, dializator, respirator, pompa infuzyjna. Monitorowanie parametrów życiowych pacjenta – rozwiązania przewodowe i bezprzewodowe
15. Podsumowanie wykładów.

Laboratorium

1. Wprowadzenie do laboratorium Technik Mikroprocesorowych.
2. Wprowadzenie do programowania mikrokontrolerów rodziny MCS-51.
3. Operacje przesłań i tryby adresowania w rozkazach mikrokontrolerów rodziny MCS-51.
4. Konwersja danych i ich prezentacja na 7-segmentowych wyświetlaczach LED.
- 5-6. Podprogramy, pętle i opóźnienia w asemblerze mikrokontrolerów rodziny MCS-51.
- 7-9. Obsługa znakowego wyświetlacza LCD.
- 10-11. Pomiar temperatury z wykorzystaniem układu LM35 oraz przetwornika analogowo-cyfrowego.
- 12-13. Zegar czasu rzeczywistego.
14. Termin odróbczy.
15. Wystawienie ocen.

Teaching methods

- Wykład: wykład konwencjonalny/tradycyjny z elementami dyskusji.
- Laboratorium: ćwiczenia laboratoryjne, praca w grupach z elementami dyskusji.

Learning outcomes and methods of theirs verification

Outcome description	Outcome symbols	Methods of verification	The class form
Zna architekturę przykładowego mikrokontrolera.	• K_W07	• an ongoing monitoring during classes	• Laboratory
Potrafi napisać program dla dedykowanego systemu mikroprocesorowego bazującego na mikrokontrolerze.	• K_W07 • K_W15	• an ongoing monitoring during classes	• Laboratory
Potrafi wymienić i objaśnić różne metody rozbudowy systemów mikroprocesorowych o dodatkowe układy peryferyjne.	• K_W07	• an exam - oral, descriptive, test and other • an ongoing monitoring during classes	• Lecture • Laboratory
Potrafi wymienić podstawowe elementy składowe systemu mikroprocesorowego oraz opisać ich funkcjonalne przeznaczenie i ich wzajemną współpracę.	• K_W07	• an exam - oral, descriptive, test and other	• Lecture

Assignment conditions

- Wykład: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej ocen z egzaminu przeprowadzonego w formie zaproponowanej przez prowadzącego zajęcia.
- Laboratorium: warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium oraz sprawdzianów przeprowadzanych przez prowadzącego zajęcia.

Składowe oceny końcowej = wykład: 55% + laboratorium: 45%

Recommended reading

1. Pełka R.: Mikrokontrolery: architektura, programowanie, zastosowania. WKŁ, Warszawa, 2000.
2. Starecki T.: Mikrokontrolery 8051 w praktyce. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2002.
3. Hadam P.: Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
4. Krzyżanowski R.: Układy mikroprocesorowe. Wydawnictwo Mikom, Warszawa, 2004.

Further reading

1. Baranowski R.: Wyświetlacze graficzne i alfanumeryczne w systemach mikroprocesorowych. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2008.
2. Bogusz J.: Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C w praktyce. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.
3. Majewski J.: Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C, pierwsze kroki. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005.
4. Mielczarek W.: Szeregowe interfejsy cyfrowe. Wydawnictwo Helion, Gliwice, 1993.

Notes

Modified by dr inż. Mirosław Kozioł (last modification: 27-03-2023 08:25)