



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przetwarzanie brzegowe w aplikacjach wizyjnych

### Przedmiot

Kierunek studiów

Informatyka

Studia w zakresie (specjalność)

Przetwarzanie brzegowe

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Marek Kropidłowski

email: marek.kropidowski@put.poznan.pl

tel. 616652297

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający przedmiot powinien posiadać wiedzę i umiejętności z zakresu widzenia komputerowego oraz elektroniki cyfrowej. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

- Przekazanie studentom wiedzy związanej z wybranymi zagadnieniami widzenia komputerowego i przetwarzania obrazów, z naciskiem na powiązania ze sztuczną inteligencją i realizacją sprzętową dla urządzeń brzegowych.
- Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami projektowania, testowania i prototypowania urządzeń realizujących operacje przetwarzania obrazu.
- Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania złożonych problemów projektowych w zakresie



brzegowych aplikacji wizyjnych.

- Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych systemów informatycznych oraz metod i narzędzi wykorzystywanych do ich implementacji, szczególnie dotyczących budowania warstwy sprzętowej systemów wizyjnych - [K2st\_W1]
2. Ma zaawansowaną wiedzę szczegółową dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu informatyki, szczególnie dotyczącą procesów pozyskiwania i przetwarzania obrazu, analizy zawartości obrazu, oraz konstrukcji systemów wykorzystujących informacje wizyjne - [K2st\_W3]
3. Ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów informatycznych, szczególnie warstwy sprzętowej systemów - [K2st\_W5]
4. Zna zaawansowane techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w systemach przetwarzania obrazu, w szczególności dotyczące metodyki przeprowadzania eksperymentów i oceny systemów [K2st\_W6].

#### Umiejętności

1. Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne - [K2st\_U5]
2. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych - [K2st\_U6]
3. Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia) - [K2st\_U8]
4. Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu informatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi - [K2st\_U9]
5. Potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją, zaprojektować złożone urządzenie, system informatyczny lub proces oraz zrealizować ten projekt używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia - [K2st\_U11]

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe - [K2st\_K1]
2. Rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu informatyki w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych - [K2st\_K2]



### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

- a) w zakresie wykładów: na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,
- b) w zakresie laboratoriów: na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

- a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez: egzamin w postaci elektronicznej na platformie Moodle, w przypadku wątpliwości realizowana jest część ustna egzaminu;
- b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:
  - na podstawie zadań i ich dokumentacji, przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,
  - ocenę i obronę przez studenta finalnego sprawozdania z realizacji projektu, połączoną z prezentacją przed pozostałymi uczestnikami kursu.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Blok 1: opis, pozyskiwanie i prezentacja danych wizyjnych (elementy współczesnego systemu wizyjnego, standardy, metody opisu, przygotowanie danych - usuwanie zniekształceń i zakłóceń z sygnałów wizyjnych przed analizą automatyczną).

Blok 2: zastosowanie AI dla sygnałów wizyjnych (wzorce projektowe architektur sieci neuronowych dla przetwarzania obrazu i widzenia komputerowego; wybrane algorytmy uczenia modeli neuronowych oraz metryki oceny skuteczności modeli; wykorzystanie frameworków TensorFlow, scikit-learn, PyTorch; analiza sygnałów wizyjnych - rozpoznawanie obiektów, analiza zachowań).

Blok 3: aplikacje wizyjne dla urządzeń brzegowych (zastosowanie pakietu OpenVINO, testowanie rozwiązań i wdrażanie z wykorzystaniem Intel DevCloud; analiza wydajności dla różnych platform sprzętowych).

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium, poprzedzonych sesją instruktazową na początku semestru. Zadania realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:



Realizacja typowych aplikacji widzenia komputerowego (wykrywania zajętości, odczytywanie tablic, rozpoznawanie twarzy, identyfikacja zachowań itd.) na platformach sprzętowych urządzeń brzegowych. Realizacja zadań z wykorzystaniem OpenVINO i Intel DevCloud. Implementacja rozwiązań na platformach CPU/VPU/FPGA (wykorzystanie zestawów UP Squared AI Vision Development Kit, Movidius VPU, ESP32-Cam z PlatformIO).

Część wymienionych wyżej treści programowych realizowana jest w ramach pracy własnej studenta.

### Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy.
2. ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, dyskusja, praca w zespole, omawianie i demonstracja działania projektowanych urządzeń.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Katarzyna Stąpor, Metody klasyfikacji obiektów w wizji komputerowej, PWN, 2011..
2. Sebastian Raschka, Vahid Mirjalili, Python: uczenie maszynowe, Helion, 2019.
3. Domański M., Obraz cyfrowy, WKŁ, Warszawa 2010.

#### Uzupełniająca

1. Choraś, R. Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. EXIT, 2006.
2. ITU-T Rec., H.264, Advanced video coding for generic audiovisual service, 2003.
3. N. SEBE, IRA COHEN, ASHUTOSH GARG, THOMAS S. HUANG, Machine Learning in Computer Vision, Springer, 2005.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do sprawdzianu/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	65	2,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności