

# Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej
Kod przedmiotu	06.5-WE-AiRP-PTCiM
Wydział	Wydział Nauk Inżynieryjno-Technicznych
Kierunek	Automatyka i robotyka
Profil	ogólnoakademicki
Rodzaj studiów	pierwszego stopnia z tyt. inżyniera
Semestr rozpoczęcia	semestr zimowy 2021/2022

Informacje o przedmiocie	
Semestr	3
Liczba punktów ECTS do zdobycia	5
Typ przedmiotu	obowiązkowy
Język nauczania	polski
Sylabus opracował	• dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ

Formy zajęć					
Forma zajęć	Liczba godzin w semestrze (stacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (stacjonarne)	Liczba godzin w semestrze (niestacjonarne)	Liczba godzin w tygodniu (niestacjonarne)	Forma zaliczenia
Wykład	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi układami cyfrowymi realizowanymi za pomocą układów małej skali integracji i programowalnych układów logicznych,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie projektowania i minimalizacji układów cyfrowych,
- zapoznanie studentów z podstawami układów mikroprocesorowych,
- ukształtowanie umiejętności w zakresie programowania mikroprocesorów.

## Wymagania wstępne

Podstawy systemów dyskretnych, Programowanie z elementami algorytmiki, Podstawy elektroniki, Architektura systemów komputerowych

## Zakres tematyczny

Podstawy techniki cyfrowej. Podstawowe bramki logiczne - parametry techniczne. Klasy układów scalonych. Skala integracji. Systemy i kody liczbowe. Algebra Boole'a. Funkcja logiczna. Systemy funkcjonalnie pełne. Sposoby reprezentacji funkcji logicznej.

Układy kombinacyjne. Analiza i synteza układu kombinacyjnego. Minimalizacja funkcji logicznej. Hazard w układach kombinacyjnych.

Podstawowe przerzutniki asynchroniczne i synchroniczne. Układy sekwencyjne: Moore'a, Mealy'ego. Synteza automatów synchronicznych i analiza automatów synchronicznych. Charakterystyka układów asynchronicznych oraz porównanie z układami synchronicznymi.

Cyfrowe bloki funkcjonalne w technice MSI. Liczniki, rejestry, rejestry przesuwne. Zasady projektowania liczników asynchronicznych i synchronicznych. Projektowanie układów kombinacyjnych z wykorzystaniem: multiplexerów, dekoderek, bramek NAND.

Formaty danych stosowane w procesorach stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa.

Układy arytmetyczne. Dodawanie, odejmowanie i komparacja liczb binarnych. Układy arytmetyczne średniej skali integracji.

Pamięci ROM, RAM, EEPROM, FLASH. Układy PLD, CPLD i FPGA. Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem układów PLD i CPLD.

Mikroprocesory. Definicje i podstawowe pojęcia, klasyfikacja mikroprocesorów. Bloki funkcjonalne mikrokomputera i zasady ich współdziałania. Architektura mikroprocesora, rola jego bloków funkcjonalnych, cykl rozkazowy mikroprocesora.

Techniki programowania, lista instrukcji procesora.

Wymiana informacji w systemie mikroprocesorowym. Organizacja i synchronizacja wymiany informacji między elementami systemu mikroprocesorowego. Sposoby adresowania pamięci i elementów wejścia-wyjścia.

Wymiana informacji między systemem mikroprocesorowym a otoczeniem zewnętrznym. Sposoby i uwarunkowania obsługi elementów otoczenia zewnętrznego systemów mikroprocesorowych. Wymiana informacji między systemami mikroprocesorowymi. Sposoby wymiany informacji: z potwierdzeniem i bez potwierdzenia, synchronicznie i asynchronicznie, równoległe i szeregowo. Wady i zalety poszczególnych sposobów, zakres stosowania.

Mikrokomputery jednoukładowe - charakterystyka zasobów, zasady aplikacji. Środki wspomagające oprogramowanie i uruchamianie systemów mikroprocesorowych.

Mikrokontrolery rodziny AVR. Platforma Arduino.

Historia, tendencje rozwojowe i porównanie cyfrowych procesorów sygnałowych. Podstawowe cechy procesorów sygnałowych. Różnice pomiędzy cyfrowym procesorem sygnałowym a mikrokontrolerem i mikroprocesorem. Architektury procesorów sygnałowych: sprzętowy układ mnożący, architektura typu Harvard, architektury wieloszynowe, przetwarzanie potokowe, skoki z opóźnieniem, operacje równoległe, długi akumulator, układ przesuwający, bufor cyrkulacyjny. Tryby adresowania pamięci: bezpośrednie, pośrednie, natychmiastowe, cyrkulacyjne, z rewersją bitów. Układy bezpośredniego dostępu do pamięci (DMA). Układy wieloprocessorowe.

## Metody kształcenia

**wykład:** wykład konwencjonalny,

**laboratorium:** ćwiczenia laboratoryjne.

## Efekty uczenia się i metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się

Opis efektu	Symbole efektów	Metody weryfikacji	Forma zajęć
Potrafi programować w języku niskiego i wysokiego poziomu, przeprowadza analizę pracy procesora, potrafi identyfikować stan pracy procesora.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W06</li><li>• K_U07</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laboratorium</li></ul>
Ma świadomość dynamicznego rozwoju mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W17</li><li>• K_K02</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>
Zna podstawy posługiwania się narzędziami do programowania, symulacji i uruchamiania procesorów.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W05</li><li>• K_U08</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• bieżąca kontrola na zajęciach</li><li>• kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li><li>• Laboratorium</li></ul>
Student zna budowę procesora i typy pamięci, potrafi analizować listy rozkazów.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W06</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>
Student potrafi analizować i projektować proste układy cyfrowe zrealizowane za pomocą układów dyskretnych lub układów programowalnych.	<ul style="list-style-type: none"><li>• K_W15</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• kolokwium</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wykład</li></ul>

## Warunki zaliczenia

**Wykład** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwiów przeprowadzonych w formie pisemnej.

**Laboratorium** - warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych, przewidzianych do realizacji w ramach programu laboratorium.

**Składowe oceny końcowej** = wykład: **60%** + laboratorium: **40%**.

## Literatura podstawowa

1. Chmiel K.: Teoria układów logicznych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1994.
2. G. De Micheli: Synteza i optymalizacja układów cyfrowych, WNT, Warszawa, 1998.
3. Lisiecka-Frąszczak J.: Synteza układów cyfrowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000.
4. W. Stallings, Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa, 2009.
5. Łuba T., Zbierzchowski B.: Komputerowe projektowanie układów cyfrowych, WKiŁ, Warszawa, 2000
6. Biernat J., Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2013.
7. Arduino, <https://www.arduino.cc/>
8. Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/>
9. Beagle Board, <http://beagleboard.org/bone>
10. ARM, <https://www.arm.com/>
11. A. Elahi, T. Arjeski, ARM Assembly Language with Hardware Experiments, Springer, 2015.
12. Gadre, D. V., Gupta, S., *Getting Started with Tiva ARM Cortex M4 Microcontrollers*, Springer, 2018.
13. Trevennor, A., *Experimenting with AVR Microcontrollers*, Springer, 2014.

## Literatura uzupełniająca

1. Biernat J., Metody i układy arytmetyki komputerowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
2. Łuba T.: Synteza układów logicznych, WSISiZ, Warszawa, 2000.
3. Majewski W.: Układy logiczne, WNT, Warszawa, 1992.
4. Majewski Wł., Łuba T., Jasiński K., Zbierzchowski B.: Programowalne moduły logiczne w syntezie układów cyfrowych, WKiŁ, Warszawa, 1992.
5. Pieńkos J., Turczyński J.: Układy scalone TTL w systemach cyfrowych, WKiŁ, Warszawa, 1986.
6. Texas Instruments, [www.ti.com](http://www.ti.com)
7. Logisim, <http://www.cburch.com/logisim/>
8. B. Pochopień, Arytmetyka systemów cyfrowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 22-04-2021 13:45)