

# Procesory sygnałowe i mikrokontrolery - opis przedmiotu

Informacje ogólne	
Nazwa przedmiotu	Procesory sygnałowe i mikrokontrolery
Kod przedmiotu	06.5-WE-AiRP-PSiM
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	5
Liczba punktów ECTS do zdobycia	4
Typ przedmiotu	obieralny
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	15	1	9	0,6	Zaliczenie na ocenę
Laboratorium	30	2	18	1,2	Zaliczenie na ocenę

## Cel przedmiotu

- zapoznanie studentów z podstawowymi układami mikroprocesorowymi i procesorami sygnałowymi,
- zapoznanie studentów ze specyfiką stosowania procesorów sygnałowych,
- zapoznanie studentów z narzędziami do programowania i uruchamiania systemów mikroprocesorowych,
- ukształtowanie umiejętności podstaw programowania w języku assemblera i językach wyższego poziomu,
- ukształtowanie umiejętności doboru typu odpowiedniego mikroprocesora do wymaganego zadania.

## Wymagania wstępne

Podstawy elektroniki, Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej, Architektura systemów komputerowych, Programowanie z elementami algorytmiki

## Zakres tematyczny

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. Formaty danych stosowane w procesorach sygnałowych stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych. Arytmetyka stało- i zmiennoprzecinkowa. Procesory stałoprzecinkowe. Charakterystyki procesorów rodziny ADSP-CM4xx oraz TMS320C2xx. Procesory sygnałowe typu VLIW. Charakterystyka procesorów rodziny TMS320C6x. Procesory zmiennoprzecinkowe. Charakterystyki procesorów rodziny ADSP-210xx oraz TMS320C67xx. Porównanie list rozkazów procesorów. Narzędzia do programowania procesorów sygnałowych. Zastosowanie języka C do programowania procesorów. Oprogramowanie, pakiet: VisualDSP i Code Composer. Implementacja podstawowych struktur układów cyfrowego przetwarzania sygnałów za pomocą procesorów sygnałowych: filtry typu IIR, FIR, banki filtrów, dyskretne przekształcenie Fouriera, interpolatory i decymatory sygnałów, generacja sygnałów. Zastosowanie procesorów sygnałowych do przetwarzania obrazów i sygnałów akustycznych. Zastosowanie procesorów sygnałowych w układach sterowania. Specjalizowane układy procesorów sygnałowych do zastosowań energoelektronicznych np. typu: ADSP-CM4xx, TMS320F28xx. Mikrokontrolery - charakterystyka zasobów, podstawowe właściwości. Przegląd podstawowych rodzin mikrokontrolerów. Środki wspomagające oprogramowanie i uruchamianie systemów mikroprocesorowych. Zastosowanie mikrokontrolerów do systemów wbudowanych. Rodziny procesorów typu ARM.

Platformy: Arduino, Raspberry Pi, BeagleBone, STM, Jetson Nano itp.

## 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
Student potrafi zaimplementować prosty algorytm przetwarzania sygnałów za pomocą procesora sygnałowego lub mikrokontrolera za wykorzystaniem języka niskiego lub wysokiego poziomu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K_W02</li> <li>• K_W06</li> <li>• K_W14</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>
Zna podstawowe rodziny mikroprocesorów, mikrokontrolerów i procesorów sygnałowych	<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>
Zna podstawowe cechy procesorów sygnałowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K_W14</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kolokwium</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wykład</li> </ul>
Ma świadomość dynamicznego rozwoju mikroprocesorów, mikrokontrolerów i procesorów sygnałowych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K_K03</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. Dąbrowski A. (red.): Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 1997.
2. Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1999.
3. Chassaing R.: Digital Signal Processing with C and the TMS320C30, John Wiley & Sons, 1992.
4. Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego, WNT, Warszawa, 2009.
5. Biernat J.: Metody i układy arytmetyki komputerowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
6. Biernat J.: Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2013.
7. Sozański K.: Digital signal processing in power electronics control circuits, second edition, Springer-Verlag, London, 2017.
8. A. Elahi, T. Arjeski, *ARM Assembly Language with Hardware Experiments*, Springer-Verlag, 2015.
9. Gadre, D. V., Gupta, S., *Getting Started with Tiva ARM Cortex M4 Microcontrollers*, Springer-Verlag, 2018.
9. Trevennor, A., *Experimenting with AVR Microcontrollers*, Springer, 2014.

## Literatura uzupełniająca

1. Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów, Warszawa, 2003.
2. Materiały firmowe firm Texas Instruments i Analog Devices
3. Oppenheim A.V., Schafer R.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1979.
4. Embree P.M., Kimble B.: C Language Algorithms for Digital Signal Processing, Prentice Hall, 1991.
5. Stranneby D.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.
6. Arduino, <https://www.arduino.cc/>
7. Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/>
8. Beagle Board, <http://beagleboard.org/bone>
9. ARM, <https://www.arm.com/>
10. B. Pochopień, Arytmetyka systemów cyfrowych, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003.
11. Texas Instruments, [www.ti.com](http://www.ti.com)
12. Logisim, <http://www.cburch.com/logisim/>

## Uwagi

Zmodyfikowane przez dr hab. inż. Krzysztof Sozański, prof. UZ (ostatnia modyfikacja: 22-04-2021 13:53)

Wygenerowano automatycznie z systemu SyllabUZ