

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Analiza obrazów

Rok akademicki: 2018/2019 Kod: JIS-1-009-s Punkty ECTS: 6

Wydział: Fizyki i Informatyki Stosowanej

Kierunek: Informatyka Stosowana Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Kowalski Piotr Andrzej (pkowal@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące:

Krótką charakterystyka modułu

Celem zajęć jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i algorytmami analizy obrazów oraz przykładami ich użycia w rozmaitych zagadnieniach aplikacyjnych.

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W007	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z analizą obrazów.	IS1A_W03, IS1A_W02	Projekt, Sprawozdanie
M_W008	Student zna i rozumie podstawowe algorytmy związane z analizą obrazów.	IS1A_W03	Projekt, Sprawozdanie
M_W009	Student zna mechanizm działania algorytmów rozpoznawania kształtów.	IS1A_W03, IS1A_W02	Projekt, Sprawozdanie
Umiejętności			
M_U005	Student potrafi zaimplementować wybrane algorytmy związane z analizą i przetwarzaniem obrazów.	IS1A_U06	Projekt, Sprawozdanie
M_U006	Student potrafi parametryzować wybrane algorytmy obróbki obrazów oraz łączyć je ze sobą w celu poprawienia jakości analizowanego obrazu.	IS1A_U06, IS1A_U02	Projekt, Sprawozdanie
Kompetencje społeczne			

M_K005	Student potrafi opracować materiały dotyczące określonych zagadnień w formie referatu i prezentacji.	IS1A_K03, IS1A_K01	Projekt
M_K006	Student potrafi sporządzić poprawną dokumentację kodu.	IS1A_K02, IS1A_K01	Sprawozdanie

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W007	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z analizą obrazów.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W008	Student zna i rozumie podstawowe algorytmy związane z analizą obrazów.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_W009	Student zna mechanizm działania algorytmów rozpoznawania kształtów.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U005	Student potrafi zaimplementować wybrane algorytmy związane z analizą i przetwarzaniem obrazów.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U006	Student potrafi parametryzować wybrane algorytmy obróbki obrazów oraz łączyć je ze sobą w celu poprawienia jakości analizowanego obrazu.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K005	Student potrafi opracować materiały dotyczące określonych zagadnień w formie referatu i prezentacji.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K006	Student potrafi sporządzić poprawną dokumentację kodu.	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Zagadnienia poruszane na wykładzie:

- Wstępne przetwarzanie obrazów (Image Preprocessing)
- Szkieletyzacja (Image Thinning)
- Segmentacja obrazu (Image Segmentation)
- Ekstrakcja cech (Feature Extraction)
- Opis obrazu oraz jego reprezentacja w celu jego klasyfikacji (Image Description for Classification)
- Klasyfikacja (Image Classification)
- Interpretacja obrazu (Image Understanding)
- Wstęp do rozpoznawania wzorców geometrycznych (Pattern Recognition)

Ćwiczenia laboratoryjne

Podstawowe algorytmy obróbki obrazów (3 laboratoria)

Student poznaje podstawowe klasy do obsługi obrazów w wybranym języku oprogramowania, na przykład JAVA, oraz implementuje podstawowe algorytmy obróbki obrazów, takie jak:

- negatyw
- konwersja do odcieni szarości
- normalizacja histogramu
- skalowanie
- zmiana jasności
- filtry splotowe
- obrót
- detekcja krawędzi

Binaryzacja obrazów (2 laboratoria)

Student implementuje i przeprowadza porównanie skuteczności wybranych algorytmów binaryzacji obrazów.

Metody odszumiania obrazu (2 laboratoria)

Student implementuje i przeprowadza porównanie skuteczności wybranych algorytmów odszumiania obrazów. Student poznaje również różnice pomiędzy różnymi rodzajami szumów oraz sposoby symulacji szumów na obrazach.

Obróbka obrazów w środowisku obliczeniowym (2 laboratoria)

Studenci uczą się implementacji algorytmów poznanych na wcześniejszych zajęciach w wybranym środowisku obliczeniowym (na przykład MATLAB).

Erozja i dylatacja (1 laboratoria)

Studenci implementują algorytmy erozji i dylatacji oraz poznają zastosowania praktyczne operacji otwarcia i zamknięcia.

Szkieletyzacja (3 zajęcia)

Studenci implementują i porównują wybrane algorytmy szkieletyzacji kształtów, na przykład:

- przez maskę
- KMM
- K3M

Filtr Gabora - wykrywanie przebiegu linii na obrazach (1 laboratoria)

Studenci implementują filtr Gabora w celu rozwiązania wybranych problemów analizy obrazów.

Ciekawostki w analizie obrazów (1 laboratoria)

Studenci zapoznają się z zaawansowanymi lub wyspecjalizowanymi algorytmami obróbki obrazów.

Na tych zajęciach studenci również uzupełniają braki i zapoznają się z oceną końcową.

Ćwiczenia projektowe

Tematy wykładów są rozszerzane przez studentów w formie projektów. Każda grupa studentów (1-3) opracowuje temat, który prezentuje na zajęciach projektowych.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa będzie wystawiana na podstawie sprawozdań z zajęciach laboratoryjnych, na podstawie wykonanego projektu oraz aktywności na wykładzie.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Umiejętność programowana, na przykład w języku JAVA, lub posługiwanie się środowiskiem obliczeniowym, na przykład MATLAB lub SCILAB.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

- Gonzalez R. C., Woods R. E.: Digital Image Processing. Prentice Hall, 2008.
- Choraś R. S.: Komputerowa wizja: Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Problemy współczesnej nauki, teoria i zastosowania, informatyka, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2005.
- Tadeusiewicz R.: Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Społeczeństwo globalnej informacji, Wydawnictwo fundacji postępu Telekomunikacji, Kraków, 1997.
- Malina W., Ablemeyko S., Pawlak W.: Podstawy Cyfrowego Przetwarzania Obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warsaw, 2002.
- Kasprzyk W.: Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
- Saeed K., Image Analysis for Object Recognition. Bialystok University of Technology, Bialystok, 2004.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

- P. A. Kowalski. "Procedura ekstrakcji cech z obrazu twarzy dla potrzeb systemu biometrycznego". In Polish. Technical Transactions vol. 25. no. 1-AC (2012), pp. 55-79.
- P. Kulczycki, M. Charytanowicz, P. A. Kowalski, and S. Łukasik. "The complete gradient clustering algorithm: properties in practical applications". Journal of Applied Statistics vol. 39. no. 6 (2012), pp. 1211-1224.
- M. Charytanowicz, P. Kulczycki, P. A. Kowalski, S. Łukasik, and R. Czabak-Garbacz. "Classification of Wheat Grains Using X-ray Images". Computers and Electronics in Agriculture (2017).

Informacje dodatkowe

Dopuszczalna jest jedna nieobecność na zajęciach laboratoryjnych i projektowych. Zajęcia można odrobić - w miarę dostępności miejsc - w innej grupie projektowej/laboratoryjnej. Student zobligowany jest w najkrótszym możliwym terminie zgłosić się do prowadzącego zajęcia w celu ustalenia terminu odrobienia zajęć

W przypadku niemożliwości odrobienia zajęć lub większej liczby nieobecności istnieje możliwość uzupełnienia nieobecności w formie indywidualnego zadania domowego.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż 50% zajęć i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony przez prowadzącego zajęcia możliwości wyrównania zaległości. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot i/lub Dziekana.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz
Przygotowanie do zajęć	45 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	10 godz
Wykonanie projektu	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS