



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy dźwięku i mowy [S1MiKC1>SDiM]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mikroelektronika i komunikacja cyfrowa

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Dawid Mieloch prof. PP
dawid.mieloch@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Ma podstawową wiedzę z zakresu akwizycji, przetwarzania, kompresji, transmisji oraz prezentacji dźwięku.

Cel przedmiotu

Kurs zapoznaje z najnowszymi technologiami w dziedzinie systemów multimedialnych dźwięku i mowy, a szczególności z zagadnieniami dotyczącymi transmisji (w tym strumieniowania) oraz przechowywania danych, prezentacji oraz jego obróbki. Poznanie i praktyczne wykorzystanie metod oceny jakości sygnału fonicznego oraz analiza zniekształceń sygnału wprowadzanych przez techniki kompresji.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

K1_W02 Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu teorii sygnałów analogowych i cyfrowych, metod analizy układów liniowych i nieliniowych oraz przetwarzania sygnałów. Zna właściwości i charakterystyki elementów elektronicznych oraz podstawowe metody projektowania i analizy systemów elektronicznych, w tym układów analogowych i cyfrowych stosowanych w ICT.

K1_W10 Posiada wiedzę dotyczącą metod akwizycji, przetwarzania, kompresji i przesyłania sygnałów obrazu, dźwięku i mowy, w tym w kontekście optymalizacji systemów strumieniujących

(streaming) oraz zastosowań w rzeczywistości wirtualnej (VR) i rozszerzonej (AR).

Umiejętności:

K1_U03 Potrafi stosować aparat matematyczny, w tym analizę matematyczną, algebrę oraz rachunek prawdopodobieństwa, do rozwiązywania problemów w obszarze ICT, w szczególności w analizie i przetwarzaniu sygnałów.

K1_U08 Potrafi określić parametry i właściwości sygnałów i systemów telekomunikacyjnych w różnych warunkach transmisyjnych.

Kompetencje społeczne:

K1_K02 Posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do rozwiązywanych problemów technicznych i podejmowania odpowiedzialności za proponowane przez siebie rozwiązania techniczne.

K1_K05 Potrafi formułować opinie na temat podstawowych wyzwań, przed którymi stoi współczesna elektronika i telekomunikacja. Posiada świadomość wpływu systemów i sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych na kształtowanie społeczeństwa informacyjnego.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: egzamin pisemny lub ustny, do sześciu, równopunktowanych pytań o charakterze otwartym, z oczekiwaną odpowiedzią opisową. Próg zaliczeniowy: 50% możliwych do zdobycia punktów. Zagadnienia wymagane do opanowania udostępniane są podczas wykładów.

Laboratorium: sprawozdania z jednolitych tematycznie bloków ćwiczeń laboratoryjnych. Próg zaliczeniowy: 50% możliwych do zdobycia punktów z każdego sprawozdania.

Skala ocen: 2.0: <0%, 50%), 3.0: <50%, 60%), 3.5 <60%, 70%), 4.0 <70%, 80%), 4.5 <80%, 90%), 5.0 <90%, 100%).

Treści programowe

Wykład:

1. Dźwięk i jego percepcja przez człowieka.
2. Cyfrowe reprezentacje sygnału w systemach multimedialnych dźwięku i mowy.
3. Modelowanie i analiza statystyczna sygnału fonicznego.
4. Poprawianie jakości sygnału zakłóconego i zniekształconego.
5. Kodowanie sygnału mowy i fonii szerokopasmowej.
6. Synteza dźwięków muzycznych i mowy.
7. Rynek muzyczny w czasach sztucznej inteligencji.

Dodatkowe treści mogą być również prezentowane na wykładach przez zaproszonych gości z przemysłu bądź innych placówek naukowych.

Laboratoria:

1. Student projektuje, implementuje i testuje programy realizujące wybrane elementy systemów fonii cyfrowej powiązane z treściami prezentowanymi na wykładach.
2. Student zapoznaje się z narzędziami i urządzeniami umożliwiającymi akwizycję i prezentację treści fonicznej.

Tematyka zajęć

- Fizyczne podstawy dźwięku i percepcja słuchowa.
- Cyfrowa reprezentacja sygnałów dźwiękowych.
- Analiza widmowa i czasowo-częstotliwościowa dźwięku.
- Modele matematyczne sygnałów fonicznych (AR, MA, ARMA, model sinusoidalny).
- Analiza informacji w sygnale dźwiękowym (entropia, korelacja, PCA).
- Rozpoznawanie wzorców i sekwencji zdarzeń dźwiękowych.
- Klasyfikacja i usuwanie zakłóceń w sygnale fonicznym.
- Filtracja adaptacyjna w przetwarzaniu dźwięku.
- Metody redukcji zniekształceń i maskowania uszkodzeń sygnału.
- Podstawowe pojęcia i narzędzia kompresji dźwięku.
- Stratne techniki kodowania mowy (ADPCM, LPC, CELP, itp.).

- Standardy kodowania mowy w telekomunikacji (G.721, G.729, itp.).
- Podstawy kodowania psychoakustycznego.
- Stratne techniki kodowania dźwięku (MPEG, AAC, Dolby AC-3, itp.).
- Techniki poszerzania widma i parametryczne kodowanie dźwięku.
- Bezstratna kompresja sygnałów dźwiękowych (MPEG ALS, MPEG SLS).
- Historia i metody syntezy dźwięków muzycznych.
- Synteza mowy.
- Ogólny schemat systemów rozpoznawania mowy.
- Analiza cech sygnału mowy i metody rozpoznawania.

Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna przeprowadzana w formie hybrydowej. Zakładana jest możliwość gościnnych wykładów przeprowadzanych przez zewnętrznych ekspertów.

Laboratoria: realizacja projektów na komputerach (samodzielna lub w kilkuosobowych grupach), możliwa do realizacji w formie zdalnej (poza ćwiczeniami wykorzystującymi urządzenia do akwizycji i prezentacji dźwięku).

Literatura

Podstawowa:

- Andrzej Czyżewski, "Dźwięk Cyfrowy," Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 1998.
- A. Spanias, T. Painter, V. Atti, "Audio Signal Processing and Coding," Wiley, 2007.
- S. Trzciński, "Zarażeni dźwiękiem, rynek muzyczny w czasach sztucznej inteligencji," Wydawnictwo Naukowe PWN, 2023.

Uzupełniająca:

Madisetti V. (ed), "Video, Speech, and Audio Signal Processing and Associated Standards (The Digital Signal Processing Handbook, Second Edition)," CRC Press, 2009.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00