



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Zastosowania procesorów sygnałowych II, PG_00048584						
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	2	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	3	Liczba punktów ECTS			4.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			egzamin		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Systemów Mikroelektronicznych						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Maciej Kokot					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Maciej Kokot					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	15.0	0.0	45
W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0							
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		4.0		51.0	100
Cel przedmiotu	: Zapoznanie się z architekturą i programowaniem cyfrowych procesorów sygnałowych (CPS), nauczanie posługiwania się systemami uruchomieniowymi oraz ze specjalistycznym oprogramowaniem, jak również poznanie typowych zastosowań CPS.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W03] zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i zasady działania komponentów i systemów związanych z kierunkiem studiów, w tym teorie, metody i złożone zależności między nimi oraz wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla programu kształcenia	Student wymienia czym procesor sygnałowy różni się od innych procesorów i czy dany procesor nadaje się do konkretnego zastosowania. Student wyjaśnia architekturę procesora sygnałowego oraz stosowane arytmetyki. Student omawia podstawowe algorytmy filtracji cyfrowej, wyjaśnia zmianę szybkości próbkowania oraz algorytmy obliczania STF. Student opisuje zastosowanie filtrów adaptacyjnych do odszumiania i tłumienie echa i innych filtrów cyfrowych w przetwarzaniu sygnału mowy i obrazu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Student wymienia czym procesor sygnałowy różni się od innych procesorów i czy dany procesor nadaje się do konkretnego zastosowania. Student wyjaśnia architekturę procesora sygnałowego oraz stosowane arytmetyki. Student omawia podstawowe algorytmy filtracji cyfrowej, wyjaśnia zmianę szybkości próbkowania oraz algorytmy obliczania STF. Student opisuje zastosowanie filtrów adaptacyjnych do odszumiania i tłumienie echa i innych filtrów cyfrowych w przetwarzaniu sygnału mowy i obrazu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U04] potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę z zakresu metod i technik programowania oraz dobrać i zastosować właściwe metody i narzędzia programistyczne w tworzeniu oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo elementy lub układy programowalne, charakterystycznych dla danego kierunku studiów, dokonując oceny i krytycznej analizy wykonanego oprogramowania, a także syntezy i twórczej interpretacji prezentowanych za jego pomocą informacji	Student uruchamia zintegrowane środowisko tworzenia aplikacji Visual DSP++. Student pisze i uruchamia programy w języku C i asemblera oraz sprawdza ich działanie w zestawie uruchomieniowym EZ-KIT Lite.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi

Treści przedmiotu	<p>1. Historia, tendencje rozwojowe i porównanie procesorów sygnałowych (PS) stało- i zmiennoprzecinkowych różnych firm. 2. Zapoznanie się z architekturą wykorzystywanego w laboratorium PS Analog Devices ADSP 21161N: architektura harwardzka, wieloszynowość, rozłączna organizacja arytmetyczno-logiczna. Organizacja pamięci i układów we/wy. 3. Stosowane arytmetyki, sprzętowy układ mnożący, długi akumulator, potokowe przetwarzanie danych. 4. Skoki z opóźnieniem, operacje równoległe, specjalne metody adresacji. 5. Środowisko uruchomieniowe i programowe. Język assemblera. 6. Systemy próbkujące: filtry antyaliasingowe, próbkowanie dolno-przepustowe, górno-przepustowe i IF. Zniekształcenia i szumy kwantyzacji. Trendy w rozwoju i zastosowaniach ADC i DAC. 7. Omówienie podstawowych algorytmów filtracji cyfrowej z uwzględnieniem stosowanej arytmetyki, nieporządkanych efektów ubocznych i możliwości sprzętowych. Zmiana częstotliwości próbkowania poprzez decymację i interpolację. 8. Zastosowanie PS w adaptacyjnych systemach cyfrowych wykorzystywanych do rozwiązywania praktycznych problemów: predykcji, eliminacji zakłóceń, korekcji i identyfikacji parametrów. 9. Dyskretna Transformata Fouriera, realizacja Szybkiej Transformaty Fouriera na PS. Algorytm Goertzela. Analizatory widma. 10. Przetwarzanie sygnałów fonicznych: kwantyzacja, kompensacja i kompresja (PCM, ADPCM). Redukcja szumów i zakłóceń. Zespoły filtrów standardu MPEG. 11. Zastosowania PS w systemach cyfrowego przetwarzania obrazów: eliminacja rozmycia, szumu szerokopasmowego i zakłóceń impulsowych, wyznaczanie pola przemieszczeń i parametrów ruchu. Przetwarzanie morfologiczne, tomografia komputerowa i wykrywanie celu. 12. Aplikacje PS w układach sterowania i technice motoryzacyjnej. 13. Algorytmy i wybrane aplikacje PS w telekomunikacji przewodowej: budowa modemów i faksów, systemy transmisji szerokopasmowej, modulacje i demodulacje, kodowanie i korekcja błędów. 14. Zastosowanie PS w telekomunikacji bezprzewodowej: architektura i struktura sieci GSM. Efektywne gospodarowanie zasobami widmowymi: hopping, sterowanie mocą, kodowanie mowy, przeplot, modulacja. 15. cd. GPRS, EDGE i UMTS: architektura, usługi, zabezpieczenia, realizacje.</p>														
Wymagania wstępne i dodatkowe	Nie ma wymagań														
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 871 1487 1010"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 871 794 902">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 871 1141 902">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 871 1487 902">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 902 794 934">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 902 1141 934">50.0%</td> <td data-bbox="1141 902 1487 934">10.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 934 794 965">Projekt</td> <td data-bbox="794 934 1141 965">50.0%</td> <td data-bbox="1141 934 1487 965">50.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 965 794 1010">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 965 1141 1010">50.0%</td> <td data-bbox="1141 965 1487 1010">40.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	10.0%	Projekt	50.0%	50.0%	Egzamin pisemny	50.0%	40.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej													
Ćwiczenia praktyczne	50.0%	10.0%													
Projekt	50.0%	50.0%													
Egzamin pisemny	50.0%	40.0%													
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. WKiŁ. Warszawa 1979.  2. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKiŁ. Warszawa 2005.  3. S. W. Smith: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. Wyd. BTC, Warszawa 2007.</p>													
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Dag Stranbehy, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. BTC. Warszawa 2004.   2. ADSP-21000 Family Application Handbook Volume 1. 1994 Analog Devices Inc.</p>													
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:													
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Napisać program cyfrowego filtra SOI w języku C, a następnie w assemblerze dla procesora sygnałowego ADSP 21161. Uruchomić zintegrowane środowisko tworzenia aplikacji Visual DSP++ w trybie symulatora i przetestować oba programy porównując czasy obliczeń (w cyklach zegara), następnie załadować program do zestawu uruchomieniowego EZ-KIT Lite i sprawdzić działanie systemu doprowadzając do wejścia sygnał z generatora, a do wyjścia oscyloskop. Dodatkowo zaobserwuj odpowiedź impulsową badanego filtra SOI.</p>														
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy														