

WYDZIAŁ Informatyki i Zarządzania / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: Analiza obrazów i wideo****Nazwa w języku angielskim: Image and video analysis****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Informatyka****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: I / II stopień, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~*****Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouniversytecki~~*****Kod przedmiotu****Grupa kursów TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS					
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna podstawowe pojęcia i metody obliczeniowe analizy matematycznej i algebry liniowej
2. Na podstawowym poziomie zna zasady programowania strukturalnego w języku C, C++ lub Java
3. Zna zasady pracy w trybie konsoli w systemie operacyjnym MS Windows lub Unix

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie studentów z metodami i algorytmami analizy obrazów i wideo
- C2 Przygotowanie do przyszłej pracy badawczej dotyczącej tworzenia i analizy nowych technik związanych z analizą obrazów i wideo
- C3 Nabycie umiejętności doboru i praktycznego użycia stosownych metod i narzędzi niezbędnych do realizacji systemów analizy obrazów i wideo, budowy używanych tam modeli oraz integracji tych systemów z innym oprogramowaniem

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma szczegółową wiedzę z dziedziny analizy obrazów i wideo, wiedzę dotyczącą poszczególnych kroków koniecznych do analizy różnych obrazów pod różnym kątem, oraz podstawową wiedzę z zakresu interpretacji obrazów.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi dobrać odpowiednie kroki (podzadania) dla danego zadania analizy obrazów, dla każdego z kroków umie dobrać odpowiednie metody rozwiązywania problemów.

PEK_U02 Potrafi dobrać odpowiednie komponenty biblioteczne do skonstruowania oprogramowania do zadań z zakresu analizy obrazu

PEK_U03 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperymenty badające skuteczność zastosowanych technik i przygotować ich ocenę

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, przegląd zagadnień poruszanych na wykładzie, historia rozwoju metod analizy obrazów i wideo, obszary zastosowań, obrazy rastrowe i wektorowe, techniki akwizycji obrazów i wideo, atrybuty pikseli w obrazach rastrowych, przestrzenie barw i ich własności.	2
Wy2	Filtracja obrazów rastrowych, filtry liniowe i nieliniowe, filtracja splotowa, zastosowanie do redukcji szumów, usuwania rozmycia, detekcji krawędzi, filtry statystyczne: filtr medianowy, erozyjny i dylatacyjny, detekcja krawędzi, detektor Canny'ego	2
Wy3	Filtracja w dziedzinie częstotliwości, Transformata Fouriera, dyskretna transformata Fouriera, rozszerzenie transformaty Fouriera do funkcji dwóch zmiennych (x,y). Interpretacja obszarów na płaszczyźnie zespolonej w dziedzinie częstotliwości. Konstrukcja filtrów o wymaganych własnościach. Odwrotna transformata Fouriera. Przykłady zastosowań	2
Wy4	Globalne przekształcenia obrazów. Operacje na histogramie, wyrównywanie histogramów. korekcja gamma, zmiana kontrastu i jasności. Techniki binaryzacji obrazu, binaryzacja adaptacyjna, binaryzacja Otsu. Metoda Chow-Kaneko.	2
Wy5	Interpolacja biliniowa i bikubiczna. Szkieletyzacja i ścienianie. Operacje morfologiczne. Przykłady zastosowań praktycznych.	2
Wy6	Segmentacja obrazów. Metody oparte o progowanie, regiony i krawędziowanie. Segmentacja aglomeracyjna. Metody oparte o analizę grafów. Zastosowanie koncepcji superpiksli w segmentacji obrazów	2
Wy7	Ekstrakcja cech wizualnych. Klasyfikacja cech: cechy lokalne i globalne i semi-globalne. Cechy kształtu, transformacja Hough'a. Strukturalna detekcja figur. Cechy oparte o momenty regionów. Cechy	2

	oparte o histogramy rozkładu kierunków. Cechy tekstury i koloru, autokorelogramy i macierze współwystępowania.	
Wy8	Cechy lokalne, pojęcie punktu kluczowego i jego deskryptora, Detektory punktów kluczowych, detektory narożników Moraveca i Harrisa. Deskryptor SIFT i SURF. Metody reprezentacji pełnego opisu wizualnego obrazów, książki kodowe, metoda worka słów wizualnych. Sygnatura obrazu. Parametryzowane rozkłady prawdopodobieństwa cech jako przykład sygnatury obrazu.	
Wy9	Miary podobieństwa obrazów. Techniki wyszukiwania obrazów podobnych. Techniki znajdowania obszarów podobnych. Parowanie punktów kluczowych, znajdowanie lokalnych transformat homograficznych, rekonstrukcja transformat z wykorzystaniem metody RANSAC	
Wy10	Podstawy analizy sygnału wideo. Algorytmy wykrywania ruchu. Pole ruchu i przepływ optyczny. Przykłady zastosowania przepływu optycznego w analizie wideo.	2
Wy11	Predykcja i filtracja ruchu. Filtr alfa-beta i alfa-beta-gamma. Zastosowanie filtru Kalmana w analizie ruchu.	2
Wy12	Rozpoznawanie sekwencji. Modelowanie ruchu za pomocą ukrytego modelu Markowa. Rozpoznawanie specyficznych schematów ruchu z wykorzystaniem modelu Markowa. Uczenie modelu z wykorzystaniem algorytmu Bauma-Welcha. Dekodowanie sekwencji za pomocą algorytmu Viterbiego.	2
Wy13	Automatyczne opisywanie obrazów. Definicja zadania opisywania obrazów. Relacja pomiędzy rozpoznawaniem a opisywaniem obrazów. Metody: Cross-Media relevance Model. Multiple Bernouli Relevance Model, PATSI.	
Wy14	Stereowizja i rekonstrukcja modeli 3D z obrazów 2D. Podstawy formalne. Geometria epipolarna. Kalibracja kamer. Przykłady zastosowań.	2
Wy15	Przegląd nowoczesnych zastosowań metod analizy obrazów i wideo	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie z zasadami BHP, prezentacja etapów realizacji projektu, omówienie tematów, wybór tematów omówienie zasad oceniania etapów projektu i wystawiania końcowej oceny	2
Pr2, Pr3	Prezentacja w postaci krótkiego wystąpienia wstępnego pomysłu na realizację projektu, wspólna dyskusja	4
Pr4	Przygotowanie środowiska do realizacji projektu, instalacja i konfiguracja	4

Pr5	niezbędnych komponentów programistycznych	
Pr6 Pr7	Pozyskanie danych do planowanych badań i eksperymentów	4
Pr8 Pr9 Pr10	Opracowanie architektury rozwiązania i jej implementacja	6
Pr11 Pr12 Pr13	Przeprowadzenie eksperymentów, optymalizacja parametrów metod, sprawdzenie metod alternatywnych	6
Pr14 Pr15	Przygotowanie raportu końcowego, prezentacja końcowych wyników, dyskusja, wystawienie ocen końcowych	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego, wspierany prezentacjami multimedialnymi i pokazem efektów działania omawianych metod i algorytmów
N2. Bazy danych obrazów dostępne w Internecie
N3. Wolnodostępne oprogramowanie do analizy obrazów
N4. System e-learningowy używany do publikacji materiałów dydaktycznych i ogłoszeń, zbierania i oceny prac studenckich

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 – ocena wizji rozwiązania	PEK_U01	Ocena z projektu – na podstawie przedstawionej prezentacji
F2 – ocena projektu i realizacji środowiska do przeprowadzenia badań	PEK_U02	Ocena z projektu – na podstawie przedstawionej prezentacji

F3 – ocena doboru danych do eksperymentu	PEK_U03	Ocena z projektu – na podstawie przedstawionej prezentacji
F4 – ocena zgodności z wymaganiami i poprawności wykonanych eksperymentów	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena z projektu – na podstawie przedstawionej prezentacji
F5 – ocena z egzaminu	PEK_W01	Ocena wystawiona z egzaminu pisemnego
P – ocena końcowa		Warunek konieczny uzyskania oceny pozytywnej: oceny F4 i F5 pozytywne Sposób wyliczenia oceny końcowej: $P = 0.5 * F5 + 0.5 * 0.25 * (F1 + F2 + F3 + F4)$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. E. R. Davies: Computer & Machine Vision, Theory, Algorithms and Practicalities, Morgan Kaufmann Publishers, 4th edition, Elsevier, 2012.
2. D. Forsyth, J. Ponce: Computer Vision. A Modern Approach, 2nd Edition. 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wydawnictwo Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997.
2. R. Tadeusiewicz: Medical Image Understanding Technology, Springer Verlag, 2004.
3. R. Szeliski: Computer Vision. Algorithms and Applications. Springer, 2011, http://szeliski.org/Book/drafts/SzeliskiBook_20100903_draft.pdf
4. L. G. Shapiro, G. Stockman: Computer Vision, Pearson, 2001.
5. M. Kurzyński: Rozpoznawanie obiektów: metody statystyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997.
6. R.S. Choraś. Komputerowa wizja: Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Problemy współczesnej nauki, teoria i zastosowania, informatyka. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2005.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Jerzy Sas, jerzy.sas@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Wprowadzenie do automatycznego rozpoznawania mowy
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka
I SPECJALNOŚCI

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01		C1		N1, N4
PEK_U01		C2, C3		N2, N3
PEK_U02		C2, C3		N2, N3
PEK_U02		C2, C3		N2, N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej