



### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

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 dwoma sposobami wybieranymi przez studentów przez:

i. ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym; karta zawiera 10 pytań, zdobycie 50% liczby punktów oznacza ocenę pozytywną, pytania są uszczegółowioną wersją zagadnień udostępnianych studentom w celu przygotowania się do egzaminu,

ii. ocena wiedzy i umiejętności zawartych w pisemnym opracowaniu wybranego zagadnienia związanego z interfejsem człowiek - komputer,

b) w zakresie laboratoriów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenianie ciągle, na każdym zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

ii. ocenę sprawozdania przygotowywanego w trakcie zajęć; sprawozdanie pozwala na zdobycie 10 punktów, uzyskanie 50% liczby punktów daje ocenę pozytywną; ocena ta uwzględnia także umiejętność pracy w zespole 2-3 osobowym.

Uzyskiwanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć, w szczególności za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów, umożliwiające bieżące doskonalenie procesu dydaktycznego.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Współczesne przetworniki sygnałów informacyjnych: przetworniki wykorzystywane do komunikacji człowieka z maszyną - od mikrofonu, poprzez przetwornik obrazu, do skanerów trójwymiarowych.
2. Algorytmy sztucznej inteligencji: algorytmy przetwarzające sygnały informacyjne z przetworników, formułowanie wektora cech, redukcja wymiarowości (selekcja, ekstrakcja); uczenie maszynowe, klasyfikacja danych.
3. Mowa jako sygnał komunikacji: metody reprezentacji sygnału mowy, algorytmy klasyfikacji pozwalające na identyfikację mówcy lub na rozpoznawanie mowy.
4. Obraz jako informacja o otoczeniu robota: algorytmy przetwarzania sygnału z przetwornika obrazu, rozpoznawanie twarzy, rozpoznawanie i śledzenie obiektów ruchomych.
5. Gesty jako sygnały komunikacji: rozpoznawanie gestów wizualnych służących do sterowania robotem.
6. Układy sprzętowe do przetwarzania sygnałów: platformy z mikrokontrolerami oraz procesorami sygnałowymi, pozwalające na implementację algorytmów przetwarzania sygnałów informacyjnych.

Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w formie 2-godzinnych ćwiczeń, odbywających się w laboratorium. Ćwiczenia realizowane są przez zespoły 2/3-osobowe.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Interfejsy stereowizyjne do pozyskiwania i przeglądania obrazów: metody pozyskiwania obrazów stereoskopowych, metody przeglądania obrazów trójwymiarowych, tworzenie wizualizacji obrazu trójwymiarowego na podstawie obrazów stereoskopowych, wywoływanie wrażenia trójwymiarowego w wyniku przetwarzania obrazu.
2. Interfejsy stereowizyjne oparte na obliczaniu odległości robota do obiektów: mapa głębokości obrazu, tworzenie obrazów trójwymiarowych w oparciu o mapę głębokości, konwersja 2D do 3D, mechanizm powstawania luk informacyjnych i redundancji informacji w obrazie, zapelnianie obszarów luk informacyjnych w obrazie.
3. Zastosowanie jednowymiarowych kodów kreskowych w interfejsach człowiek-robot: istniejące systemy kodów kreskowych, zastosowanie kodów kreskowych, analiza zawartości informacyjnej w kodach kreskowych, problemy z odczytem kodów kreskowych, kod kreskowy EAN-13, weryfikacja poprawności kodu kreskowego, testowy program w środowisku Matlab do przetwarzania kodu EAN-13.
4. Zastosowanie dwuwymiarowych kodów kreskowych w interfejsach człowiek-robot: kody QR, metody detekcji kodów QR, przetwarzanie dwuwymiarowych kodów kreskowych przy pomocy metod przetwarzania obrazów.
5. Systemy wizyjne do identyfikacji obiektów w interfejsach człowiek-robot: interfejs do rozpoznawania numerów tablic rejestracyjnych, eksperymenty w środowisku Matlab dotyczące odczytu numerów tablic rejestracyjnych z obrazów, wpływ parametrów obrazu, zaszumienia i innych zniekształceń obrazu na poprawność rozpoznawania, śledzenie, segmentacja i klasyfikacja obiektów w interfejsach człowiek-robot.
6. Układy automatyki w interfejsach człowiek-robot: symulacja wybranych układów automatyki występujących w interfejsach człowiek-robot, wybrane problemy i metody stosowane w interfejsach człowiek-robot.

Metody dydaktyczne:

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja
2. Zajęcia laboratoryjne: badania symulacyjne w środowisku Matlab, ćwiczenia praktyczne, rozwiązywanie zadań, przeprowadzanie eksperymentów, dyskusja, analiza wyników, praca zespołowa

#### Literatura podstawowa:

1. Computer vision - algorithms and applications, Szeliski R., Springer, 2011
2. 3D computer vision - efficient methods and applications, Wohler Ch., Springer, 2009
3. Information theory in computer vision and pattern recognition, Escolano F., Suau P., Bonev B., Springer, 2009

#### Literatura uzupełniająca:

1. Visual perception for manipulation and imitation in humanoid robots, Azad P., Springer, 2009
2. Autonomous land vehicles - steps towards service robots, Berns K., von Puttkamer E., Springer, 2009

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w wykładach	12
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	12
3. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	18
4. udział w konsultacjach (mogą być realizowane drogą elektroniczną) związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych	2
5. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 120 stron	18
6. przygotowanie do zaliczenia wykładu oraz udział w egzaminie: 16 godz. + 2 godz.	1
7. omówienie wyników egzaminu	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	29	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	30	1