

**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCIProjekt współfinansowany przez  
Unię Europejską w ramach  
Europejskiego Funduszu  
Społecznego**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY

<b>Nazwa przedmiotu</b>		<b>Kod ECTS</b>	
Przetwarzanie obrazów cyfrowych i sekwencji wideo w OpenCV		11.3.0755	
<b>Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot</b>			
Faculty of Mathematics, Physics and Informatics			
<b>Studia</b>			
<b>wydział</b>	<b>kierunek</b>	<b>poziom</b>	<b>pierwszego stopnia</b>
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki	Informatyka	<b>forma</b>	stacjonarne
		<b>moduł</b>	wszystkie
		<b>specjalnościowy</b>	wszystkie
		<b>specjalizacja</b>	wszystkie
<b>Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących)</b>			
dr Marcin Ciecholewski			
<b>Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin</b>		<b>Liczba punktów ECTS</b>	
<b>Formy zajęć</b>		5 Przedmiot w wymiarze 30h wykładu i 30h ćwiczeń/lab. + praca własna studenta.	
Wykład, Ćw. laboratoryjne			
<b>Sposób realizacji zajęć</b>			
zajęcia w sali dydaktycznej			
<b>Liczba godzin</b>			
Wykład: 30 godz., Ćw. laboratoryjne: 30 godz.			
<b>Cykl dydaktyczny</b>			
2017/2018 letni			
<b>Status przedmiotu</b>		<b>Język wykładowy</b>	
fakultatywny (do wyboru)		polski	
<b>Metody dydaktyczne</b>		<b>Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wykład z prezentacją multimedialną</li> <li>- Ćwiczenia w laboratorium komputerowym, poprzedzone krótkim wstępem przez prowadzącego zajęcia, który przedstawia opis i wymagania do realizowanych przez studentów zadań. Samodzielna implementacja zadań programistycznych</li> </ul>		<b>Sposób zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zaliczenie na ocenę</li> <li>- Egzamin</li> </ul>	
		<b>Formy zaliczenia</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Student otrzymuje ocenę końcową z ćwiczeń na podstawie punktów otrzymywanych w trakcie trwania semestru za samodzielnie rozwiązywane zadania programistyczne oraz za samodzielnie zrealizowany projekt semestralny.</li> <li>- Egzamin pisemny.</li> </ul>	
		<b>Podstawowe kryteria oceny</b>	
		Przedmiot kończy się egzaminem pisemnym, do którego można podejść po uzyskaniu zaliczenia z ćwiczeń. W celu zaliczenia ćwiczeń trzeba uzyskać 51% punktów.	
<b>Sposób weryfikacji założonych efektów kształcenia</b>			

zakładany efekt kształcenia	egzamin	kolokwium	projekt	referat	raport	aktywność w dyskusji	obserwacja
Wiedza							
K_W02	x		x				x
K_W09			x				x
K_W11	x		x				x
Umiejętności							
K_U02			x				x
K_U06			x				x
K_U07			x				x

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

Wymagana jest znajomość programowania w języku C lub C++.

**Cele kształcenia**

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami przetwarzania obrazów cyfrowych i sekwencji wideo, zarówno od strony teoretycznej jak i praktycznej. Przez przetwarzanie obrazów należy rozumieć stosowanie różnych przekształceń zmieniających lub poprawiających ich jakość, podkreślających ich składowe pod kątem lepszej obserwacji, analizy i rozpoznawania oraz doprowadzenie do postaci wygodnej do kodowania. 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 obrazów i sekwencji wideo w czasie rzeczywistym, dzięki temu w trakcie zajęć będą wykorzystywane kamery.

**Treści programowe**

1. Wprowadzenie do biblioteki OpenCV umożliwiającej przetwarzanie obrazów cyfrowych i sekwencji wideo w języku C++.
2. Przetwarzanie obrazu kamery w czasie rzeczywistym, w tym: (a) Przechwytywanie obrazu (b) Zapisywanie do pliku wideo przechwyconego obrazu (c) Zapisywanie ustalonej liczby sekwencji - klatek obrazu z zadaną częstotliwością.
3. Przetwarzanie plików wideo, w tym: (a) Przemieszczanie się o zadaną liczbę klatek (b) Tworzenie sekwencji klatek (c) Dodawanie logo - znaku wodnego do pliku.
4. Zastosowanie dla obrazu z kamery i plików wideo, następujących technik: (a) Filtracji dolno i górno przepustowej (b) Segmentacji (c) Liniowych i nieliniowych filtrów cyfrowych.
5. Zastosowanie dla obrazu z kamery i plików wideo wybranych metod morfologii matematycznej: dylatacja, erozja, otwarcie, domknięcie (w celu usuwania zakłóceń, zwiększania i zmniejszania określonych cech w przetwarzanym obrazie).
6. Nieliniowe filtry cyfrowe: definicje i własności, filtry logiczne, specjalne, medianowe, nieliniowy gradient i filtr Laplace'a.
7. Algorytmy wykrywania krawędzi: (a) metody gradientowe (b) metody oparte na operatorze Gaussa – laplasjan Gaussowski (LoG), różnica Gaussów (DoG), algorytm Canny'ego.
8. Algorytmy i metody detekcji ruchu na podstawie obrazu z kamery i sekwencji wideo: (a) różnica jasności klatek (b) średnia ruchoma (c) mieszaniny rozkładu Gaussa (d) optyczny przepływ (e) wykorzystanie przestrzeni kolorów modelu HSV (ang. Hue Saturation Value)
9. Transformacja Hough'a
10. Rozpoznawanie cech twarzy dla obrazu z kamery z zastosowaniem klasyfikatora Haar'a i metody boosting

**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., Smiatacz M.: Cyfrowe Przetwarzanie Obrazów, Wydawnictwo Exit, Warszawa, 2008.
3. [https://docs.opencv.org/master/d9/df8/tutorial\\_root.html](https://docs.opencv.org/master/d9/df8/tutorial_root.html)

**Efekty kształcenia****(obszarowe i kierunkowe)**

K\_W02 ma pogłębioną wiedzę na temat programowania z zastosowaniem biblioteki OpenCV.

K\_W09 zna biegle bibliotekę algorytmów, funkcji i struktur danych w OpenCV oraz ma wiedzę na temat praktycznych uwarunkowań wydajnych implementacji algorytmów.

K\_W11 zna wybrane metody i modele w zakresie przetwarzania obrazów cyfrowych; zna wydajne algorytmy umożliwiające praktyczną realizację poznanych modeli teoretycznych.

**Wiedza**

1. Zna podstawowe operacje na pikselach (arytmetyczne i nieliniowe) i metody ich realizacji programistycznej
2. Zna podstawowe przekształcenia dla obrazu z kamery i plików wideo, umożliwiające tworzenie i odtwarzanie sekwencji klatek obrazów cyfrowych
3. Zna wybrane modele kolorów i metody transformacji między nimi
4. Zna podstawowe techniki filtracji liniowej, nieliniowej dla obrazów cyfrowych
5. Zna podstawowe algorytmy wykrywania krawędzi i metody morfologii matematycznej, stosowane w przetwarzaniu obrazów cyfrowych
6. Zna podstawowe metody detekcji ruchu na podstawie obrazu z kamery i

<p>K_U02 ma umiejętność projektowania odpowiednich struktur danych i ich wydajnych implementacji w OpenCV w zależności od rozwiązywanego problemu.</p> <p>K_U06 projektuje, analizuje pod kątem poprawności i złożoności obliczeniowej oraz programuje algorytmy z wykorzystaniem różnych technik programistycznych.</p> <p>K_U07 potrafi zastosować znane algorytmy jak również metody i funkcje z biblioteki OpenCV w konkretnych sytuacjach, potrafi efektywnie dobrać rodzaj i sposób wykonania algorytmu w zależności od postawionego problemu.</p>	<p>sekwencji wideo</p>
	<p><b>Umiejętności</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posługuje się optymalnymi strukturami danych przy rozwiązywaniu prostych i złożonych problemów programistycznych.</li> <li>2. Projektuje i implementuje algorytmy z przetwarzania obrazów wykorzystując określone struktury danych (np. tablice, klasy, grafy) oraz wybrane techniki programistyczne (np. programowanie obiektowe, komponentowe).</li> <li>3. Potrafi zaproponować rozwiązanie dla prostego i złożonego problemu programistycznego z przetwarzania obrazów cyfrowych w czasie rzeczywistym.</li> <li>4. Posiada umiejętność wykonywania elementarnych programów umożliwiających detekcję kształtów (statycznych i ruchomych) dla sekwencji klatek pozyskiwanych z kamer i plików wideo.</li> <li>5. Potrafi wykonać nieduży projekt (semestralny) wykorzystując zdobytą wiedzę i umiejętności w celu zrealizowania jego założeń.</li> </ol>
	<p><b>Kompetencje społeczne (postawy)</b></p>
<p><b>Kontakt</b></p> <p>mciecholewski@inf.ug.edu.pl</p>	