KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Przetwarzanie obrazów i systemy wizyjne [N2AiR1-SSiR>POiSW]

Przedmiot

Kierunek studiów
Automatyka i robotyka

Rok/Semestr
1/1

Studia w zakresie (specjalność)
Systemy sterowania i robotyki

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
niestacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
20

Laboratorium
20

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Marcin Kiełczewski
marcin.kielczewski@put.poznan.pl

dr inż. Piotr Dutkiewicz
piotr.dutkiewicz@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z algebry liniowej oraz cyfrowego przetwarzania sygnałów. Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność korzystania z narzędzi inżynierskich do obliczeń technicznych, programowania oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji. Kompetencje Społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom podstawowej wiedzy z przetwarzania i analizy obrazu w zakresie technik wstępnego przetwarzania obrazu, segmentacji, rozpoznawania oraz interpretacji informacji obrazowej. 2. Przekazanie studentom wiedzy na temat elementów systemów wizyjnych, ich budowy oraz zastosowania w automatyce i robotyce. 3. Rozwijanie u studentów umiejętności wyboru odpowiednich metod przetwarzania obrazu w zależności od postawionych problemów oraz umiejętności zastosowania systemów wizyjnych w automatyce i robotyce.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza
1. ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki niezbędną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu przetwarzania obrazu - [K2_W1]
2. ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie metod sztucznej inteligencji i ich zastosowania w systemach automatyki i robotyki - [K2_W2]
3. ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy i wykorzystania wizyjnych systemów sensorycznych - [K2_W6]
4. ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wizyjnymi układami kontrolno-pomiarowymi - [K2_W11]
5. zna i rozumie zasadę działania zmysłu wzroku człowieka - [-]
6. zna i rozumie metody przetwarzania i analizy obrazu w zakresie technik wstępnego przetwarzania obrazu, segmentacji, rozpoznawania oraz interpretacji informacji obrazowej - [-]
Umiejętności
1. potrafi korzystać z zaawansowanych metod przetwarzania i analizy obrazów uzyskanych z sygnału wizyjnego oraz ekstrahować informacje z analizowanych sygnałów - [K2_U11]
2. potrafi krytycznie ocenić i dobrać odpowiednie metody i narzędzia do rozwiązania zadań i problemów z zakresu automatyki i robotyki wykorzystując wiedzę na temat systemów wizyjnych; potrafi kształtować własności wizyjnych torów pomiarowych - [K2_U22]
Kompetencje społeczne
1. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować, jest świadomy odpowiedzialności za podejmowane decyzje - [K2_K4]
2. posiada świadomość złożoności metod i algorytmów przetwarzania obrazu i konieczności indywidualnego podejścia przy rozwiązywaniu postawionych zadań i problemów - [-]

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:
W zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów uczenia się realizowane jest przez ocenę wiedzy na podstawie pisemnego zaliczenia w formie testu z 25-30 pytaniami, próg zaliczeniowy 50% punktów.
W zakresie laboratoriów weryfikowanie efektów uczenia się realizowane jest przez ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych i wybranych zadań problemowych oraz na podstawie oceny sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole.

Treści programowe

Program modułu obejmuje następujące zagadnienia:
1) obraz cyfrowy i przestrzenie barw
2) techniki wstępnego przetwarzania i korekcji obrazu
3) operacje kontekstowe i filtracja obrazu
4) przekształcenia morfologiczne
5) wybrane metody segmentacji obrazu
6) podstawowe metody reprezentacji i analizy kształtów na obrazach
7) metody rozpoznawania zawartości obrazu
8) model kamery oraz procedura kalibracji kamery
9) charakterystyka elementów składowych systemów wizyjnych
10) akwizycja obrazu i zastosowanie sprzężenia wizyjnego w robotyce i sterowaniu

Tematyka zajęć

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:
Postrzeganie światła przez człowieka. Pojęcie obrazu cyfrowego, reprezentacje obrazów, modele przestrzeni barw, przekształcenia między modelami. Techniki wstępnego przetwarzania i korekcji obrazu: operacje punktowe, histogram obrazu, korekcja jasności i kontrastu, progowanie obrazu, tablice LUT w operacjach punktowych. Operacje kontekstowe, korelacja obrazu, filtracja obrazu w dziedzinie przestrzennej, filtracja nieliniowa, filtry statystyczne. Przekształcenia morfologiczne w przetwarzaniu obrazu: erozja i dylatacja, złożone operacje i filtry morfologiczne obrazu. Przetwarzanie obrazu metodami częstotliwościowymi, filtracja obrazu w dziedzinie częstotliwości, transformata kosinusowa w kompresji obrazu. Wybrane techniki segmentacji obrazu. Podstawowe metody reprezentacji i analizy kształtów na obrazach. Złożone techniki rozpoznawanie obrazu, algorytm SIFT, konwolucyjne sieci neuronowe. Model kamery oraz procedura kalibracji kamery. Charakterystyka elementów składowych systemów wizyjnych, przemysłowe systemy wizyjne i inteligentne kamery. Techniki akwizycji obrazu, narzędzia do akwizycji i przetwarzania obrazu. Zastosowania sprzężenia wizyjnego w robotyce i sterowaniu.
Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie piętnastu 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez 2-osobowe zespoły studentów. Podczas zajęć zespoły realizują ćwiczenia laboratoryjne oraz rozwiązują wybrane zadania problemowe. Program laboratorium obejmuje następujące zagadnienia:
Typy i reprezentacje obrazów cyfrowych, modele barw, konwersje między modelami barw. Operacje punktowe, wyznaczanie i manipulacja histogramem, korekcja jakości obrazu, binaryzacja obrazu. Operacje kontekstowe na obrazie, filtracja obrazu liniowa i nieliniowa, filtr medianowy, filtracja logiczna. Operacje morfologiczne w przetwarzaniu obrazu binarnych i monochromatycznych. Kompresja obrazu z wykorzystaniem DCT. Akwizycja obrazu i rozpoznawanie znaczników. Kalibracja kamery.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: w postaci prezentacji z przykładami z wykorzystaniem pakietu Matlab oraz innych aplikacji demonstrujących wybrane metody przetwarzania obrazu i aplikacje systemów wizyjnych
2. Ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne oraz rozwiązywanie zadań problemowych

Literatura

Podstawowa
1. Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing, Prentice Hall, SE, 2002
2. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów, WFPT 1997
3. Malina W., Ablameyko S., Pawlak W., Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, EXIT
Uzupełniająca
1. B. Siciliano, O. Khatib (Eds.) Springer Handbook of Robotics, Springer-Verlag 2008

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	35	0,50