**Nazwa przedmiotu:**

Systemy wizji 3D

**Koordynator przedmiotu:**

Rajmund Kożuszek

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Informatyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

SWIZ

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia (opis):
1. liczba godzin kontaktowych – 47 godz., w tym
obecność na wykładach 20 godz.,
spotkania projektowe 25 godz.,
konsultacje 2 godz.,
2. praca własna studenta – 55 godz., w tym
przygotowanie do zadania projektowego 10 godz.,
realizacja projektu 45 godz.
Łączny nakład pracy studenta wynosi 102 godz., co odpowiada 4 pkt. ECTS.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,84 pkt. ECTS, co odpowiada 47 godz. kontaktowym

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

2,74 pkt. ECTS, co odpowiada 15 godz. spotkań projektowych plus 55 godz. przygotowania i realizacji projektu

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 15h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Osoby uczęszczające na przedmiot powinny przede wszystkim mieć widzę związaną z podstawowymi metodami przetwarzania obrazów. Wymagana będzie również umiejętność programowania w językach wysokiego poziomu (takich jak python).

**Limit liczby studentów:**

30

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy ze współczesnymi metodami i algorytmami pozyskiwania i przetwarzania obrazu 3D.
Przedmiot zawiera, przedstawienie podstawowych pojęć, właściwości i uwarunkowań funkcjonalnych współczesnych systemów wizji 3D. Jednym z głównych celów przedmiotu jest zapoznanie z technologią i techniką systemów wizji trójwymiarowej (3D). Omówienie podstawowych metod pozyskiwania, przetwarzania i wyświetlania sekwencji obrazów 3D. Przedmiot zawiera również wstęp do nowoczesnych metod kompresji obrazów 3D.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu
1. Wprowadzenie w problematykę przedmiotu. Definicje podstawowych
pojęć oraz matematyczny opis systemów wizji 3D. Rozwój technologii
wizji 3D. (2h)
2. Zasady działania systemu percepcji wzrokowej człowieka i jego
właściwości ( percepcja obrazów 3D). Źródła błędów cyfrowej
reprezentacji obrazu. Metody i miary oceny jakości obrazów cyfrowych.
(2h)
3. Sposoby reprezentacji cyfrowych danych obrazowych w systemach
wizji 3D. Klasyfikacja metod i technik pozyskiwania obrazów. (2h)
4. Pasywne metody pozyskiwania obrazów 3D - stereowizja, multi-view.
Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich
działania. Parametry funkcjonalne, konstrukcyjne i użytkowe.(8h)
5. Aktywne i hybrydowe metody pozyskiwania obrazów 3D. Klasyfikacje różnych typów układów, modele i fizyczne podstawy ich działania. Parametry funkcjonalne, konstrukcyjne i użytkowe. (8h)
6. Wyświetlanie obrazu 3D - zasady działania i budowa na przykładzie
nowoczesnych konstrukcji układów wyświetlaczy stereoskopowych,
auto-stereoskopowych, integralnych, objętościowych. Właściwości
technologiczne i użytkowe. Techniki obrazowania - parametry i technika
układów obrazowania. Warunki poprawnej i ergonomicznej obserwacji. (2h)
7. Wprowadzenie w zagadnienie cyfrowego przetwarzanie obrazu 3D.
Podział technik i metod przetwarzania obrazów 3D. Metody konwersji
obrazów 2D do postaci 3D. Edycja i poprawa jakości obrazów 3D. Elementy
łączenia grafiki komputerowej z obrazem 3D. (8h)
8. Metody analizy obrazów 3D. Klasyfikacja, detekcja anomalii. Zastosowanie metod ML i DL w przetwarzaniu i analizie danych 3D.
9. Obraz 3D - modele i standardy zapisu i kompresji danych cyfrowych
(MPEG4 MVC, MVD, kompresja hologramów). (2h)
10. Podstawy holografii cyfrowej - omówienie stosowanych technik
akwizycji, syntezy i obrazowania . Algorytmy generacji cyfrowych
hologramów (CGH). (4h)
Projekt:
Celem projektu jest opracowanie kompletnego systemu bazującego na trójwymiarowych danych obrazowych realizującego konkretne zadanie. System powinien zawierać moduły:
• pozyskiwania trójwymiarowych danych obrazowych
• przetwarzania obrazów 3D
• analizy/klasyfikacji
• wizualizacji lub kompresji obrazów 3D
W ramach realizacji zadania projektowego przewidziane są cztery spotkania ewaluacyjne mające na celu wspólną ocenę osiągniętych kamieni milowych projektu.
1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań,
2. Przygotowanie danych obrazowych i/lub budowa układu wizyjnego,
3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu,
4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

**Metody oceny:**

Wykład prowadzony w tradycyjnej formie.
Realizacja projektu będzie podzielona na cztery etapy. Na zakończenie każdego z etapów przewidziana jest wspólna dyskusja rezultatów (2h):
1. Analiza przedstawionego problemu i zaproponowanie rozwiązań,
2. Przygotowanie danych obrazowych i/lub budowa układu wizyjnego,
3. Implementację systemu realizującego główne wymagania techniczne projektu,
4. Przeprowadzenie eksperymentu umożliwiającego testowanie opracowanego rozwiązania.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. B.Cyganek, Komputerowe przetwarzanie obrazów trójwymiarowych, EXIT 2002
2. R.Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer 2010
3. L.Onural, Three-Dimensional Television: Capture, Transmission, Display (Signals and Communication Technology), 2007
4. B.Javidi i F.Okano, Three-Dimensional Television, Video, and Display Technologies, 2002
5. Ch. Poon, Digital Holography and Three-Dimensional Display: Principles and Applications, 2010

**Witryna www przedmiotu:**

https://usosweb.usos.pw.edu.pl/kontroler.php?\_action=katalog2/przedmioty/pokazPrzedmiot&prz\_kod=103B-ELMFN-MSP-SWIZ

**Uwagi:**

(-)

## Charakterystyki przedmiotowe