



Systemy Robotów Autonomicznych

Wykład nr 1
Zasady organizacji zajęć i uzyskiwania zaliczenia

Kraków, 5.10.2019

dr inż. Andrzej Opaliński
andrzej.opalinski @ agh.edu.pl

Zasady organizacji zajęć

Wszystkie informacje i aktualności – na stronie:

<http://home.agh.edu.pl/opal/>

Terminy zajęć (zgodne z WD)

- Wykłady (18h)

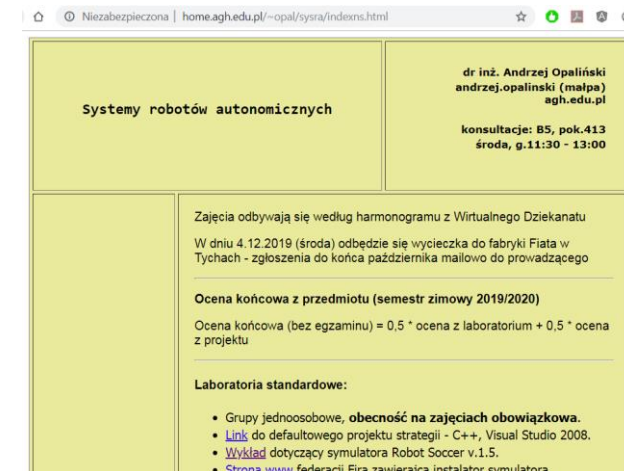
• 5.10.2019 (sobota) – 14.00-18.45 (6h)	102 B5	W1+W2
• 12.10.2019 (sobota) – 16.30-18.45 (3h)	102 B5	W3
• 23.11.2019 (sobota) – 16.30-18.45 (3h)	102 B5	W4
• 15.12.2019 (niedziela) – 14.00-18.45 (6h)	102 B5	W5+W6

- Laboratoria (9h)

• 10.11.2019 (niedziela) – 08:00-10.15 (3h)	404 B5	L1 gr.1
• 10.11.2019 (niedziela) – 10:30-12.45 (3h)	404 B5	L1 gr.2
• 7.12.2019 (sobota) – 14:00-16:15 (3h)	402 B5	L2 gr.1
• 7.12.2019 (sobota) – 16.30-18.45 (3h)	402 B5	L2 gr.2
• 21.12.2019 (sobota) – 14.00-16.15 (3h)	402 B5	L3 gr.2
• 21.12.2019 (sobota) – 16.30-16.45 (3h)	402 B5	L3 gr.1

- Projekty (9h)

• 13.10.2019 (niedziela) – 14.00-16.15 (3h)	404 B5	P1
• 10.01.2020 (piątek) – 16.30-18.45 (3h)	404 B5	P2
• 12.01.2020 (niedziela) – 14.00-16.15 (3h)	404 B5	P3



Wykład i egzamin

Wykład:

- na stronie przedmiotu w formacie pdf
- obecność - nieobowiązkowa
- wycieczka (Fiat – Tychy – 4.12.2019 (środa))
- tematy:

Zajęcia organizacyjne, wstępne informacje o przedmiocie.

Robot Soccer v1.5 - symulator wykorzystywany na laboratoriach.

Wstęp do robotów autonomicznych, przykłady zastosowań.

Nawigacja, przemieszczanie, metody proste i złożone.

Planowanie trasy, optymalizacja.

Sensory, efektory, architektury sprzętowe.

SLAM, budowanie map, lokalizacja w środowisku.

Koncepcja autonomicznego agenta i systemu agentowego.

Zastosowanie systemów wieloagentowych do zarządzania robotami.

Formacje, tańce, piłka nożna.

Przegląd symulatorów wraz z zastosowaniami.

Prezentacja platformy robotów autonomicznych IMiP.

- literatura – na stronie przedmiotu

Egzamin:

- brak

Niebezpieczona | home.agh.edu.pl/~opal/sysra/indexns.html

Łukasz

6. Obiekty zdalnie sterowane - technologia RC - Król Bartosz

7. Roboty humanoidalne - historia i aktualna sytuacja w robotyce - Apostoł Bartłomiej

Wykłady

[Wykład 1](#), [Wykład 2](#), [Wykład 3](#), [Wykład 4](#), [Wykład 5](#), [Wykład 9](#), [Wykład 11](#), [Wykład 12](#), [Wykład 14](#)

Proponowana [literatura](#).

Terminy realizacji projektów i referatów:

- do końca października 2019 - nadesłanie szkicu referatu i rezerwacja terminu jego prezentacji
- na tydzień przed terminem prezentacji - przesłanie ostatecznej wersji referatu i prezentacji
- 15.12.2019 - wygłaszanie prezentacji (w terminie wykładu nr 5 i 6)

Wycieczka do Tych

- 4 grudnia 2019 (środa)
- transport autokarem (wyjazd ok.g.8ej z AGH, powrót ok. g.16tej)
- fabryka Fiata – FCA AutoPoland S.A. (Fiat Chrysler)
- Muzeum Tyskich Browarów Książęcych
- koszty:
 - Zwiedzanie fabryki Fiata – bezpłatne
 - 20płn – bilet wstępu do muzeum (w cenie degustacja) – zbierane w autokarze
 - Transport autokarem – pokryty przez Dziekana Wydziału
- zapisy
 - kontakt mailowy w ciągu do końca października
 - Synchronizacja z grupą studiów stacjonarnych – lista, ubezpieczenie



Tryby realizacji zajęć

Realizacja zajęć

- Laboratorium
- Projekt

Tryb standardowy

- Laboratorium – projekt i implementacja strategii rozgrywki piłki nożnej robotów w symulatorze RoboSoccer
- +
- Projekt – rozszerzenie wybranego elementu strategii (obrona, atak, strzał)
- Obowiązkowa obecność na zajęciach
- Ocena z aktywności i sprawozdań z zajęć
- Na ostatnich zajęciach – prezentacja kodu źródłowego, turniej finałowy

Wersja rozszerzona

- symulator ROS + Gazebo
- projekt własnych wirtualnych modeli robotów wraz z ich oprogramowaniem

Tryb niestandardowy

- Brak konieczności uczestniczenia w zajęciach laboratoryjnych i projektowych
- Prezentacja rezultatów prac na ostatnim wykładzie

Projekt

- Sprzętowy (Arduino, RaspberryPi)
- Implementacyjny (środowiska testów EEG)

Możliwość propozycji własnych tematów projektów

Referat

- Referat (min. 20 stron A4) + prezentacja
- Tematy do uzgodnienia z prowadzącym

Laboratoria

Standardowe laboratoria w oparciu o symulator RoboSoccer v1.5

Tematy laboratoriów:

Zajęcia nr 1 (10.11.2019): Instalacja środowiska i symulatora, zapoznanie z symulatorem, architekturą tworzenia strategii, uruchomienie strategii przykładowych. Projekt i dokumentacja strategii podstawowej. Implementacja i testy strategii podstawowej.

Zajęcia nr 2 (7.12.2019): Mecz testowy. Rozbudowa strategii w oparciu o wnioski z meczu testowego. Plan i implementacja rozszerzenia strategii w obszarze projektu (obrona/atak/strzał).

Zajęcia nr 3 (21.12.2019): Prezentacja działania, kodu i dokumentacji strategii. Turniej finałowy. Sprawozdanie całościowe.

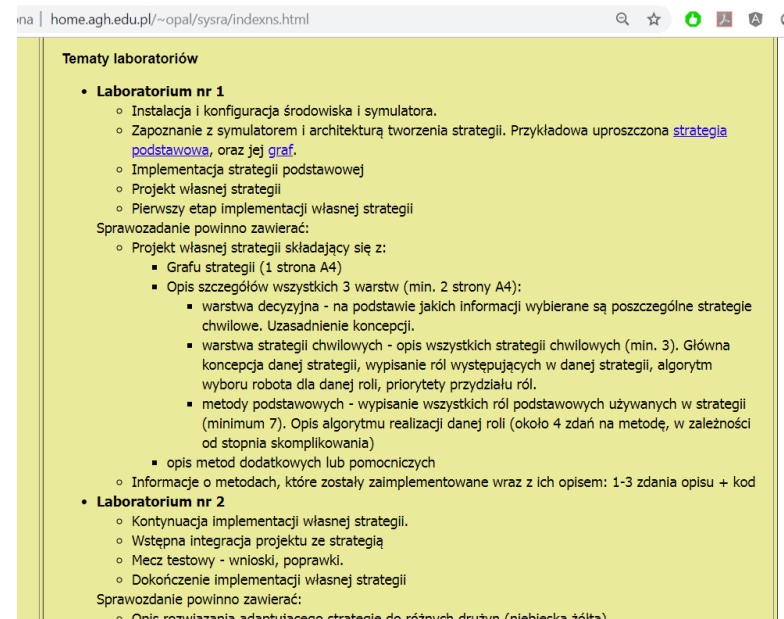
Po każdym laboratorium przesłać na maila:

- sprawozdanie zawierające opis wykonanych prac i plan na dalsze laboratoria. (min. 3 strony A4, format pdf)
- kod zaimplementowany na laboratoriach

Język programowania - C++,
środowisko pracy – Visual Studio.

Obecność obowiązkowa!!!

Zakres realizacji i sposób oceniania laboratoriów - na stronie www



ina | home.agh.edu.pl/~opal/sysra/indexns.html

Tematy laboratoriów

- **Laboratorium nr 1**
 - Instalacja i konfiguracja środowiska i symulatora.
 - Zapoznanie z symulatorem i architekturą tworzenia strategii. Przykładowa uproszczona [strategia podstawowa](#), oraz jej [graf](#).
 - Implementacja strategii podstawowej
 - Projekt własnej strategii
 - Pierwszy etap implementacji własnej strategii

Sprawozdanie powinno zawierać:

- Projekt własnej strategii składający się z:
 - Grafu strategii (1 strona A4)
 - Opis szczegółów wszystkich 3 warstw (min. 2 strony A4):
 - warstwa decyzyjna - na podstawie jakich informacji wybierane są poszczególne strategie chwilowe. Uzasadnienie koncepcji.
 - warstwa strategii chwilowych - opis wszystkich strategii chwilowych (min. 3). Główna koncepcja danej strategii, wypisanie ról występujących w danej strategii, algorytm wyboru robota dla danej roli, priorytety przydziału ról.
 - metody podstawowych - wypisanie wszystkich ról podstawowych używanych w strategii (minimum 7). Opis algorytmu realizacji danej roli (około 4 zdań na metodę, w zależności od stopnia skomplikowania)
 - opis metod dodatkowych lub pomocniczych
- Informacje o metodach, które zostały zaimplementowane wraz z ich opisem: 1-3 zdania opisu + kod

- **Laboratorium nr 2**
- Kontynuacja implementacji własnej strategii.
- Wstępna integracja projektu ze strategią
- Mecz testowy - wnioski, poprawki.
- Dokończenie implementacji własnej strategii

Sprawozdanie powinno zawierać:

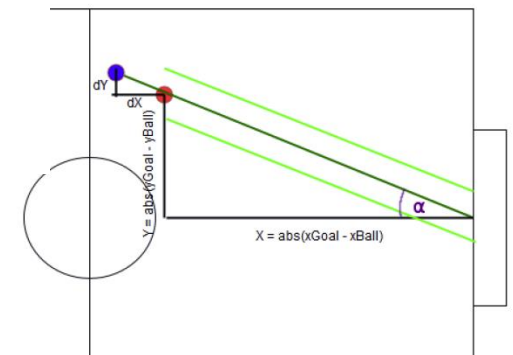
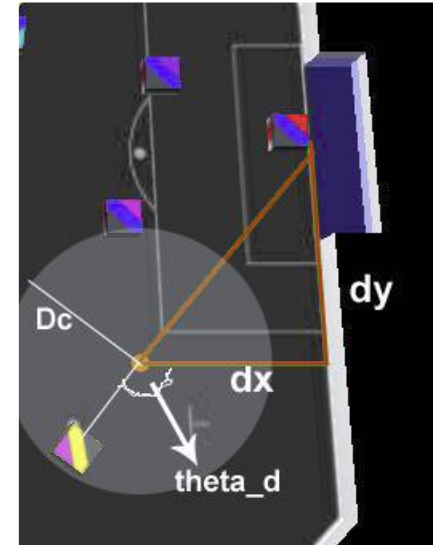
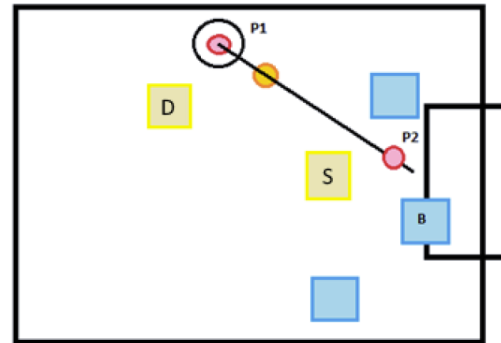
- Opis rozwiązania adaptacyjnego strategii do różnych drużyn (niebieska/żółta)

Projekty na symulatorze

Tematy standardowych projektów w semestrze zimowym 2018/2019:

Projekt powinien być integralną częścią strategii opracowywanej w trakcie laboratoriów

- | | |
|--|-----|
| 1. Poprawa funkcji dojazdu do punktu. | 5.0 |
| 2. Dojazd do punktu pod kątem. | 5.0 |
| 3. Strzał na bramkę przy ruchomej piłce. | 5.0 |
| ----- | |
| 4. Zaawansowana obrona. | 4,0 |
| 5. Zaawansowany atak. | 4,0 |
| 6. Zaawansowany bramkarz. | 3,5 |



Wybór tematu projektu w trakcie pierwszych zajęć projektowych – 13.10.2019.

Obowiązkowa obecność na zajęciach laboratoryjnych i projektowych.

Dokumentacja projektu jako część końcowej dokumentacji systemu (w ramach ostatniego sprawozdania).

Przyspieszona prezentacja środowiska symulatora oraz przykładowej dokumentacji laboratoriów/projektów.

Ocena końcowa z przedmiotu = $0,5 * OcLab + 0,5 * OcProj$

Tryby realizacji zajęć

Realizacja zajęć
-Laboratorium
-Projekt

Tryb standardowy

- Laboratorium – projekt i implementacja strategii rozgrywki piłki nożnej robotów w symulatorze RoboSoccer
- +
- Projekt – rozszerzenie wybranego elementu strategii (obrona, atak, strzał)
- Obowiązkowa obecność na zajęciach
- Ocena z aktywności i sprawozdań z zajęć
- Na ostatnich zajęciach – prezentacja kodu źródłowego, turniej finałowy

Wersja rozszerzona

- symulator ROS + Gazebo
- projekt własnych wirtualnych modeli robotów wraz z ich oprogramowaniem

Tryb niestandardowy

- Brak konieczności uczestniczenia w zajęciach laboratoryjnych i projektowych
- Prezentacja rezultatów prac na ostatnim wykładzie

Projekt

- Sprzętowy (Arduino, RaspberryPi)
- Implementacyjny (środowiska testów EEG)

Możliwość propozycji własnych tematów projektów

Referat

- Referat (min. 20 stron A4) + prezentacja
- Tematy do uzgodnienia z prowadzącym

Projekty indywidualne

Zaliczenie przedmiotu (zarówno laboratoriów jak i projektu) bez konieczności obecności na zajęciach projektowych i laboratoryjnych

Projekt sprzętowe (przykładowe tematy) :

- interfejs fal EEG (środowisko testowe do badań encefalograficznych)
- mikrokontrolery + rozszerzenia (Arduino, Intel Gallileo, RaspberryPi) (dostępny sprzęt)
 - centralka alarmowa (czujniki ruchu),
 - Inteligentny dom (sterowanie ogrzewaniem (piec), oświetleniem)
 - Systemy autoryzacji/identyfikacji (NFC/ RFID)
 - Pojazdy/roboty zdalnie sterowane
- Leap3D / Kinect – wykorzystanie kontrolerów ruchu do sterowania aplikacją
 - wirtualny spacer,
 - gry zręcznościowe
- możliwość zgłaszania własnych propozycji tematów projektów

Szczegóły, zapisy:

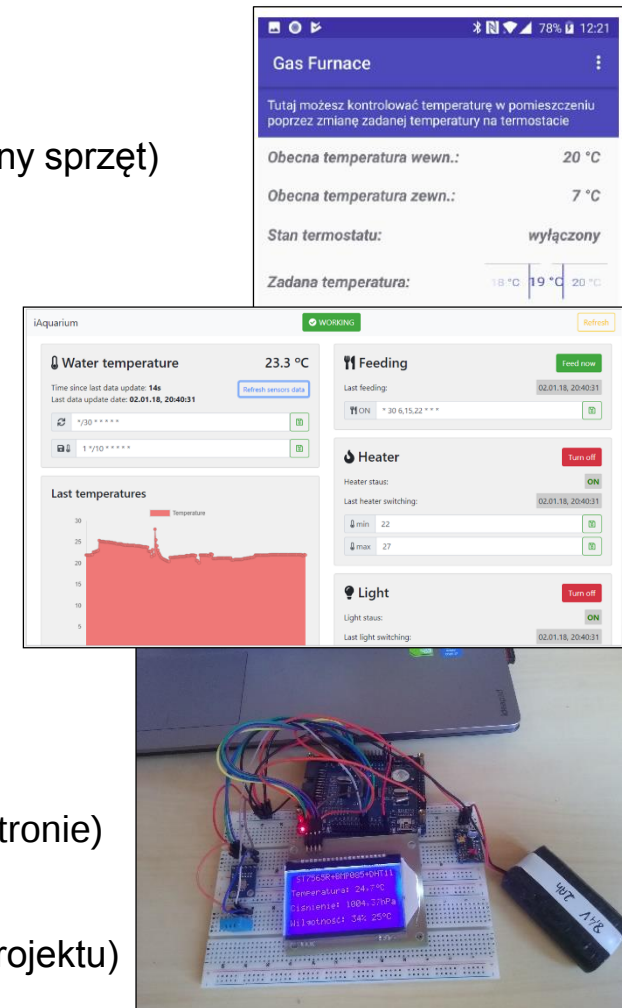
1. Rezerwacja tematu projektu (mailowo lub osobiście)
Termin: jak najszybciej (najpóźniej do 13 października)
2. Specyfikacja zakresu projektu (2-3 strony A4, format pdf)
oraz rezerwacja terminu (godziny/daty) prezentacji (mailowo)
Termin: najpóźniej do końca października

Prezentacja projektów na zajęciach na koniec semestru (15.12.2019, lista na stronie)
(prezentacja PPT(max 20 min) + krótka dokumentacja techniczna)

Ocena z projektu indywidualnego = $0,7 * (\text{stopień zaawansowania i realizacji projektu})$
(Ocena końcowa) $+ 0,2 * \text{prezentacja projektu}$
 $+ 0,1 * \text{dokumentacja techniczna projektu}$

Możliwość wcześniejszej realizacji projektu i wcześniejszego uzyskania zaliczenia z przedmiotu.

Przykładowe tematy projektów z lat poprzednich na stronie przedmiotu



Referaty

Realizacja zwalnia z konieczności obecności na zajęciach laboratoryjnych i projektowych

Zakres i temat ustalany indywidualnie z prowadzącym zajęcia (szkic referatu)

Ogólne wymagania:

- Minimum 20 stron A4 oraz 3 000 słów
- Odnosniki do zapożyczeń (źródeł) w bibliografii
- Prezentacja na zajęciach na koniec semestru (max 20 minut)
- Szkic referatu i rezerwacja terminu (godziny/daty) prezentacji do końca października (mailowo)

Lista referatów: (aktualna, z przydziałem na stronie przedmiotu)

Projekty NASA w dziedzinie robotyki i eksploracji przestrzeni kosmicznej.

Środowiska symulacji robotów.

Technologia blockchain - kryptowaluty i nie tylko.

Roboty i manipulatory przemysłowe - stan wiedzy, warunki eksploatacji, sterowanie, rodzaje napędów, dynamika, efekторы.

Pojazdy elektryczne, hybrydowe - aktualny stan rynku i tendencje rozwoju.

Roboty humanoidalne - historia i aktualna sytuacja w robotyce.

Metody przemieszczania robotów dwunożnych.

Zagadnienie zasilania w robotyce ze szczególnym uwzględnieniem robotów mobilnych i autonomicznych.

Pojazdy autonomiczne - algorytmy zarządzania, sterowania, AI.

Nowoczesne materiały i technologie w robotyce.

Nowoczesne rozwiązania z zakresu robotyki w życiu codziennym człowieka.

Modelowanie i mapowanie otoczenia w robotyce.

Systemy mechatroniczne - architektura, czujniki, napędy, efekторы.

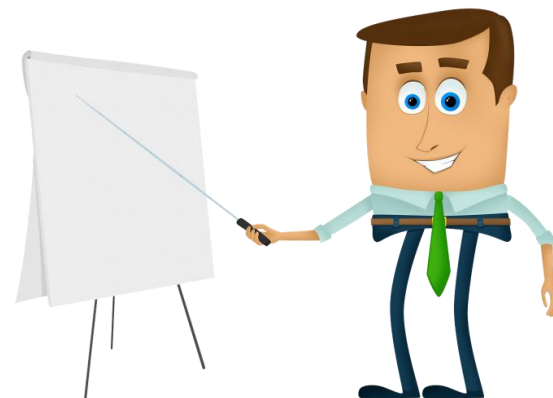
Systemy wirtualnej rzeczywistości.

Obiekty zdalnie sterowane - technologia RC

Możliwości platformy Android Things

Możliwość propozycji własnego tematu

Ocena końcowa = $0,6 \cdot \text{ocena referatu} + 0,4 \cdot \text{ocena prezentacji}$



Podsumowanie

• Najbliższe wykłady

- Dzisiaj – 5.10.2019 – 14:00-16:15 - W1
 - organizacyjny
 - **ewentualne zapisy na projekty/referaty**
- Dzisiaj – 5.10.2019 – 16:30-18:45 - W2
 - symulator Symulator RoboSoccer v.1.5
(obecność zalecana dla osób realizujących standardowy tryb laboratoriów i projektu)
 - Wprowadzenie do robotów autonomicznych ??
 - Dodatkowe zapisy na projekty/referaty
- 12.10.2019 – W3 – Wprowadzenie do robotów autonomicznych + Turnieje robotów mobilnych

• Najbliższe zajęcia praktyczne - projekt (13.10.2019, g.14:00-16:15, niedziela)

- Wymagane konto w laboratorium (Windows) lub własny laptop (Visual Studio)
- Przygotowanie środowiska do pracy z symulatorem RoboSoccer
- Implementacja uproszczonej strategii rozgrywki
- Planowanie strategii zaawansowanej

• Konsultacje

- środa, g.11:30-13:00 B5 pok. 413
- na 15 minut przed zajęciami na studiach niestacjonarnych – po wcześniejszym uzgodnieniu mailowym
- <http://home.agh.edu.pl/opal>

• **Do końca października !!!** – mailowe przesłanie szkicu referatu/projektu i rezerwacja terminu prezentacji (W5 lub W6 (15.12.2019) lub termin dodatkowy gdy więcej chętnych)

• ... ?