

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Data science dla inżynierów

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Przetwarzanie i analiza danych multimedialnych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIIS D10 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
1	30	0	0	0	0	45

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Praktyczne aspekty budowy i zasad działania systemów detekcji i rozpoznawania obrazów wizyjnych i akustycznych w czasie rzeczywistym.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Algorytmy i struktury danych, metody sztucznej inteligencji, programowanie w języku C++

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia podstawowych operacji wstępnego przetwarzania obrazu oraz detekcji podstawowych cech w obrazie w czasie zbliżonym do rzeczywistego.

EK2 Umiejętności Umiejętność budowy systemu detekcji i rozpoznawania obrazów w czasie rzeczywistym. Przetwarzanie wstępne obrazu, tworzenie wektorów cech, klasyfikacja.

EK3 Umiejętności Umiejętność implementacji podstawowych metod związanych z filtrowaniem obrazu, wyszukiwaniem krawędzi, linii prostych, detekcja tzw. "blobów".

EK4 Umiejętności Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w zadaniu klasyfikacji oraz umiejętny opis rezultatów ich działania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Implementacja metod binaryzacji adaptacyjnej obrazu w czasie rzeczywistym poprzez lokalny dobór parametrów takich jak jasności i kontrast.	10
P2	Implementacja indywidualnego systemu związanego z rozpoznawaniem obrazów akustycznych lub wizyjnych.	30
P3	Umiejętny opis i dokumentacja przeprowadzonych prac związanych z konstrukcją systemu rozpoznawania.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Akwizycja danych i przetwarzanie wstępne różnego typu sygnałów. Zagadnienia kompresji danych, budowa ciągu uczącego i testowego, zagadnienie reprezentatywność danych.	2
W2	Prezentacja procesów poznawczych związanych z mową, widzeniem, słuchem. Prezentacja wybranych systemów rozpoznawania pisma, mowy oraz systemów biometrycznych bazujących na sygnałach multimedialnych.	2
W3	Wyspecjalizowane metody wyznaczania najważniejszych parametrów obrazów wizyjnych: średniej jasności, wariancji jasność. Metody redukcji danych w obrazie na przykładzie binaryzacji adaptacyjnej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W4	Podstawowe ltry, przekształcenia morfologiczne. Detektor krawędzi Canny. Transformata Hougha. Skalowanie obrazów. Metoda RANSAC.	4
W5	Zagadnienia związane z kolorem w obrazach. Kwantyzacja kolorów. Wyszukiwanie klastrów podobnych pikseli w obrazach.	2
W6	Przedstawienie w sposób formalny zadania rozpoznawania. Klasyfikacja metod rozpoznawania obrazów. Percepcja i struktura przestrzeni cech, funkcje przynależności, metryki, metody podejmowania decyzji, oceny jakości rozpoznawania.	2
W7	Omówienie wybranych metod klasyfikacji: metody minimalno-odległościowej, metody wzorców, metody aproksymacyjne, metody probabilistyczne, metody syntaktycznego rozpoznawania obrazów.	2
W8	Metody detekcji obiektów w czasie rzeczywistym na przykładzie detekcji twarzy. Zastosowanie integral images, cech typu Haara oraz algorytmu AdaBoost do budowy kaskady klasyfikatorów.	4
W9	Normalizacja jasności oraz budowa detektora HOG. Zastosowanie detektora HOG w połączeniu z sieciami neuronowymi do rozpoznawania obrazów.	2
W10	Metody klasyfikacji sygnałów rzadkich przy użyciu Compressive sensing. Budowa silników do zastosowań biometrycznych na przykładzie rozpoznawania twarzy. Użycie obrazów typu random faces.	2
W11	Metody detekcji obiektów ruchomych w systemach wizyjnych czasu rzeczywistego, wyznaczanie niezmienników w obrazie i przepływu optycznego.	2
W12	Klasyfikacja z wykorzystaniem sieci neuronowych, algorytmów genetycznych, algorytmów immunologicznych i pamięci asocjacyjnych.	2
W13	Przetwarzanie sygnałów dźwiękowych. Omówienie etapów akwizycji sygnałów mowy, usuwania ciszy, preemfazy, normalizacji, wyznaczania parametrów MFCC i LPC.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	95
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny nr.1, ten sam temat dla wszystkich studentów

F2 Projekt nr.2, indywidualny lub w grupach maksymalnie 2 osobowych

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen z projektów (nr.1-20%, nr.2-80%)

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Terminowa realizacja i oddanie dwóch projektów.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 na podstawie rozmowy ze studentem i zawartości dokumentacji projektowej

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Alokacja pamięci dla dwuwymiarowych tablic przechowujących obraz typu bitmapa, wyznaczenie globalne parametrów takich jak średnia jasność i wariancja jasności.

NA OCENĘ 4.0	Adaptacyjne wyznaczenie parametrów takich jak średnia jasność i wariancja jasności.
NA OCENĘ 5.0	Adaptacyjne wyznaczenie parametrów takich jak średnia jasność i wariancja jasności przy użyciu obrazów pomocniczych typu "integral image"
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność akwizycji i konstrukcji zbiorów próbek obrazów, wstępnego przetwarzania obrazów.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność akwizycji i konstrukcji zbiorów próbek obrazów. Konstrukcja zbioru uczącego i testowego, wstępne przetworzenie obrazów, tworzenie wektorów cech
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność akwizycji i konstrukcji zbiorów próbek obrazów. Konstrukcja zbioru uczącego i testowego, wstępne przetworzenie obrazów, tworzenie wektorów cech zastosowanie podstawowych metod klasyfikacji
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Zastosowanie podstawowych filtrów obrazów.
NA OCENĘ 4.0	Zastosowanie podstawowych filtrów obrazów. Znajomość metod wykrywania krawędzi oraz podstawowych kształtów z wykorzystaniem transformaty Hougha.
NA OCENĘ 5.0	Zastosowanie podstawowych filtrów obrazów. Znajomość metod wykrywania krawędzi oraz podstawowych kształtów z wykorzystaniem transformaty Hougha oraz techniki RANSAC.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych metod klasyfikacji obrazów (minimalno odległościowych, wzorców).
NA OCENĘ 4.0	Znajomość metod klasyfikacji obrazów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, algorytmy immunologiczne, pamięci asocjacyjne).
NA OCENĘ 5.0	Znajomość metod klasyfikacji obrazów z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji (sieci neuronowe, algorytmy genetyczne, algorytmy immunologiczne, pamięci asocjacyjne). Klasyfikacja sygnałów rzadkich (compressive sampling).

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W01 I2_W03	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2 N3 N4	F1
EK2	I2_W01 I2_W03	Cel 1	W3 W4	N1	F1
EK3	I2_W01 I2_W03	Cel 1	W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1
EK4	I2_W01 I2_W03	Cel 1	P2 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Tomasz Gąciarz — *Metody rozpoznawania obrazów*, Kraków, 2011, PK
- [2] | J.R. Parker — *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*, , 1996, Wiley & Sons
- [3] | T. Acharya, A. K Ray — *Image Processing Principles And Applications*, , 2005, Wiley-Interscience
- [4] | R. Tadeusiewicz, M. Flasiński — *Rozpoznawanie obrazów*, , 1991, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Richard Szeliski — *Computer Vision: Algorithms and Applications*, NY, 2010, Springer

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Tomasz Gąciarz (kontakt: tomasz.gaciarz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)