**Nazwa przedmiotu:**

Podstawy techniki obrazowej

**Koordynator przedmiotu:**

Grzegorz GALIŃSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

PTO

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

100

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

2

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

zaliczenie przedmiotów:
CYPS

**Limit liczby studentów:**

48

**Cel przedmiotu:**

Przedmiot ma zapoznać słuchaczy z tematyką przetwarzania, kompresji i analizy obrazów. Przedstawiane są podstawowe zagadnienia związane z percepcją obrazów przez człowieka, reprezentacją obrazów w postaci cyfrowej, techniki przetwarzania obrazu: filtracja, bezstratna i stratna kompresja, indeksowanie, analiza. Praktyczne zastosowanie omawianych technik zademonstrowane jest na przykładzie najpopularniejszych formatów i standardów związanych z danymi wizualnymi - GIF, JPEG, MPEG.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1. Wprowadzenie; charakterystyka i sposoby opisu świateł; system widzenia człowieka - HVS; reprezentacja obrazów cyfrowych; przestrzenie kolorów - RGB, CMY, HSV, YCbCr; schematy próbkowania chrominancji; miary jakości rekonstrukcji obrazów (8h).
2. Filtracja obrazów, filtry liniowe, filtr Gaussa (wygładzenie), filtry krawędziowe, filtracja nieliniowa, filtr medianowy, filtry morfologiczne (erozja, dylacja - otwarcie i domknięcie) (4h).
3. Techniki bezstratnej kompresji obrazów; ogólny schemat kodera i dekodera; podstawowe zagadnienia teorii informacji; entropijne kodowanie danych: kodowanie Huffmana, kodowanie arytmetyczne, kodowanie słownikowe; formaty bezstratnej kompresji obrazów: GIF, PNG (6h)
4. Techniki stratnej kompresji obrazów; kwantyzacja; dyskretna transformacja kosinusowa DCT; dyskretna transformacja Falkowa DWT; standardy stratnej kompresji obrazów: JPEG, JPEG 2000 (4h)
5. Techniki kompresji sekwencji obrazów; estymacja i kompensacja ruchu; rodzina standardów MPEG: MPEG-1/2/4/AVC (4h)
6. Indeksowanie danych wizualnych; wprowadzenie do standardu MPEG-7: zakres standardu, zastosowania, kategorie i deskryptory cech wizualnych (2h)
7. Analiza obrazu w celu detekcji, rozpoznawania obiektów i modelowania 3D (2h)

Zakres laboratorium:
Zajęcia laboratoryjne mają na celu praktyczne zapoznanie słuchaczy z metodami przetwarzania i kompresji obrazów przedstawianymi na wykładzie. Studenci poznają wpływ parametrów na działanie badanych metod i uzyskiwane wyniki oraz samodzielnie implementują wybrane algorytmy.

1. Filtracja obrazów
2. Statystyczne właściwości obrazów
3. Kompresja obrazów statycznych
4. Kompresja sekwencji obrazów
5. Wyszukiwanie obrazów

**Metody oceny:**

Przedmiot jest oceniany na podstawie sumy punktów uzyskanych z:
- sprawdzianów przeprowadzanych na zajęciach laboratoryjnych,
- sprawozdań z realizacji zadań,
- egzaminu.
Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie każdego ćwiczenia w ramach laboratorium oraz uzyskanie łącznie co najmniej 51 punktów (na 100 możliwych), w tym co najmniej 30% punktów z laboratorium i 30% punktów z egzaminu.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. Marek Domański, Obraz cyfrowy, WKŁ, Warszawa 2010
2. W. Skarbek, Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, AOW PLJ, Warszawa 1993
3. W. Skarbek (red), Multimedia. Algorytmy i standardy kompresji, AOW PLJ, Warszawa 1997
4. W. Skarbek, Kodowanie binarne, podręcznik elektroniczny, Politechnika Warszawska, 2004
5. A. Przelaskowski, Kompresja danych. Podstawy, metody bezstratne,kodery obrazów, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2005.
6. W. Malina, M. Smiatacz, Cyfrowe przetwarzanie obrazów, AOW EXIT, Warszawa 2005
7. K. Sayood, Kompresja danych - wprowadzenie, Wydawnictwo RM,Warszawa 2000
8. Y.Q. Shi, H. Sun, Image and Video Compression for MultimediaEngineering. Fundamentals, Algorithms, and Standards, Second Edition, CRC Press, 2008
9. B. Jahne, Practical Handbook on Image Processing for Scientificand Technical Applications, CRC Press, 2004 (second edition)
10. B. S. Manjunath, P. Salembier, T. Sikora (eds), Introduction to MPEG7, Wiley, 2002

**Witryna www przedmiotu:**

https://studia.elka.pw.edu.pl/priv/PTO.A/

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

ma podstawową wiedzę na temat parametrów świateł mających wpływ na ich percepcję przez człowieka, właściwości układu widzenia człowieka, układów kolorymetrycznych, przestrzeni barw oraz formatów reprezentacji obrazów cyfrowych

Weryfikacja:

egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

ma podstawową wiedzę z zakresu filtracji i przetwarzania obrazów cyfrowych

Weryfikacja:

sprawdzian 1, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG

**Charakterystyka W3:**

ma wiedzę na temat podstawowych zagadnień teorii informacji oraz statystycznych właściwości obrazów, a także podstawową wiedzę z zakresu kompresji obrazów i sekwencji obrazów oraz istniejących standardów kompresji

Weryfikacja:

sprawdziany 2, 3 i 4, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W12, K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

**Charakterystyka W4:**

ma podstawową wiedzę na temat indeksowania i wyszukiwania danych wizualnych, typów cech wizualnych oraz ich zastosowania

Weryfikacja:

sprawdzian 5, egzamin

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_W10, K\_W12, K\_W14

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_WG, III.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

potrafi określić parametry oraz zaimplementować i zbadać właściwości podstawowych algorytmów filtracji i przetwarzania obrazów cyfrowych

Weryfikacja:

sprawdzian 1, laboratorium (zad. 1)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U08, K\_U10, K\_U06, K\_U07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.2.o, III.P6S\_UW.3.o, I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o

**Charakterystyka U2:**

potrafi wyznaczyć i scharakteryzować podstawowe parametry statystyczne obrazów cyfrowych

Weryfikacja:

sprawdzian 2, laboratorium (zad. 2)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.2.o

**Charakterystyka U3:**

potrafi scharakteryzować oraz zbadać właściwości standardów i metod związanych z przetwarzaniem treści wizualnych (w szczególności z kodowaniem i wyszukiwaniem), dokonać oceny ich działania, a także dobrać wartości parametrów i określić ich wpływ na uzyskiwane wyniki

Weryfikacja:

sprawdziany 3, 4 i 5, laboratorium (zad. 3, 4 i 5)

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_U06, K\_U07, K\_U08, K\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UW, III.P6S\_UW.1.o, III.P6S\_UW.3.o, III.P6S\_UW.2.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka K1:**

potrafi pracować indywidualnie i w zespole

Weryfikacja:

zadania laboratoryjne

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**