



Digital image processing

Karta opisu przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Informatyka Geoprzestrzenna Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Poziom kształcenia Studia inżynierskie I stopnia Forma studiów Stacjonarne Profil studiów Ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2022/2023 Kod przedmiotu DGEIS.li20.06398.22 Języki wykładowe angielski Obligatoryjność Do wyboru Blok zajęciowy Przedmioty obieralne w języku obcym Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Tak
Koordynator przedmiotu	Sławomir Mikrut	
Prowadzący zajęcia	Sławomir Mikrut	
Okres Semestr 6	Forma zaliczenia Zaliczenie Forma prowadzenia i godziny zajęć Wykład: 15 Ćwiczenia projektowe: 15	Liczba punktów ECTS 3

Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
Wiedzy - Student zna i rozumie:			
W1	the methods of compression and filtration of digital images, process automation	GEI1A_W03, GEI1A_W04, GEI1A_W05	Kolokwium

Kod	Efekty w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
W2	a synthetic knowledge of applied digital image processing methods	GEI1A_W01, GEI1A_W02, GEI1A_W03	Kolokwium
Umiejętności - Student potrafi:			
U1	perform basic operations on digital images including: digital image filtering with appropriate algorithms and lossy and lossless compression; can automate processes	GEI1A_U03, GEI1A_U05	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
Kompetencji społecznych - Student jest gotów do:			
K1	do independently and be creative in solving problems	GEI1A_K01, GEI1A_K02, GEI1A_K03	Kolokwium

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

This module deals with the processing of digital images. The student acquires the ability to program in Matlab language and is able to solve the basic issues of image processing.

Nakład pracy studenta

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	15
Ćwiczenia projektowe	15
Przygotowanie do zajęć	15
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	15
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2
Przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	15
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 77
Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 30

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
1.	Basic definitions in digital image processing: Basic definitions used in digital image processing, examples of simple images used in geodesy and cartography, multi-dimensional images. Decimal and binary system (computer image recording).	W1, W2, K1	Wykład

Lp.	Treści programowe	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Formy prowadzenia zajęć
2.	Basic operations on digital images: The aim of the course is to familiarize students with basic operations in digital images such as compression or filtration.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia projektowe
3.	Filtration of digital images: The aim of the course is to familiarize students with basic operations on digital images in Matlab. Software algorithms for filtering images and feature extraction.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia projektowe
4.	Methods of obtaining digital images: Digital image acquisition methods: direct, indirect. Sampling, quantization Geometric, spectral, radiometric, color spaces. Compression lossless and lossy digital images.	W1, W2, K1	Wykład
5.	Compression and filtering of digital images: Lossless and lossy compression methods of digital images. Split filters. Linear and nonlinear filters. Conflict. Upper and lower pass filters. Edge extraction. Filtration in the frequency space. Removing noise from the image. Texture and structure of the image.	W1, W2, K1	Wykład
6.	Automation of processes: The aim of the course is to familiarize students with the basic operations of digital images related to process automation in Matlab. Executing an example project that automates the process.	W1, W2, U1, K1	Ćwiczenia projektowe
7.	Geometric processing of images: Geometric processing of images: rotation, scale change, surface projection. Transformations: Helmert, affine, projective, polynomial, finite elements. Re-sampling Image pyramids. Matching images. Application of image analysis algorithms.	W1, W2, K1	Wykład
8.	Digital image processing - practical examples: Image processing in sample projects. Actions on multispectral images. Main component method. Linking images with different geometric resolutions. Pansharpening Technique - Examples. Steganography.	W1, W2, K1	Wykład

Informacje rozszerzone

Metody i techniki kształcenia :

Mini wykład

Rodzaj zajęć	Metody zaliczenia	Warunki zaliczenia przedmiotu
Wykład	Kolokwium	
Ćwiczenia projektowe	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium	

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu

Student has to pass the laboratory test.

Sposób obliczania oceny końcowej

The final grade consists of the arithmetic mean of the partial scores: - lab assessment (Lab) - average grade from four

exercises - assessment from colloquium (Kol) Final Grade = $0,5 \cdot \text{Lab} + 0,5 \cdot \text{Kol}$ A student may retake final test twice. This right can be used by a student who took part in obligatory classes, ie he left no more than three classes without justification. The lecturer sets the dates and rules of the credits in the repetition dates.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach

The student can do a lesson on another group or on consultations.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Basics of programing.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa

Wykład: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego. Ćwiczenia projektowe: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt końcowy.

Literatura

Obowiązkowa

1. Gonzales R.C., Woods R.E., 2008, Digital Image Processing, Third Edition. Pearson Education, Inc.
2. Bishop C.M., 2006, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer.
3. Malina W., Siemiatacz M., 2005, Metody cyfrowego przetwarzania obrazów. EXIT.
4. Skarbek W., 1993, Metody reprezentacji obrazów cyfrowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa.
5. Tadeusiewicz R., Korohoda P., 1997, Komputerowa analiza obrazów. Wydawnictwo Fundacji Postępu Komunikacji, Kraków.

Badania i publikacje

Publikacje

1. Czechowicz A., Gryboś P., Jachimski J., Mikrut S., Mikrut Z., Pawlik P., Tadeusiewicz R. (Redakcja naukowa dr inż. Sławomir Mikrut). Sieci neuronowe w procesach dopasowania zdjęć lotniczych. Autorzy: Wydawnictwa AGH. Kraków. 2010.
2. Mikrut S., Mikrut Z., Moskal A., Pastucha E.: Detection and Recognition of Selected Class Railway signs. Image Processing & Communications : an International Journal; ISSN 1425-140X, 2014 vol. 19 no. 2-3, s. 83-96, 2014
3. Mikrut, 2012. Integration of Digital Images and laser scanning data based on selected images. Automatyka. Image Processing & Communications : an International Journal ; ISSN 1425-140X. vol. 17 no. 4, s. 161-166, 2012.
4. Mikrut S., Mikrut Z., Neural networks in the automation of photogrammetric processes. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. Vol. XXXVII. Part B4. Beijing, s. 331-336. 2008.

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
GEI1A_K01	samodoskonalenia, a także postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej; prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania dylematów związanych z wykonywaniem zawodu.
GEI1A_K02	aktywnego włączenia się w dynamiczny rozwój geoinformacji, wzmacniania jej roli w społeczeństwie oraz popularyzacji korzystania z danych przestrzennych.
GEI1A_K03	podejmowania prostych zadań inżynierskich jako etapu bardziej złożonych przedsięwzięć z uwzględnieniem nakładu pracy i kosztów ich realizacji; aktywnego i kreatywnego współdziałania w zespole.
GEI1A_U03	pozyskiwać i integrować dane przestrzenne oraz automatyzować te procesy, a także wykorzystywać i automatyzować wybrane metody analiz dla celów modelowania i rozwiązywania problemów inżynierskich.
GEI1A_U05	pisać, analizować, modyfikować, rozbudowywać algorytmy oraz kod oprogramowania.
GEI1A_W01	zagadnienia z zakresu matematyki, obejmujące algebrę liniową, analizę, geometrię analityczną, logikę, rachunek prawdopodobieństwa, statystykę, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do formalnego opisu i analizy problemów algorytmicznych i ich rozwiązań oraz opisu i analizy działania systemów informatycznych w aspekcie oprogramowania.
GEI1A_W02	zagadnienia z zakresu podstawowych działów fizyki, niezbędne do zrozumienia fundamentalnych zjawisk fizycznych zachodzących w środowisku, w szczególności aspekty propagacji fal elektromagnetycznych.
GEI1A_W03	podstawowe zagadnienia z zakresu nauk o ziemi i nauk technicznych pozwalające na zrozumienie, opis i analizę wybranych zjawisk oraz metody pozyskania i źródła danych przestrzennych oraz środowiskowych.
GEI1A_W04	zasady programowania niezbędne do czytania ze zrozumieniem, pisania, uruchamiania, weryfikacji programów.
GEI1A_W05	podstawowe zasady konstruowania algorytmów z wykorzystaniem technik algorytmicznych oraz analizy złożoności algorytmów, a także metody automatyzacji przetwarzania danych pozwalające na rozwiązywanie zagadnień geoinformatycznych i inżynierskich.