



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Procesory sygnałowe
Nazwa modułu w języku angielskim	Digital Signal Processors
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Informatyka
Poziom kształcenia	II stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Grafika komputerowa/Systemy Informacyjne
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Elektrotechniki Przemysłowej i Automatyki Zakład Energoelektroniki, Maszyn i Napędów Elektrycznych
Koordynator modułu	Grzegorz Radomski
Zatwierdził:	Dziekan WEAiI Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	nieobowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr 2 lub 3
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	(kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30 g.		15 g.	15 g.	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawami projektowania systemów informatycznych z użyciem procesorów sygnałowych oraz programowania tych systemów. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Posiada podstawową znajomość techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów, organizacji jądra procesora sygnałowego i zasad funkcjonowania mikroprocesora.	w/l/p	K_W08 K_W09	T2A_W04
W_02	Zna właściwości architektury typu Harvard.	w/l/p	K_W08 K_W09	T2A_W04
W_03	Zna maszynową reprezentację danych i zasady realizacji podstawowych operacji arytmetycznych z użyciem asemblera.	w/l/p		
U_01	Potrafi zapisywać algorytmy na procesor sygnałowy.	w/l/p	K_U17	T2A_U19
U_02	Potrafi wykorzystywać równoległości przetwarzania informacji udostępniane przez mechanizmy procesora sygnałowego.	w/l/p	K_W03 K_W08 K_W09	T2A_W03 T2A_W04
U_03	Potrafi dokonać syntezy, zaprogramować i uruchomić algorytm graficzny na procesorze sygnałowym.	w/l/p	K_W01 K_U08 K_U17	T2A_W01 T2A_W02 T2A_U09 T2A_U18 T2A_U19
K_01	Potrafi dzielić zadanie projektowe na członków zespołu jak i realizować elementy projektu we współpracy z innymi realizatorami projektu.	l/p	K_K02	T2A_K03

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Architektura jądra procesora sygnałowego na przykładzie rodziny procesorów sygnałowych zmiennoprzecinkowych ADSP21XXX. Właściwości architektury super-harward.	W_01 W_02
2.	Jednostki obliczeniowe procesora sygnałowego: Multiplier/Accumulator Unit, ALU Unit, Shifter Unit, ich rejestry i instrukcje na nich operujące.	W_01 W_02
3.	Generatory adresów. Organizacja buforów cyklicznych z użyciem generatorów adresów Adresacja pamięci danych i pamięci programu z premodyfikacją i postmodyfikacją wartości rejestru indeksowego. Równoległa komunikacja z pamięcią danych i z pamięcią programu.	W_01 W_02
4.	Organizacja systemu przerwań procesora sygnałowego. Technika korzystania z przerwań sprzętowych. Instalacja procedur obsługi przerwań. Wykorzystanie rejestrów cieni.	W_01
5.	Urządzenia peryferyjne procesora sygnałowego: Timer, szybki port transmisji szeregowej, Host Interface Port, DMA Port.	W_01
6.	Arytmetyka procesorów sygnałowych. Stosowane kody liczbowe. Interface systemu. Stan początkowy procesora (po resecie).	W_03



7.	Interface pamięci. Rodzaje możliwych do dołączenia pamięci. Metody ładowania programów (booting).	W_01
8.	Omówienie listy instrukcji procesora sygnałowego. Zastosowania poszczególnych typów instrukcji. Instrukcje grupy Multifunction – zrównoleglenie operacji obliczeniowych i transmisji danych.	W_01 W_02
9.	Środowisko programistyczne procesorów sygnałowych – Visual DSP++. Fazy tworzenia projektu aplikacji na procesor sygnałowy.	U_01 U_03
10.	Biblioteki języka C na zmiennoprzecinkowe procesory sygnałowe ADSP 21XXX. Technika programowania hybrydowego C, C++, Assembler.	U_01 U_03
11.	Varia: problemy, sztuczki, chwytły, rozwiązania problemów.	U_01 U_03
12.	Przykładowe aplikacje na procesor sygnałowy (aplikacje cyfrowej filtracji obrazów, wykrywania krawędzi obiektów).	U_01 U_02 U_03
13.	Przykładowe aplikacje na procesor sygnałowy. (aplikacje aktywnego tworzenia mapy otoczenia i jej graficznej reprezentacji).	U_01 U_02 U_03
14.	Przykładowe aplikacje na procesor sygnałowy. (aplikacje reprezentacji brył wielościennych).	U_01 U_02 U_03
15.	Przykładowe aplikacje na procesor sygnałowy. (aplikacje algorytmu śledzenia promieni świetlnych Ray tracing).	U_01 U_02 U_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Organizacja zajęć. Ustalenie tematów projektów. BHP.	
2.	Analiza prostych programów przykładowych na procesor sygnałowy. Symulacja przykładowych programów. Opcje symulatora. Architektura procesora. Jednostki obliczeniowe procesora sygnałowego: Multiplier/Accumulator Unit, ALU Unit, Shifter Unit, ich rejestry i instrukcje na nich operujące.	U_01 U_02 U_03
3.	Pisanie prostych programów na procesor sygnałowy. (np. Algorytm filtru FIR, algorytm wykrywania krawędzi) Wykorzystanie w programie cech architektury procesora sygnałowego: generatory adresów, organizacja buforów cyklicznych, instrukcje z grupy multifunction, równoległa komunikacja z pamięcią danych i z pamięcią programu. Konfiguracja procesora sygnałowego. Kompilacja programów. Symulacja i emulacja programów. Poprawianie błędów.	U_01 U_02 U_03
4.	Organizacja systemu przerwań procesora sygnałowego. Technika korzystania z przerwań sprzętowych. Instalacja procedur obsługi przerwań. Wykorzystanie rejestrów cieni.	U_01 U_02 U_03
5.	Symulacja działania napisanych programów. Poprawianie błędów.	U_01 U_02 U_03



6.	Uruchamianie napisanych programów na płycie uruchomieniowej procesora sygnałowego. Poprawianie błędów.	U_01 U_02 U_03
7.	Testowanie poprawności napisanych programów. Wpis ocen.	U_01 U_02 U_03

4. Charakterystyka zadań projektowych

W ramach projektu studenci otrzymują zadanie syntezy i implementacji na procesorze sygnałowym algorytmu z zakresu aplikacji graficznych działających w czasie rzeczywistym (np. filtracji sygnału wizyjnego, wykrywania krawędzi).

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	
W_02	
.....	
U_01	
U_02	
.....	
K_01	
K_02	
.....	



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 g.
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	15 g.
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2 g.
5	Udział w zajęciach projektowych	15 g.
6	Konsultacje projektowe	2 g.
7	Udział w egzaminie	2 g.
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66 g. (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,44
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20 g.
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	25 g.
18	Przygotowanie do egzaminu	10 g.
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	39 g (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	1,56
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 g.
23	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	34 g.
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym 1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta	1,36

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Visual DSP++ Getting Started Guide, Analog Devices 2007. 2. Visual DSP++ Compiler and Library Manual, Analog Devices 2010. 3. Vijay Madisetti.: The Digital Signal Processing Handbook, CRC Press; 2 edition, 2009.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	