

OPIS MODUŁU KSZTAŁCENIA (przedmiot lub grupa przedmiotów)

Nazwa modułu/ przedmiotu Programowanie w zastosowaniach technicznych			Przedmiot/y Programowanie w środowisku LabVIEW Metody rozpoznawania obrazów Eksploracja danych		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Instytut Matematyki					
kierunek	specjalność	specjalizacja	semestr/y	poziom kształcenia/ profil kształcenia	forma studiów
Informatyka	Programowanie	-	3, 4, 5	SPS/ praktyczny	Stacjonarne/niestacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Ryszard Motyka					
Formy zajęć	Liczba godzin				Liczba punktów ECTS
	N (nauczyciel)		S (student)		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	
Programowanie w środowisku LabVIEW	45	27	30	48	3
(CL) ćwiczenia laboratoryjne	45	27	30	48	3
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			10	18	
Poszukiwanie dodatkowych materiałów z różnych źródeł			10	15	
Przygotowanie pracy zaliczeniowej			10	15	
Metody rozpoznawania obrazów	30	18	45	57	3
(CL) ćwiczenia laboratoryjne	30	18	45	57	3
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			15	27	
Poszukiwanie dodatkowych materiałów z różnych źródeł			10	10	
Przygotowanie pracy zaliczeniowej			20	20	
Eksploracja danych	30	18	45	57	3
(CL) ćwiczenia laboratoryjne	30	18	45	57	3
Przygotowanie do zajęć (rozwiązywanie zadań domowych)			15	27	
Poszukiwanie dodatkowych materiałów z różnych źródeł			10	10	
Przygotowanie do kolokwium			20	20	
Razem	105	63	120	162	9
Metody dydaktyczne					
<ul style="list-style-type: none"> (CL) ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne - rozwiązywanie zadań, metoda problemowa, praca w grupach 					
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi					
A. Wymagania formalne:					

Rachunek prawdopodobieństwa, Środowiska obliczeniowe, Wstęp do gromadzenia i przetwarzania danych

B. Wymagania wstępne:

wiedomości z podstaw gromadzenia i przetwarzania danych, umiejętności korzystania ze środowisk obliczeniowych

Cele przedmiotu

- Nabycie umiejętności posługiwania się narzędziem/środowiskiem programistycznym jakim jest język programowania LabVIEW
- Pokazanie potencjału LabVIEW, jako narzędzia wykorzystywanego przez naukę i przemysł, na każdym etapie tworzenia produktu, od prac badawczo-rozwojowych począwszy, a na testowaniu gotowego produktu –skończywszy
- Pokazanie potencjału LabVIEW jako narzędzia programowania sprzętu
- Nauczenie doboru odpowiedniej architektury do konkretnej specyfikacji projektu
- Pokazanie tendencji rozwoju oprogramowania we współczesnym świecie nauki i przemysłu
- Nabycie umiejętności wykorzystywania gotowych modułów do rozwiązywania rzeczywistych problemów programistycznych
- Nauczenie rozumienia zjawisk fizycznych zachodzących w procesie akwizycji obrazu
- Nauczenie doboru światła, kamer, obiektywów, sprzętu komputerowego do akwizycji obrazów
- Nauczenie doboru odpowiednich algorytmów analizy i przetwarzania obrazów
- Pokazanie potencjału LabVIEW jako narzędzia do akwizycji, analizy i przetwarzania obrazów sprzętu
- Pokazanie tendencji rozwoju systemów widzenia maszynowego w medycynie i przemyśle
- Nabycie umiejętności wykorzystywania gotowych narzędzi do budowy systemów widzenia maszynowego
- Zapoznanie z podstawowymi pojęciami, metodami i algorytmami eksploracji danych
- Przedstawienie głównych kierunków rozwoju oraz metod eksploracji danych, jak również możliwości zastosowań w świecie rzeczywistym
- Poznanie podstawowych procedur pracy z dużymi zbiorami danych
- Nabycie umiejętności wyboru właściwych technik eksploracji danych
- Nabycie umiejętności obsługi wybranego programu do analizy danych do celów związanych z eksploracją danych (np. RapidMiner, Orange, Statistica, MS Excel, R)
- Nabycie umiejętności dokonania analizy eksploracyjnej na wybranych zbiorach danych

Treści programowe

Programowanie w środowisku LabVIEW

Podstawy

Konfiguracja LabVIEW

Wprowadzenie do LabVIEW i pierwszy program

Tworzenie podprogramów

Programowa zmiana właściwości kontrolki - Property Node

Struktura Case

Programowanie zdarzeniowe

Rejestry przesuwne

Tablice

Deaktywowanie fragmentów diagramu blokowego

Techniki Programowania

Wywołanie zdarzenia raz przy starcie aplikacji

Obsługa portu szeregowego

Zdarzeniowa obsługa przycisku fizycznego

Wizualizacja danych z uwzględnieniem pól tolerancji

Klawiatura ekranowa z wykorzystaniem referencji

Zrównoleglanie czasochłonnych operacji

Korzystanie z dodatkowych bibliotek

Metody rozpoznawania obrazów

1. Podstawy systemów widzenia maszynowego i akwizycji obrazów
2. Dobór oświetlenia, kamer i optyki
3. Dobór rozwiązań systemów widzenia maszynowego
4. Akwizycja i wyświetlanie obrazów w środowisku programistycznym (LabVIEW)
5. Przygotowanie obrazów pod pomiary
6. Analiza obrazu - algorytmy rozpoznawania obrazów
7. Funkcje pomiarowe w systemach wizyjnych
8. Kalibracja 2D i 3D
9. Inspekcja wizyjna dla medycyny i przemysłu
10. Optymalne rozwiązania systemów wizyjnych budowane z wykorzystaniem różnych narzędzi deweloperskich

Eksploatacja danych

1. Pojęcie eksploatacji danych i data mining.
2. Wstępne przetwarzanie danych (czyszczenie danych, obsługa brakujących danych, graficzne metody identyfikacji punktów oddalonych, przekształcanie danych, normalizacja, standaryzacja)
3. Eksploatacyjna analiza danych (EDA)
4. Klasyfikacja probabilistyczna - metoda naiwna bayesowska
5. Klasyfikacja metodą kNN
6. Drzewa klasyfikacyjne i regresyjne (bagging, losowy las, drzewa ze wzmacnianiem)
7. Wybrane metody grupowania. Analiza skupień uogólnioną metodą k-średnich (skale pomiarowe, miary odległości i podobieństwa obiektów, algorytmy segmentacji)
8. Analiza koszykowa (cel analizy koszykowej, postać danych, reguły asocjacyjne, miary jakości reguł)

Efekty kształcenia

Wiedza

- W_01** Posiada wiedzę z zakresu programowania graficznego
- W_02** Zna zasady programowania środowisk kontrolno-pomiarowych
- W_03** Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z metodami rozpoznawania obrazów
- W_04** Student zna mechanizm działania algorytmów rozpoznawania kształtów
- W_05** Zna podstawowe metody eksploatacyjnej analizy danych z zakresu data mining.
- W_06** Ma wiedzę dotyczącą procedury przeprowadzania eksploatacyjnej analizy danych.
- W_07** Zna zakres możliwości obliczeniowych wybranego środowiska komputerowego do przeprowadzania eksploatacyjnej analizy danych.
- W_08** Zna co najmniej jedno oprogramowanie służące do przeprowadzania analizy danych.

Umiejętności

- U_01** Posiada umiejętność programowania wirtualnych narzędzi komputerowych
- U_02** Potrafi efektywnie projektować wirtualne systemu zarządzania danymi pomiarowymi
- U_03** Potrafi poprawnie, świadomie i wykorzystać znane wzorce projektowe do budowy programu zgodnie ze specyfikacją
- U_04** Student potrafi posługiwać się wybranym środowiskiem w celu analizy obrazów
- U_05** Student potrafi zaimplementować podstawowe algorytmy przetwarzania i analizy obrazów
- U_06** Potrafi zbudować system informatyczny przeznaczony do rozpoznawania obiektów i rzeczy
- U_07** Umie wybrać i zastosować właściwe metody data mining i statystyki do przeprowadzenia eksploatacyjnej analizy danych.
- U_08** Umie przeprowadzić eksploatacyjną analizę danych.
- U_09** Umie posługiwać się wybranym oprogramowaniem służącym do analizy danych.
- U_10** Potrafi rozpoznać problemy praktyczne, które można rozwiązać za pomocą eksploatacyjnej analizy danych.
- U_11** Umie napisać raport z rozwiązania problemu posługując się poprawnym i zrozumiałym językiem matematycznym.

Sposób zaliczenia oraz formy i podstawowe kryteria oceny/wymagania egzaminacyjne

A. Sposób zaliczenia

CL – zaliczenie z oceną

B. Sposoby weryfikacji i oceny efektów Programowanie w środowisku LabVIEW Metody rozpoznawania obrazów

(CL) Ćwiczenia laboratoryjne

- prace domowe pisemne o charakterze praktycznym (rozwiązywanie zadań praktycznych) – efekty: W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, U_06 (50%)

- praca zaliczeniowa - efekty: W_01, W_02, W_03, W_04, U_01, U_02, U_03, U_04, U_05, U_06 (50%)

K_01 (50%)

Każda z form oceny CL jest punktowana, a suma punktów możliwych do uzyskania to y.

W nawiasach przy każdej z form oceniania CL podano jaki procent y można uzyskać maksymalnie z tej formy oceniania. Ocena A dla zaliczenia CL jest ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta sumy punktów P według z

asady:

$P \in [0\% y, 50\% y)$	niedostateczna
$P \in [50\% y, 60\% y)$	dostateczna
$P \in [60\% y, 70\% y)$	dostateczna plus
$P \in [70\% y, 80\% y)$	dobra
$P \in [80\% y, 90\% y)$	db plus
$P \in [90\% y, 100\% y]$	bardzo dobra

Końcowa ocena z zaliczenia przedmiotu jest tożsama z oceną A.

Eksploatacja danych

(CL) Ćwiczenia laboratoryjne

- kolokwia pisemne – pytania otwarte - efekty: W_05, W_06, W_07, W_08, U_07, U_08, U_09, U_10, U_11, K_01

Kompetencje społeczne K_01 Wykazuje kreatywność przy rozwiązywaniu problemów	Maksymalna liczba punktów to a. Ocena K z kolokwium jest wyliczona według zasady: K ∈ [0% a, 50% a) niedostateczna K ∈ [50% a, 60% a) dostateczna K ∈ [60% a, 70% a) dostateczna plus K ∈ [70% a, 80% a) dobra K ∈ [80% a, 90% a) db plus K ∈ [90% a, 100% a] bardzo dobra Ocena zaliczenia ćwiczeń jest obliczona jako średnia arytmetyczna ocen z kolokwίων pisemnych.
---	---

Matryca efektów kształcenia dla przedmiotu		
Numer (symbol) efektu kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK dla obszaru/ obszarów
W_01	K1_W06, K1_W19	P6S_WG
W_02	K1_W19, K1_W20, K1_W21	P6S_WG
W_03	K1_W19, K1_W20, K1_W21	P6S_WG
W_04	K1_W19, K1_W20, K1_W21	P6S_WG
W_05	K1_W16	P6S_WG
W_06	K1_W16	P6S_WG
W_07	K1_W08	P6S_WG
W_08	K1_W08	P6S_WG
U_01	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_02	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_03	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_04	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_05	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_06	K1_U20, K1_U25, K1_U29, K1_U33	P6S_UW
U_07	K1_U33	P6S_UW
U_08	K1_U33	P6S_UW
U_09	K1_U33	P6S_UW
U_10	K1_U33	P6S_UW
U_11	K1_U39	P6S_UW
K_01	K1_K02	P6S_KO

Wykaz literatury A. Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu): <ol style="list-style-type: none"> Getting Started with LabVIEW (PDF) Getting Started with NI LabVIEW Student Training (tutorial video) Krzyśko M. i in, <i>Systemy uczące się: rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości</i>, WNT, Warszawa 2008 Larose T. D., <i>Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych</i>, PWN, Warszawa 2004 Koronacki J., Ćwik J.: <i>Statystyczne systemy uczące się</i>. WNT, Warszawa 2005 A. Literatura uzupełniająca <ol style="list-style-type: none"> Chruściel M., <i>LabVIEW w praktyce</i>, BTC, Warszawa 2008. Materiały szkoleniowe kursów LabVIEW Core I, LabVIEW Core II, LabVIEW Core III, National Instruments, Warszawa 2010

3. Nawrocki W., *Komputerowe Systemy Pomiarowe*, WKŁ, 2002
4. LabVIEW Machine Vision, National Instruments script
5. Vision Concepts Manual, National Instruments
6. *Zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych - materiały z seminarium StatSoft Polska, 2010*
7. *Zastosowania statystyki i data mining w badaniach naukowych - materiały z seminarium StatSoft Polska, 2007*
8. *Praktyczne wykorzystanie analizy danych i data mining - materiały z seminarium StatSoft Polska, 2008*
9. Artykuły z poświęcone tematyce Data Mining znajdujące się na stronie www.statsoft.pl w dziale Czytelnia

Kontakt

dr Ryszard Motyka
ryszard.motyka@apsl.edu.pl