



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inteligentne systemy ze sprzężeniem wizyjnym

Przedmiot

Kierunek studiów

Automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy automatyki i robotyki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2 / 3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

12

Laboratoria

12

Inne (np. online)

-

Ćwiczenia

-

Projekty/seminaria

-

Liczba punktów ECTS

2

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Damian Cetnarowicz

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: damian.cetnarowicz@put.poznan.pl

tel. 61 647 5935

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul.Piotrowo 3a, 60-965 Poznań

Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu metod przetwarzania obrazów i sekwencji wizyjnych oraz znać podstawowe koncepcje programowania wysokiego poziomu.

Umiejętności: Powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu implementacji algorytmów wizyjnych oraz doboru parametrów, a także umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.

Kompetencje Społeczne: Ponadto powinien przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.



Cel przedmiotu

1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu algorytmów wizyjnych do realizacji przemysłowych systemów inspekcji wizyjnej.
2. Przekazanie studentom wiedzy dotyczącej systemów ze sprzężeniem wizyjnym, w zakresie ich projektowania i realizacji.
3. Rozwijanie u studentów umiejętności rozwiązywania problemów związanych z doбором odpowiednich parametrów, metod programowania i sprzętu do realizacji systemów wizyjnych.
4. Kształtowanie u studentów umiejętności pracy zespołowej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma specjalistyczną wiedzę w zakresie systemów czasu rzeczywistego wykorzystujących wizyjne sprzężenie zwrotne - [K2_W3]
2. rozumie metodykę projektowania specjalizowanych analogowych i cyfrowych systemów elektronicznych - [K2_W4]
3. zna i rozumie zasady projektowania systemów automatyki ze sprzężeniem wizyjnym, ma wiedzę niezbędną do realizacji systemów automatyki ze sprzężeniem wizyjnym.

Umiejętności

1. potrafi zintegrować i zaprogramować specjalizowane systemy zrobotyzowane wykorzystujące wizyjne sprzężenie zwrotne - [K2_U12]
2. potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania systemów sterowania i systemów robotyki; posiada także umiejętność doboru systemów automatyki z wykorzystaniem sterowników programowalnych - [K2_U19]
3. potrafi dokonać identyfikacji elementów i układów sterowania oraz sformułować specyfikację projektową złożonego systemu sterowania z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych - [K2_U21]
4. potrafi zaprojektować i zaprogramować laboratoryjny system ze sprzężeniem wizyjnym.

Kompetencje społeczne

1. posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania - [K2_K3].

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia 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 zajęć laboratoryjnych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć laboratoryjnych (sprawdzian "wejściowy") oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,
- ii. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne), premiowanie przyrostu umiejętności postępowania się poznanymi zasadami i metodami,
- iii. ocenę sprawozdania przygotowywanego w trakcie zajęć; ocena ta uwzględnia także umiejętność pracy w zespole,
- iv. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych przez kolokwium zaliczeniowe na końcu semestru,

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.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium - pracy pisemnej zawierającej pytania problemowe oraz zadania obliczeniowe; zdobycie 50% liczby punktów oznacza ocenę pozytywną, pytania są uszczegółowioną wersją zagadnień udostępnianych studentom w celu przygotowania się do kolokwium,
- ii. omówienie wyników kolokwium,

b) w zakresie zajęć laboratoryjnych jest oceną wypadkową wynikającą z ocen formujących.

Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Budowa systemu ze sprzężeniem wizyjnym: kamera inteligentna, programowalny moduł przetwarzania obrazu, programowalny moduł sterowania; omówienie istniejących rozwiązań i tendencji



rozwojowych; budowa kamery inteligentnej - przetwornik obrazu CCD, CMOS, cyfrowa reprezentacja obrazu, procesor przetwarzania danych, program, interfejs komunikacyjny, linie wejścia /wyjścia, obiektyw, oświetlacz; zastosowanie kamer inteligentnych (automatyczna kontrola, detekcja wad i braków, pomiary bezdotykowe, sortowanie, systemy wizyjne robotów, odczytywanie kodów, OCR, biometria, sieci sensoryczne, systemy nadzoru).

Światło i jego własności, wielkości fotometryczne: podstawowe wiadomości z optyki geometrycznej, przetworniki obrazu, obiektywy, filtry, czas naświetlania; podstawy widzenia maszynowego - operacje morfologiczne, detekcja krawędzi lub innych obiektów, porównanie ze wzorcem poprzez wykorzystanie intensywności lub wykrytych krawędzi, pomiary długości, obrazy 3D, skanery 3D; skaner 3D wykorzystujący światło strukturalne - zasada działania, triangulacja, kalibracja, korekcja zniekształceń, dokładność pomiaru.

2. System ze sprzężeniem wizyjnym na przykładzie produktu NI Vision Assistant: cechy systemu, instalacja, programowanie procesu przetwarzania obrazu i sterowania, wykorzystanie NI LabVIEW VI lub języka C; graficzne środowisko programowania NI LabVIEW - implementacja vi, akwizycja danych, aplikacje modułowe, programowanie zdarzeń, typowe schematy programów, interfejs użytkownika, obsługa interfejsów komunikacyjnych, funkcje wbudowane.

3. Integracja kamery inteligentnej ze sterownikiem PLC: jednostka centralna CPU, moduł wejść dyskretnych, moduł wyjść dyskretnych, moduł wejść analogowych, moduł wyjść analogowych, szybki licznik, porty komunikacyjne; protokoły i sieci komunikacyjne - RS232, RS485, Modbus, Ethernet, Profibus, CANOpen, GSM/GPRS.

4. Języki programowania według normy IEC61131-1, drabinkowy język programowania LAD: typy danych, funkcje przekaźnikowe, liczniki, funkcje arytmetyczne, funkcje relacji, funkcje na ciągach bitów, funkcje konwersji, funkcje sterujące, blok funkcyjny PID.

5. System nadzorujący przebieg procesu technologicznego lub produkcyjnego: SCADA, rozproszone sterowanie PLC, telemetria, interfejs HMI, logowanie danych; omówienie wybranych systemów SCADA; przegląd sterowników PLC różnych producentów - ABB, Allen-Bradley, Fatek, GeFanuc, Honeywell, Kinco, Mitsubishi, Moeller Electric, Omron, Panasonic, Schneider Electric (Modicon), Siemens (Simatic), Unitronics, Vipa, LG.

6. Sterowanie silnikiem indukcyjnym poprzez sterownik PLC połączony z falownikiem: schemat połączeń, konfiguracja dostępnych parametrów; wykorzystanie regulatora PID do sterowania silnikiem. Sterowanie temperaturą w modelowym układzie rzeczywistym za pomocą sterownika PLC: konfiguracja sprzętowa i programowa związana z czujnikiem temperatury i układem wykonawczym; wykorzystanie regulatora PID.

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

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:



1. Wprowadzenie do środowiska TIA Portal: zapoznanie z budową okna programu, konfiguracja sterownika Simatic s7-1200 i tworzenie nowego projektu; wprowadzenie do programowania w języku drabinkowym LAD.
2. Typy zmiennych i bloki danych: zapoznanie z typami zmiennych obsługiwanych przez sterownik Simatic s7-1200, zmienne lokalne, globalne, wejścia i wyjścia sterownika, adresowanie zmiennych; tworzenie, konfiguracja i wykorzystywanie bloków danych DB (data block).
3. Funkcje i bloki funkcyjne: zapoznanie z typami bloków programowych obsługiwanych przez sterownik Simatic s7-1200; bloki organizacyjne OB (organization block), bloki funkcyjne FB (function block), funkcje FC (function).
4. Dodawanie panelu operatorskiego do projektu: konfiguracja komunikacji pomiędzy sterownikiem a panelem HMI KTP600 Basic Color, programowanie ekranów panelu.
5. Konfiguracja połączenia Ethernet pomiędzy dwoma sterownikami: protokół PROFINET; adresowanie IP i konfiguracja podsieci.
6. Automatyczna inspekcja wizyjna cz.1: konfiguracja sprzętowa czujnika wizyjnego Keyence IV-500C; zapoznanie z narzędziami inspekcji wizyjnej obsługiwanych przez czujnik, zapoznanie z właściwościami narzędzi Position, Area, Color; implementacja testowych inspekcji wizyjnych.
7. Automatyczna inspekcja wizyjna cz.2: samodzielna implementacja złożonej inspekcji wizyjnej; integracja panelu operatorskiego, sterownika i czujnika wizyjnego; utrwalenie oraz integracja zdobytych umiejętności.
8. Badanie regulatora PID: dobór parametrów regulatora PID z wykorzystaniem algorytmu firmy Siemens.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, rozwiązywanie zadań, pokaz multimedialny, demonstracja
2. Zajęcia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne, warsztaty, praca w zespole, pokaz multimedialny

Literatura

Podstawowa

1. Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, Wyd. BTC, Legionowo 2013

Uzupełniająca

1. Bogdan Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania, Wydawnictwo PWN SA, Warszawa 2008



Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) ¹	25	1,0

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności