

Fizyka przetwarzania obrazu

Sylabus zajęć

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Aplikacje Internetu Rzeczy Specjalność - Jednostka organizacyjna Wydział Fizyki i Astronomii Poziom studiów studia drugiego stopnia poinżynierskie Forma studiów studia stacjonarne Profil studiów profil ogólnoakademicki		Cykl dydaktyczny 2024/25 Kod zajęć 04AIRS.41S.00080.24 Języki wykładowe polski Obligatoryjność Obowiązkowy Blok zajęciowy Przedmioty specjalnościowe
Koordynator zajęć	Jolanta Latosińska, Magdalena Latosińska	
Prowadzący zajęcia	Jolanta Latosińska, Magdalena Latosińska	
Okres Semestr 1	Forma zajęć / liczba godzin / forma zaliczenia - Wykład: 15, Egzamin - Ćwiczenia: 30, Zaliczenie z oceną	Liczba punktów ECTS 4

Cele kształcenia dla zajęć

Kod	Cel
C1	Zaznajomienie z podstawowymi metodami i algorytmami w zakresie przetwarzania obrazu. Treści modułu są ilustrowane różnorodnymi zastosowaniami w informatyce.
C2	Wykształcenie praktycznych umiejętności w zakresie przetwarzania obrazu.
C3	Wykształcenie umiejętności napisania konkretnych algorytmów w środowisku obiektowym (Visual Studio, język wysokiego poziomu C#).

Wymagania wstępne

Znajomość dowolnego języka programowania przynajmniej w stopniu podstawowym.

Efekty uczenia się dla zajęć

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
Wiedzy - Student/ka:			
W1	Wie na czym polega cyfrowe przetwarzanie obrazu. Zna obszary zastosowań.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W2	Zna zasady formowania obrazu i zapisu obrazu.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W3	Zna metody zapisu podstawowych formatów obrazu (png, jpg, bmp, gif, tif) oraz techniki konwersji. Zna i rozumie algorytmy konwersji. Zna podstawy teoretyczne kompresji.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W4	Zna i potrafi scharakteryzować przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne). Zna odpowiednie algorytmy.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W5	Zna algorytm realizujący podstawowe operacje na pikselach (odczyt, modyfikacja, wymiana koloru, ustawienia koloru losowego).	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W6	Zna i rozumie pojęcie separacji barwnej i zamiany kanałów oraz prostej filtracji od strony algorytmicznej.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W7	Zna metody algorytmicznego rozwiązywania konwersji na skalę szarości, solaryzacji, koloryzacji, zamiany na negatyw.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W8	Zna i rozumie pojęcia korekty jasności, kontrastu, korekcji gamma oraz binaryzacji z progiem w wariantach parametrycznych oraz algorytmy je realizujące.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W9	Zna operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce) oraz metody ich algorytmizacji.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
W10	Zna i rozumie pojęcie histogramu.	AIR_K4_W01, AIR_K4_W04, AIR_K4_W05, AIR_K4_W14	Test, Zadania i projekt końcowy
Umiejętności - Student/ka:			

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U1	Potrafi zaimplementować podstawowe operacje IO i odczytać zestaw informacji charakteryzujący obraz zawarty w pliku.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U2	Potrafi zaimplementować metodę odczytu/zapisu formatów graficznych oraz stosować metody kompresji.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U3	Potrafi zaimplementować algorytmy realizujące przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne).	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U4	Potrafi zaimplementować algorytm realizujący podstawowe operacje na pikselach (odczyt, modyfikacja, wymiana koloru, ustawienia koloru losowego).	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U5	Potrafi zaimplementować algorytmy separacji barwnej i zamiany kanałów oraz wykonać prosty filtr.	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U6	Potrafi zaimplementować algorytmy konwersji na skalę szarości, solaryzacji, koloryzacji, zamiany na negatyw.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy
U7	Potrafi zaimplementować algorytmy korekty jasności, kontrastu, korekcji gamma oraz binaryzacja z progiem w wariantach parametrycznych.	AIR_K4_U01	Test, Zadania i projekt końcowy
U8	Potrafi zaimplementować algorytmy realizujące operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce) oraz stworzyć własny filtr.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy

Kod	Efekty uczenia się dla zajęć w zakresie	Efekty uczenia się dla kierunku	Metody weryfikacji osiągnięcia efektów uczenia się dla zajęć
U9	Potrafi zaimplementować algorytm generujący i wizualizujący histogram.	AIR_K4_U01, AIR_K4_U03, AIR_K4_U04, AIR_K4_U05, AIR_K4_U06, AIR_K4_U13, AIR_K4_U18, AIR_K4_U19, AIR_K4_U20	Test, Zadania i projekt końcowy

Treści programowe dla zajęć

Lp.	Treści programowe dla zajęć	Efekty uczenia się dla zajęć	Formy zajęć
1.	Historia cyfrowego przetwarzania sygnałów. Obszary zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów.	W1	Wykład
2.	Formowanie i zapis obrazu. Operacje IO	W2, U1	Wykład, Ćwiczenia
3.	Formaty obrazu (png, jpg, bmp, gif, tif), konwersja, kompresja.	W3, U2	Wykład
4.	Przekształcenia bezkontekstowe - transformacje obrazu (przekształcenia geometryczne – skalowanie, obrót, odbicie, operacje arytmetyczne, nakładanie).	W4, U3	Wykład, Ćwiczenia
5.	Bitmapa (operacje na pikselach). Podstawy tworzenia algorytmów do ładowania, modyfikacji, wymiany koloru, ustawienia koloru losowego.	W5, U4	Wykład, Ćwiczenia
6.	Separacja barwna i zamiana kanałów, prosty filtr.	W6, U5	Wykład, Ćwiczenia
7.	Skala szarości, solaryzacja, koloryzacja, negatyw.	W7, U6	Wykład, Ćwiczenia
8.	Korekty obrazu (jasności, kontrastu, korekcja gamma, binaryzacja z progiem).	W8, U7	Wykład, Ćwiczenia
9.	Operacje kontekstowe (filtry o zadanej i dowolnej masce).	W9, U8	Wykład, Ćwiczenia
10.	Histogram.	W10, U9	Wykład, Ćwiczenia

Informacje dodatkowe

Forma zajęć	Metody i formy prowadzenia zajęć
Wykład	Wykład z prezentacją multimedialną wybranych zagadnień
Ćwiczenia	Metoda projektu, Zadania problemowe

Forma zajęć	Warunki zaliczenia zajęć
Wykład	Warunki zaliczenia: • Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie laboratorium. • Warunkiem zaliczenia wykładu jest wykonanie i uzyskanie pozytywnej oceny z projektu. Skala ocen: • bardzo dobry (bdb; 5,0): aktywny udział w zajęciach, ponadprzeciętna wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 91-100% • dobry plus (+db; 4,5): aktywny udział w zajęciach, stosunkowo wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 81-90% • dobry (db; 4,0): aktywny udział w zajęciach, dobra wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 71-80% • dostateczny plus (+dst; 3,5): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wystarczająca wiedza i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 61-70% • dostateczny (dst; 3,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wystarczająca wiedza i umiejętności ze znacznymi niedociągnięciami, zaliczenie testu na poziomie poprawności 51-60% • niedostateczny (ndst; 2,0): brak aktywnego udziału w zajęciach, brak podstawowej wiedzy i umiejętności, zaliczenie testu na poziomie poprawności 0-50%
Ćwiczenia	Warunki zaliczenia: 1. bieżąca praca podczas zajęć (rozwiązywanie zadań i problemów). 2. zaimplementowanie, opisanie własnej funkcji dodanej do tworzonej na zajęciach aplikacji i prezentacja jej działania podczas zajęć Skala ocen: • bardzo dobry (bdb; 5,0): aktywny udział w zajęciach, bardzo dobre wykonanie bieżących zadań i projektu włącznie z nietypowymi, zaawansowanymi funkcjami (inne niż wykonane podczas zajęć) • dobry plus (+db; 4,5): aktywny udział w zajęciach, dobre wykonanie bieżących zadań i projektu (zaawansowana funkcja inna niż wykonana podczas zajęć) • dobry (db; 4,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, poprawne wykonanie bieżących zadań i projektu na dobrym poziomie (średnio zaawansowana funkcja, inna niż wykonana podczas zajęć) • dostateczny plus (+dst; 3,5): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, poprawne wykonanie bieżących zadań i projektu (prosta funkcja inna niż wykonana podczas zajęć) na zadowalającym poziomie • dostateczny (dst; 3,0): wystarczająco aktywny udział w zajęciach, wykonanie bieżących zadań i projektu na zadowalającym poziomie (najprostsza funkcja inna niż wykonana podczas zajęć) • niedostateczny (ndst; 2,0): brak aktywnego udziału w zajęciach, niewykonanie bieżących zadań i projektu nawet na poziomie podstawowych funkcji, brak dokumentacji, brak prezentacji

Literatura

Obowiązkowa

1. J.D. Foley, A. van Dam, St.K.Feiner, J.F. Hughes, Computer Graphics, Principles and Practice, Addison-Wesley Publ. Co. 1996.

Nakład pracy studenta i punkty ECTS

Rodzaje zajęć studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane rodzaje zajęć
Wykład	15
Ćwiczenia	30
Przygotowanie do zajęć	20

Czytanie wskazanej literatury	20
Przygotowanie prezentacji multimedialnej	5
Przygotowanie projektu	10
Przygotowanie raportu	10
Inne	10
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 120
Liczba punktów ECTS	ECTS 4

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Efekty uczenia się dla kierunku

Kod	Treść
AIR_K4_U01	Absolwent/ka potrafi efektywnie korzystać z dostępnych źródeł danych, zarówno w formie klasycznej (teksty i książki), jak i nowoczesnej (Internet, fora dyskusyjne, bazy danych itp.)
AIR_K4_U03	Absolwent/ka potrafi sporządzać opracowania naukowe oraz dokumentację projektową, także w języku angielskim, zgodnie z narzuconymi wymogami, z wykorzystaniem dostępnych systemów informatycznych
AIR_K4_U04	Absolwent/ka potrafi referować zagadnienia związane z analizowanym problemem technicznym, także w języku angielskim; skutecznie komunikować się zarówno ze specjalistami, jak i niespecjalistami w zakresie problematyki właściwej dla studiowanych obszarów: fizyki, informatyki i telekomunikacji, nauk o zarządzaniu i jakości
AIR_K4_U05	Absolwent/ka potrafi samodzielnie wyszukiwać niezbędne w procesie projektowania informacje oraz doszkalać się w miarę potrzeb, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości oferowanych w tym zakresie przez Internet i systemy nauczania na odległość
AIR_K4_U06	Absolwent/ka potrafi posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w zakresie specjalistycznej terminologii, pozwalającym na: samodzielne czytanie literatury fachowej i uzupełnianie wykształcenia; znajdowanie niezbędnych informacji w literaturze fachowej, bazach danych i innych źródłach; rozumienie opisu projektu (lub innego przedsięwzięcia, także o charakterze czysto technicznym) oraz dokumentacji technicznej
AIR_K4_U13	Absolwent/ka potrafi ocenić jakość obrazu i dźwięku oraz sformułować wymagania dla systemu służącego do realizacji podstawowych usług multimedialnych wykorzystując wiedzę dotyczącą własności fal akustycznych i fal elektromagnetycznych
AIR_K4_U18	Absolwent/ka potrafi posługiwać się podstawowymi pakietami oprogramowania użytkowego do prezentacji wyników i analizy danych
AIR_K4_U19	Absolwent/ka potrafi opierając się na posiadanej wiedzy formułować hipotezy i testować poprawność projektowanego rozwiązania komputerowego
AIR_K4_U20	Absolwent/ka potrafi wykonywać analizy ilościowe oraz formułować na tej podstawie wnioski jakościowe
AIR_K4_W01	Absolwent/ka zna i rozumie w pogłębionym stopniu wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, informatyki i telekomunikacji oraz nauk o zarządzaniu jakością, przydatne w zakresie modelowania i rozwiązywania problemów interdyscyplinarnych na styku tych dziedzin
AIR_K4_W04	Absolwent/ka zna i rozumie podstawowe technologie stosowane do rozwiązywania problemów praktycznych z pogranicza fizyki (zastosowania półprzewodników, fotonika, fizyka materiałów magnetycznych) oraz informatyki i telekomunikacji (systemy bezprzewodowe, sieci komputerowe i telekomunikacyjne)
AIR_K4_W05	Absolwent/ka zna i rozumie społeczne, ekonomiczne, prawne, psychologiczne i socjologiczne uwarunkowania i konsekwencje swoich działań, szczególnie w zakresie projektowania, wdrażania i wykorzystywania nowych systemów i technologii
AIR_K4_W14	Absolwent/ka zna i rozumie metody detekcji, generowania, przetwarzania i kodowania dźwięku i obrazu w postaci analogowej i cyfrowej