



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Networks and distributed control systems

### Przedmiot

Kierunek studiów

automatyka i robotyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Dominik Łuczak

email: Dominik.Luczak@put.poznan.pl

tel. 48 61 665 2557

Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza: Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z elektroniki oraz podstaw programowania.

Umiejętności: Student powinien posiadać umiejętność rozwiązywania podstawowych problemów z zakresu cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz umiejętność pozyskiwania informacji ze wskazanych źródeł. Powinien również rozumieć konieczność poszerzania swoich kompetencji i być gotowy do podjęcia współpracy w zespole.

Kompetencje społeczne: Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi przejawiać takie cechy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawczą, kreatywność, kulturę osobistą, szacunek dla innych ludzi.



### Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstaw teoretycznych, zasady działania i możliwych zastosowań urządzeń komunikujących się z innymi obiektami rozproszonego systemu sterowania bez udziału człowieka (ang. Machine to Machine, M2M) zarówno przewodowo jak i bezprzewodowo poprzez globalną sieć internetową. Student po zakończeniu kształcenia powinien potrafić:

- 1) opracować prostą aplikację dla urządzenia mobilnego pozwalającą na zdalne zarządzanie wybranym przedmiotem podłączonym do globalnej sieci,
- 2) opracować urządzenie umożliwiające komunikację z innymi obiektami w sieci Internet,
- 3) przygotować interfejs użytkownika do zdalnego zarządzania jednym i kilkoma obiektami.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Student ma podstawową wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, symulacji i wizualizacji układów i systemów automatyki i robotyki oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych - [K1\_W10],
2. ma uporządkowaną wiedzę w zakresie struktur i zasad działania analogowych i dyskretnych systemów sterowania (w układzie otwartym i w układzie ze sprzężeniem zwrotnym) oraz liniowych i prostych nieliniowych regulatorów analogowych i cyfrowych - [K1\_W16],
3. zna i rozumie w zaawansowanym stopniu budowę i zasady działania programowalnych sterowników przemysłowych a także ich analogowych i cyfrowych układów peryferyjnych; zna i rozumie zasadę działania podstawowych interfejsów komunikacyjnych stosowanych w przemysłowych systemach sterowania - [K1\_W19],
4. zna metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki - [K1\_W23].

#### Umiejętności

1. Student potrafi wyznaczać i posługiwać się modelami prostych układów elektromechanicznych i wybranych procesów przemysłowych, a także wykorzystywać je do celów analizy i projektowania układów automatyki i robotyki - [K1\_U11],
2. potrafi sprawdzić stabilność liniowych oraz wybranych nieliniowych obiektów i układów dynamicznych - [K1\_U13],
3. potrafi dobrać parametry i nastawy podstawowego regulatora przemysłowego oraz skonfigurować i zaprogramować przemysłowy sterownik programowalny - [K1\_U18],
4. potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do projektowania systemów automatyki i robotyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia - [K1\_U24],
5. potrafi zaprojektować i zrealizować lokalną sieć teleinformatyczną (w tym przemysłową) przez dobór i konfigurację elementów i urządzeń komunikacyjnych (przewodowych i bezprzewodowych) - [K1\_U28].



### Kompetencje społeczne

1. Student posiada świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania; potrafi kierować małym zespołem, wyznaczać cele i określać priorytety prowadzące do realizacji zadania; jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych - [K1\_K3],
2. jest gotów do określania priorytetów służących do realizacji określonego przez siebie lub innych zadania - [K1\_K4],
3. posiada świadomość konieczności profesjonalnego podejścia do zagadnień technicznych, skrupulatnego zapoznania się z dokumentacją oraz warunkami środowiskowymi, w których urządzenia i ich elementy mogą funkcjonować - [K1\_K5].

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się 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 laboratorium:

na podstawie oceny znajomości i zrozumienia bieżących zagadnień prezentowanych w ramach przedmiotu.

Ocena podsumowująca:

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

- i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym o charakterze testowym.
- ii. omówienie wyników testu,

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

- i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych zajęć,
- ii. ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- iii. ocenę sprawozdań przygotowywanych częściowo w trakcie zajęć, a także po ich zakończeniu,
- iv. opracowanie systemu kontrolno-pomiarowego.

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

- i. samodzielną budowę modułu elektronicznego systemu kontrolno-pomiarowego i opracowanie dokumentacji



- ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu
- iii. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych.

### Treści programowe

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

1. Elementy i zadania aplikacji Internetu rzeczy, budowa systemu, rynek, moduły rozwojowe, środowiska programistyczne. Motywacja do nauki. Format wymiany danych między systemami - JSON, interfejs Restful.
2. Aplikacje webowe z interfejsem restful opracowane w PHP.
3. Konfiguracja systemu operacyjnego Linux - konfiguracja GPIO, SPI, UART, I2C.
4. System Linux - prawa dostępu, skrypty shell, tworzenie użytkowników, dostęp zdalny SSH.
5. Aplikacje na urządzenia mobilne z interfejsem Restful.
6. Struktura interfejsu webowego – HTML, jQuery.
7. Interakcja interfejsu webowego - JS, jQuery.
8. Prezentacja interfejsu webowego - CSS, Bootstrap.
9. Konfiguracja systemu operacyjnego Linux - konfiguracja CRON, plików startowych, ustawień sieciowych.
10. Protokoły Ethernet, IP, TCP, UDP.
11. Adresowanie w sieci - DHCP, ARP.
12. Protokoły warstwy aplikacji HTTP, MQTT.
13. Zabezpieczenia aplikacji sieciowych - TLS.
14. Makiety i prototypowanie aplikacji. Tworzenie papierowych makiet aplikacji.
15. Podsumowanie.

Program zajęć laboratoryjnych obejmuje następujące zagadnienia:

1. Zajęcia organizacyjne - zapoznanie z aparaturą i przypisami BHP, wstęp do środowiska projektowego. Format wymiany danych JSON.
2. Wykonanie interfejsu restful w PHP
3. Konfiguracja systemu operacyjnego Linux - konfiguracja GPIO, SPI, UART, I2C



4. Opracowanie aplikacji na system Linux do obsługi interfejsów GPIO, SPI, UART, I2C (preferowany język C).
5. Projekt papierowy interfejsu użytkownika.
6. Wykonanie aplikacji dla systemu Android - jako interfejs użytkownika.
7. Wykonanie interfejsu dla WWW - HTML, jQuery
8. Wykonanie interfejsu dla WWW - Bootstrap, jQuery
9. Wykonanie interfejsu dla WWW - wykresy i powiadomienia.
10. Wykonanie aplikacji C# - jako interfejs użytkownika.
11. Zastosowanie algorytmów przetwarzania sygnałów do analizy cech sygnału.
12. Opracowanie i testy układu kontrolno-pomiarowego.
13. Optymalizacja interfejsu użytkownika z uwagą na okres odświeżania.
14. Zabezpieczenie systemu.
15. Prezentacja zadania zaliczeniowego: system pomiaru i sterowania.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana symulacjami komputerowymi i rzeczywistym systemem
2. Zajęcia laboratoryjne: wykorzystanie jednopłytkowych modułów uruchomieniowych z zestawem czujników, środowiska programistyczne dla aplikacji Internetowych

### Literatura

#### Podstawowa

1. Ilya Grigorik, Wydajne aplikacje internetowe. Przewodnik, Helion, 2014 / Ilya Grigorik, High Performance Browser Networking, 2013
2. Justin Hutchens, Skanowanie sieci z Kali Linux : receptury : bezpieczeństwo sieci w Twoich rękach!, Helion, 2015 / Justin Hutchens, Kali Linux Network Scanning Cookbook, 2014
3. Adam Gerber, Clifton Craig, Android Studio : wygodne i efektywne tworzenie aplikacji, Helion, 2016 / Adam Gerber, Clifton Craig, Learn Android Studio Build Android Apps Quickly and Effectively, 2015
4. Adrian McEwen, Hakim Cassimally, Designing the Internet of Things, Wiley, 2013.

#### Uzupełniająca

1. Karol Rogowski, Świat poza jQuery : biblioteki : AngularJS, KnockoutJS i BackbonesJS, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014.



2. Arkadiusz Mystkowski, Sieci przemysłowe PROFIBUS DP i PROFINET IO, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2012.
3. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności 2008
4. Komunikacja danych cyfrowych w pomiarach i sterowaniu - Część 1: Zbiór profili do wytwarzania ciągłego i dyskretnego związany z magistralą miejscową stosowaną w przemysłowych systemach sterowania PN-EN 61784-1, Polski Komitet Normalizacyjny, 2005.
5. Bruce Hartpence, Routing i switching : praktyczny przewodnik, Wydawnictwo Helion, 2013.
6. Troy Miles, jQuery Essentials, 2016.
7. Raimond Pigan, Mark Metter, Automating with PROFINET: Industrial Communication Based on Industrial Ethernet, 2nd Edition, 2015.
8. Bruce Hartpence, Packet Guide to Routing and Switching, 2011.
9. Łuczak D., Remote laboratory with WEB interface, Computer Applications in Electrical Engineering, Vol. 9, str. 257-268, Poznań, 2011, ISSN 1508-4248.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	150	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, przygotowanie do kolokwiiów, wykonanie zadań) <sup>1</sup>	90	3,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności