



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

Projekt współfinansowany przez
Unię Europejską w ramach
Europejskiego Funduszu
Społecznego

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Nazwa przedmiotu		Kod ECTS	
Widzenie komputerowe		11.3.1176	
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot			
Instytut Informatyki			
Studia			
wydział	kierunek	poziom	pierwszego stopnia
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Informatyka	forma	stacjonarne
		moduł	wszystkie
		specjalnościowy	wszystkie
		specjalizacja	wszystkie
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)			
prof. UG, dr hab. Marcin Ciecholewski			
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin		Liczba punktów ECTS	
Formy zajęć		5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h lab. + praca własna studenta	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
Sposób realizacji zajęć			
zajęcia w sali dydaktycznej			
Liczba godzin			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
Termin realizacji przedmiotu			
2020/2021 letni			
Status przedmiotu		Język wykładowy	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
Metody dydaktyczne		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne	
<ul style="list-style-type: none"> - Wykład z prezentacją multimedialną - Ćwiczenia w laboratorium komputerowym, poprzedzone krótkim wstępem przez prowadzącego zajęcia, który przedstawia opis i wymagania do realizowanych przez studentów zadań. Samodzielna implementacja zadań programistycznych. 		Sposób zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - Zaliczenie na ocenę - Egzamin 	
		Formy zaliczenia	
		<ul style="list-style-type: none"> - egzamin ustny - wykonanie pracy zaliczeniowej - projekt lub prezentacja - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów otrzymywanych w trakcie trwania semestru za samodzielnie rozwiązywane zadania programistyczne oraz za zrealizowany projekt semestralny. - Egzamin ustny/pisemny - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru 	
		Podstawowe kryteria oceny	
		Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym lub ustnym (w zależności od liczby uzyskanych punktów na zajęciach), do którego można podejść po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń. W celu zaliczenia ćwiczeń trzeba uzyskać 51% punktów.	
Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	projekt	referat	samodzielne rozwiązywanie zadań na zajęciach	raport	aktywność w dyskusji
Wiedza							
K_W02	x		x		x		
K_W03	x		x		x		
K_W04	x		x		x		
K_W09			x		x		
Umiejętności							
K_U02			x		x		
K_U03			x		x		
K_U05			x		x		
K_U06			x		x		
K_U15			x		x		
K_U17			x		x		
Postawy							
K_K03			x				

Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi**A. Wymagania formalne****B. Wymagania wstępne**

Wymagana jest umiejętność programowania w C lub C++.

Cele kształcenia

Przedmiot ma na celu zapoznać studentów z metodami umożliwiającymi tworzenie systemów wizyjnych, do praktycznych zastosowań jak: rozpoznawanie określonych cech i kształtów (np. twarzy), rozpoznawanie określonych kolorów, wydzielenie z obrazów cyfrowych wybranych obiektów (w tym również ich konturów), detekcja ruchu, tworzenie oprogramowania wspomagającego pracę kamer ochrony (np. do detekcji pożarów i eksplozji, wykrywania pozostawionych przedmiotów, które mogą być potencjalnie niebezpieczne, detekcji upadku człowieka). Na zajęciach będzie wykorzystywana biblioteka OpenCV (ang. Open Computer Vision Library), oparta na otwartym kodzie i zapoczątkowana przez programistów Intel'a. Biblioteka ta zawiera ponad 500 funkcji i jest wieloplatformowa, można z niej korzystać na Mac OS X, Windows jak i Linux. Umożliwia przetwarzanie sekwencji obrazów cyfrowych i strumieni wideo w czasie rzeczywistym, dzięki temu do obsługi wykonywanych w trakcie zajęć programów, będą wykorzystywane kamery.

Treści programowe

1. Wprowadzenie do biblioteki OpenCV umożliwiającej przetwarzanie obrazów cyfrowych i sekwencji wideo w języku C++.
2. Przetwarzanie obrazów cyfrowych z kamery w czasie rzeczywistym, w tym: (a) Przechwytywanie obrazu (b) Zapisywanie do pliku wideo przechwyconych obrazów (c) Zapisywanie sekwencji obrazów (kolejnych klatek) o ustalonej liczbie, do plików graficznych (d) Odtwarzanie sekwencji obrazów z zadaną częstotliwością i łączenie ich w film.
3. Przetwarzanie plików wideo, w tym: (a) Przemieszczanie się o zadaną liczbę klatek (b) Tworzenie sekwencji klatek (c) Dodawanie logo - znaku wodnego do pliku wideo i plików graficznych.
4. Wybrane metody stosowane w przetwarzaniu sekwencji obrazów cyfrowych i strumieniach wideo: (a) Algorytmy wykrywania krawędzi i konturów, (b) Filtracja w celu redukcji zakłóceń, (c) Współczynniki kształtu, (d) Binarystacja i zagadnienie segmentacji.
5. Algorytmy i metody detekcji ruchu na podstawie obrazu z kamery i sekwencji wideo: (a) Różnica jasności klatek, (b) Średnia ruchoma, (c) Mieszanie rozkładu Gaussa, (d) Optyczny przepływ, (e) Wykorzystanie przestrzeni kolorów modelu HSV (ang. Hue Saturation Value)
6. Transformacja Hough'a w celu wykrywania linii i okręgów.
7. Wybrane zagadnienia z metod uczenia maszynowego: (a) Metoda wektorów wspierających, (b) Metoda wzmocnienia klasyfikatorów (c) Klasyfikator Haar'a.
8. Rozpoznawanie cech twarzy dla obrazu z kamery z zastosowaniem klasyfikatora Haar'a i metody wzmocnienia klasyfikatorów.

Wykaz literatury

Moduł ma charakter autorski, obowiązuje przede wszystkim materiał wyłożony, literatura ma charakter pomocniczy.

1. Gonzalez R.C., Woods R.E.: Digital Image Processing, 3rd ed., Prentice Hall, 2008.
2. Malina W., Smiatcz M.: Cyfrowe Przetwarzanie Obrazów, Wydawnictwo Exit, Warszawa, 2008.

Kierunkowe efekty kształcenia

K_W02 Uczestnik zajęć ma pogłębioną wiedzę w zakresie

Wiedza

Kierunkowe efekty kształcenia: K_W02, K_W03, K_W04, K_W09.

<p>programowania i algorytmów.</p> <p>K_W03 Uczestnik zajęć zna podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów.</p> <p>K_W04 Uczestnik zajęć zna podstawowe konstrukcje programistyczne oraz struktury danych.</p> <p>K_W09 Uczestnik zajęć ma wiedzę na temat wytwarzania oprogramowania, a także zna narzędzia i środowiska w celu projektowania oprogramowania, utrzymywania jego kolejnych wersji oraz testowania.</p> <p>K_U02 Uczestnik zajęć ma umiejętność pozyskiwania informacji z literatury, internetu czy innych wiarygodnych źródeł, potrafi je integrować, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski i formułować opinie.</p> <p>K_U03 Uczestnik zajęć potrafi pracować indywidualnie, a także w zespole. Uczestnik zajęć potrafi zarządzać swoim czasem w celu realizacji podjętych zobowiązań i ich terminów.</p> <p>K_U05 Uczestnik zajęć potrafi pisać, uruchamiać i testować programy w wybranym środowisku programistycznym.</p> <p>K_U06 Uczestnik zajęć potrafi zaprojektować i przeanalizować algorytmy, biorąc pod uwagę ich poprawność i złożoność obliczeniową. Uczestnik zajęć potrafi implementować wybrane algorytmy i struktury danych. Uczestnik zajęć posiada umiejętność zastosowania ogólnodostępnych bibliotek algorytmów i struktur danych.</p> <p>K_U15 Uczestnik zajęć potrafi projektować oprogramowanie zgodnie z metodyką obiektową.</p> <p>K_U17 Uczestnik zajęć potrafi ocenić, na podstawowym poziomie, przydatność metod i narzędzi informatycznych.</p> <p>K_K03 Uczestnik zajęć potrafi/ jest w stanie pracować w zespole, przyjmując w nim różne role. Uczestnik zajęć rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami, które są długofalowe.</p>	<p>Student zna:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe algorytmy i metody detekcji ruchu na podstawie obrazu z kamery i sekwencji wideo. 2. Podstawowe przekształcenia dla obrazu z kamery i plików wideo, umożliwiające tworzenie i odtwarzanie sekwencji klatek obrazów cyfrowych. 3. Struktury danych, konstrukcje programistyczne i metody stosowane w przetwarzaniu sekwencji obrazów cyfrowych i strumieniach wideo. 4. Wybrane modele kolorów i metody transformacji między nimi. 5. Podstawowe metody uczenia maszynowego, umożliwiające detekcję wybranych cech, na podstawie obrazu z kamery i plików wideo. 6. W stopniu zaawansowanym bibliotekę OpenCV. 7. Podstawowe metody projektowania, analizowania i programowania algorytmów z wykorzystaniem języka C++ i biblioteki OpenCV. 8. Narzędzia i środowiska w celu projektowania oprogramowania w języku C++ z wykorzystaniem biblioteki OpenCV, a także utrzymywania kolejnych wersji oprogramowania oraz testowania.
	<p>Umiejętności</p> <p>Kierunkowe efekty kształcenia: K_U02, K_U03, K_U05, K_U06, K_U15, K_U17</p> <p>Student potrafi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pozyskiwać informacje z dokumentacji na podstawie literatury, źródeł internetowych, a następnie integrować je i wyciągać wnioski. 2. Pracować indywidualnie i wykonywać zadania w czasie przeznaczonym na zajęcia. 3. Wykonać indywidualnie lub w zespole nieduży projekt (semestralny) wykorzystując zdobytą wiedzę i umiejętności w celu zrealizowania jego założeń oraz terminu realizacji. 4. Pisać, uruchamiać i testować programy z wykorzystaniem języka C++ i biblioteki OpenCV, w wybranym środowisku programistycznym. 5. Projektować i implementować odpowiednie algorytmy wykorzystując język programowania C++, bibliotekę OpenCV, a także metodykę programowania obiektowego. 6. Posługiwać się optymalnymi strukturami danych przy rozwiązywaniu prostych i złożonych problemów programistycznych. 7. Zaproponować i zaimplementować rozwiązanie w celu utworzenia systemu wizyjnego, działającego w czasie rzeczywistym, dla określonego zagadnienia, na podstawie wyłożonych treści programowych.
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Kierunkowe efekty kształcenia: K_K03</p> <p>Student jest gotów do:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Samodzielnej oraz zespołowej pracy w celu utworzenia oprogramowania dla systemu wizyjnego, działającego w czasie rzeczywistym, dla wybranych zagadnień.
<p>Kontakt</p> <p>marcin.ciecholewski@ug.edu.pl</p>	