

(pieczęć wydziału)

KARTA PRZEDMIOTU

1. Nazwa przedmiotu: WIZJA KOMPUTEROWA I ROZPOZNAWANIE OBRAZÓW		2. Kod przedmiotu: WKiRO		
3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego: 2015/2016				
4. Forma kształcenia: studia drugiego stopnia				
5. Forma studiów: studia niestacjonarne				
6. Kierunek studiów: INFORMATYKA, WYDZIAŁ AEII				
7. Profil studiów: ogólnoakademicki				
8. Specjalność:				
9. Semestr: 1 i 2				
10. Jednostka prowadząca przedmiot: Instytut Informatyki, RAU2				
11. Prowadzący przedmiot: dr hab. inż. Adam Świtoński				
12. Przynależność do grupy przedmiotów: przedmioty wspólne				
13. Status przedmiotu: obowiązkowy				
14. Język prowadzenia zajęć: polski				
15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne: analiza matematyczna i algebra liniowa, metody numeryczne, metody statystyczne, analiza algorytmów, podstawy programowania komputerów, grafika komputerowa.				
16. Cel przedmiotu: W ramach wykładu studenci poznają od strony teoretycznej wybrane metody z zakresu przetwarzania i rozpoznawania obrazów cyfrowych. Dzięki temu, rozumieją ich działania, potrafią przeprowadzić obliczenia analityczne oraz przede wszystkim znają istotę poszczególnych parametrów. Tak zdobyta wiedza dalej wykorzystywana jest podczas laboratorium i projektu, gdzie przeprowadzana jest implementacja tych metod oraz przede wszystkim testowanie na rzeczywistych zbiorach obrazów.				
17. Efekty kształcenia:				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna metody przetwarzania obrazów cyfrowych.	SP, EP, PS	WM, L, P	K2A_W02
W2	Ma wiedzę w zakresie przykładowych algorytmów nadzorowanego i nienadzorowanego uczenia maszynowego	EP, SP	WM	K2A_W02
W3	Ma wiedzę z zakresu segmentacji i rozpoznawania obrazów cyfrowych.	SP, EP, PS	WM, L, P	K2A_W02

U1	Potrafi dobrać odpowiednie metody przetwarzania i rozpoznawanie obrazów w kontekście postawionego celu.	SP, PS, EP	WM, P, L	K2A_U01
U2	Potrafi prawidłowo wyznaczyć parametry metod przetwarzania i rozpoznawanie obrazów.	SP, PS, EP	WM, L, P	K2A_U01
U3	Potrafi przeprowadzić implementację wybranych metod przetwarzania i rozpoznawanie obrazów.	PS	WM, L, P	K2_U01
K1	Potrafi kreatywnie dobierać metody w kontekście postawionego zadania z zakresy wizji komputerowej.	PS	L,P	K2_K06
K2	Potrafi pracować w grupie.	PS	L,P	K2_K03

Znaczenie skrótów stosowanych w punkcie 17.

- WM – wykład multimedialny
- L – laboratorium
- C – ćwiczenia
- SP – sprawdzian pisemny (również np. przed/po lab.)
- PS – przygotowanie sprawozdania
- EP – egzamin pisemny
- ET – egzamin testowy

18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

30 W., 15 Ćw. – 1Sem.; 15 W., 30 L. – 2Sem.

19. Treści kształcenia:

Wykład:

Tematyka wykładu obejmuje:

- Dyskretna reprezentacja obrazu, obraz binarny, monochromatyczny i kolorowy. Modele barw i obrazowanie wielo lub hyperspektralne.
- Przekształcenia punktowe: dodawanie, odejmowanie, mnożenie, dzielenie, normalizacja na bazie linowego skalowania zakresu, ściszenie/rozciąganie kontrastu, logarytmowanie, funkcja wykładnicza, funkcja potęgowa, wyrównanie i specyfikacja histogramu.
- Filtracja przestrzenna i detekcja krawędzi: modele szumu obrazu, filtracja uśredniająca, medianowa, filtr Kuwahara, wygładzanie konserwatywne, różniczki pierwszego i drugiego stopnia, gradient obrazu, maski Sobela, Perwitta, Robertsa, Laplacian, Laplacian of Gaussian, detektor Canny, transformata Hougha.
- Progowanie obrazu: binaryzacja, progowanie globalne i adaptacyjne, algorytm Otsu. .
- Transformata Fouriera: dyskretna transformata Fouriera dla sygnałów dwuwymiarowych, sposoby reprezentacji obrazu w dziedzinie transformaty Fouriera, szybka transformata Fouriera, filtracja dolno i górnoprzepustowa, filtracja konwulencyjna w dziedzinie transformaty Fouriera.
- Morfologia matematyczna: element strukturalny, translacja obrazu o wektor, dylatacja, erozja, otwarcie, zamknięcie, trafi-nie trafi (ang. hitMiss), gradienty morfologiczne (wewnętrzny, zewnętrzny, całkowity), szkieletyzacja, przycinanie, szkielet stref wpływu, pogrubianie, rekonstrukcja geodezyjna.
- Wyznaczanie cech obrazu: współczynniki geometryczne: znormalizowane momenty centralne, niezmienniki momentowe, współczynniki Malinowskiej, Blaira-Blisa, Fereta, Danielsona i Haralicka. Dane nt globalnej kolorystyki: trójwymiarowe histogramy z zadaniem stopniem kwantyzacji.
- Nadzorowane uczenie maszynowe: algorytm minimalno odległościowy, optymalny klasyfikator Bayesa z rozkładem normalnym i estymacją nieparametryczną, naiwny klasyfikator Bayesa, klasyfikator najbliższych
- sąsiadów, klasyfikator SVM, walidacja krzyżowa.
- Grupowanie danych: algorytmy podziałowe - twarda i rozmyta macierz podziału, iteracyjny algorytm

- ISODATA i jego wersja rozmyta, algorytmy hierarchiczne - zachłanny.
- Sterowizja – kalibracja kamery, rekonstrukcja 3D, ograniczenia epipolarne.

Zajęcia laboratoryjne:

W ramach laboratorium rozwiązywane są typowe zadania z zakresu przetwarzania i rozpoznawania obrazów cyfrowych oraz nadzorowanego i nienadzorowanego uczenia maszynowego. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane są w 4 godzinnych jednostkach czasowych, a do realizacji zadań wykorzystywane jest środowisko Matlab. Na początku każdego z ćwiczeń przeprowadzana jest kartkówka.

Tematyka poszczególnych ćwiczeń jest następująca:

1. Przetwarzanie wstępne obrazów – przekształcenia punktowe, filtracja przestrzenna, detekcja krawędzi, progowanie, filtracja w dziedzinie transformaty Fouriera, morfologia matematyczna, wyznaczanie cech obrazu.
2. Klasyfikacja i grupowanie danych – klasyfikatory najbliższych sąsiadów, Bayesa z rozkładem normalnym, SVM, grupowanie k-średnich i hierarchiczne.
3. Segmentacja obrazów biomedycznych i stereowizja – segmentacja obrazów z wykorzystaniem metod morfologii matematycznej i progowanie oraz grupowania danych, kalibracja kamery, rekonstrukcja współrzędnych 3D. .

Projekt

W ramach projektu studenci na podstawie materiałów źródłowych implementują wybrane metody przetwarzania lub rozpoznawania obrazów, a następnie testują jej działania na danych rzeczywistych. Postępy swoich prac prezentują w ramach spotkań o charakterze seminaryjnym.

20. Egzamin: tak

21. Literatura podstawowa:

1. R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork: *Pattern classification and scene analysis*. John Wiley&Sons, New York, 2000
2. R.C. Gonzalez, R.E. Woods: *Digital image processing*, Prentice-Hall, N.Y., 2002
3. K.Stąpor: *Automatyczna klasyfikacja obiektów*, Wyd. EXIT, Warszawa, 2005

22. Literatura uzupełniająca:

1. E. Trucco, A. Verri: *Introductory techniques for 3D computer vision*, Prentice Hall, N.J., 1998
2. R. Tadeusiewicz, P. Korohoda: *Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów*. Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji, Kraków 1997
3. M. Kurzyński: *Rozpoznawanie obiektów. Metody statystyczne*. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997

23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	30/30
2	Ćwiczenia	15/15
3	Laboratorium	
4	Projekt	15/15
5	Seminarium	
6	Inne	
	Suma godzin	60/60

24. Suma wszystkich godzin: 180

25. Liczba punktów ECTS: 4+2=6

26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego: 3

27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty): 2

26. Uwagi:

Zatwierdzono:

.....
(data i podpis prowadzącego)

.....
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub
dyrektora jednostki międzywydziałowej)