



# Systemy Robotów Autonomicznych

Wykład nr 1  
Zasady organizacji zajęć i uzyskiwania zaliczenia

Kraków, 02.10.2019

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

# Zasady organizacji zajęć

Wszystkie informacje, aktualności, zakres realizacji laboratoriów, zasady uzyskania zaliczenia – na stronie: <http://home.agh.edu.pl/opal/>

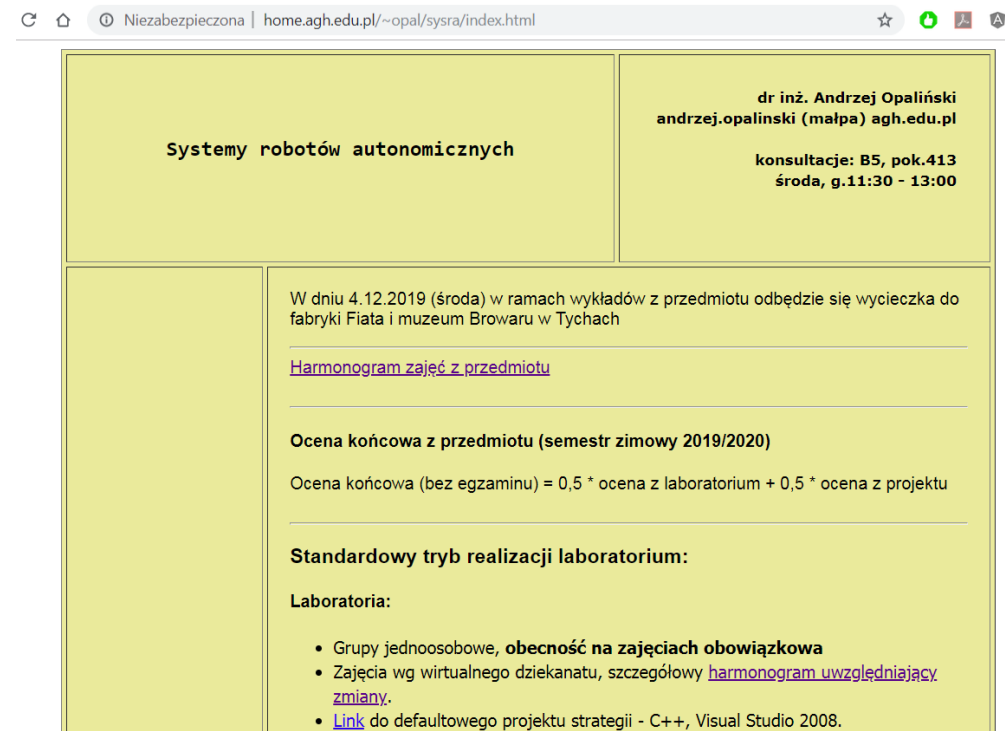
Plan zajęć wg wirtualnego dziekanatu z uwzględnieniem indywidualnego harmonogramu podanego na stronie przedmiotu

Wykłady

- środa, g.13.15 – 14.45, s.709, B5

Projekt / Laboratorium gr 1 oraz 2

- poniedziałek, g.12.00 – 14.15, s.404, B5



The screenshot shows a web browser window with the URL [home.agh.edu.pl/~opal/sysra/index.html](http://home.agh.edu.pl/~opal/sysra/index.html). The page content is as follows:

**Systemy robotów autonomicznych**

dr inż. Andrzej Opaliński  
[andrzej.opalinski \(małpa\) agh.edu.pl](mailto:andrzej.opalinski@agh.edu.pl)

konsultacje: B5, pok.413  
środa, g.11:30 - 13:00

W dniu 4.12.2019 (środa) w ramach wykładów z przedmiotu odbędzie się wycieczka do fabryki Fiata i muzeum Browaru w Tychach

[Harmonogram zajęć z przedmiotu](#)

**Ocena końcowa z przedmiotu (semestr zimowy 2019/2020)**

Ocena końcowa (bez egzaminu) = 0,5 \* ocena z laboratorium + 0,5 \* ocena z projektu

**Standardowy tryb realizacji laboratorium:**

**Laboratoria:**

- Grupy jednoosobowe, **obecność na zajęciach obowiązkowa**
- Zajęcia wg wirtualnego dziekanatu, szczegółowy [harmonogram uwzględniający zmiany](#).
- [Link](#) do defaultowego projektu strategii - C++, Visual Studio 2008.

# Wykład i egzamin

## Wykład:

- terminy w WD + na stronie przedmiotu (harmonogram) – zamiany/łączenia
- obecność - nieobowiązkowa
- wycieczka Tychy: fabryka Fiata + Muzeum Browaru – 4.12.2019  
– osoby zainteresowane - kontakt mailowy do końca października
- tematy wykładów:

Zajęcia organizacyjne, wstępne informacje o przedmiocie.

Robot Soccer v1.5 - symulator wykorzystywany na laboratoriach.

Symulator ROS + Gazebo

Wstęp do robotów autonomicznych, przykłady zastosowań.

Nawigacja, przemieszczanie, metody proste i złożone.

Planowanie trasy, optymalizacja.

Sensory, efekторы, 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

Niezabezpieczona | home.agh.edu.pl/~opal/sysra/schedule.html

andrzej.opalinski (malpa) agh.edu.pl  
konsultacje: B5, pok.413  
środa, g.11:30 - 13:00

### Systemy robotów autonomicznych

Harmonogram zajęć laboratoryjnych i projektowych w semestrze zimowym 2019/2020.

| Data              | Systemy Robotów Autonomicznych (lab + proj)  |
|-------------------|--|
| 7.10.2019         | Proj 1 (P) - Informacje organizacyjne, skrócone wprowadzenie do symulatora                               |
| 14.10.2019        | Lab 1 (gr.1)   |
| 21.10.2019        | Lab 1 (gr.2)   |
| 28.10.2019        | Proj 2 (P)   |
| 4.11.2019         | Lab 2 (gr.1)   |
| 11.11.2019        | wolne ustawowe (Dzień niepodległości)  |
| 18.11.2019        | Lab 2 (gr.2)   |
| 25.11.2019        | Proj 3 (P)   |
| 2.12.2019         | Lab 3 (gr.1)   |
| 9.12.2019         | Lab 3 (gr.2)   |
| 16.12.2019        | Proj 4 (P)   |
| 24.12.2019        | przerwa świąteczna   |
| 31.12.2019        | przerwa świąteczna   |
| 7.1.2020 (wtorek) | Lab 4 (gr.1) (zajęcia wg planu z poniedziałku)(będzie p5)  |
| 13.1.2020         | Lab 4 (gr.2)   |
| 20.1.2020         | Proj 5 (P) (będzie Lab 4 gr.1)   |
| 27.1.2020         | L5 gr1 (12:00-13:30), L5 gr2 (13:30-15:00)<br>prezentacja strategii i turniej finałowy (ew. prez. proj.) |

Harmonogram wykładów w semestrze zimowym 2019/2020

| Data       | Systemy Robotów Autonomicznych (wykład)                                |
|------------|--|
| 2.10.2019  | W1 - Informacje organizacyjne + W2 - prezentacja symulatora RoboSoccer |
| 9.10.2019  | Wizualizacja i grafika 3D (za 4.12.2019)                               |
| 16.10.2019 | Wizualizacja i grafika 3D (za 15.01.2020)                              |
| 23.10.2019 | Zarządzanie projektem informatycznym (za 2.10.2019)                    |

# Wycieczka do Tych

- 4 grudnia 2019 (środa) (przełożenie wykładów, odwołanie lab.)
- 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
  - 20pln – bilet wstępu do muzeum (w cenie degustacja)
  - Transport autokarem – pokryty przez Dziekana Wydziału
- synchronizacja - ? starosta roku ? - kontakt
  - Przygotowanie listy uczestników
  - Wykupienie ubezpieczenia NW dla grupy (płatne przez wydział)
  - Zebranie pieniędzy na bilety wstępu do muzeum (w autokarze)



# 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



# Standardowa realizacja lab i proj

Każda grupa: (L1 / L2 / P)

- 5 zajęć laboratoryjne (2h15min)
- 5 zajęć projektowych (2h15min)
- **obecność obowiązkowa**
- Turniej finałowy
- Ocena z aktywności i sprawozdań

Projekt / Laboratorium gr 1/2

- poniedziałek, g.12:00 – 14:00, s.404, B5

Zakres realizacji i zadań laboratoriów i projektu na stronie przedmiotu:

## Standardowy tryb realizacji laboratorium:

### Laboratoria:

- Grupy jednoosobowe, **obecność na zajęciach obowiązkowa**
- Zajęcia wg wirtualnego dziekanatu, szczegółowy [harmonogram uwzględniający zmiany](#).
- [Link](#) do defaultowego projektu strategii - C++, Visual Studio 2008.
- [Wykład](#) dotyczący symulatora Robot Soccer v.1.5.
- [Strona www](#) federacji Fira zawierająca instalator symulatora
- Na każdym zajęciu student otrzymuje ocenę z aktywności na podstawie stopnia i jakości realizacji zadania z laboratorium.
- Po każdym zajęciu (do kolejnego poniedziałku do g.8:00) należy przesłać mailowo:
  - przesyłać mailowo sprawozdanie z laboratorium w formacie .pdf - treść ustala prowadzący podczas zajęć (częściowo jest to opisane poniżej). Każde ze sprawozdań jest oceniane.
  - kod źródłowy strategii (plik/pliki .cpp i ewentualnie .h)
- Ocena końcowa z laboratorium jest wyliczana ze wzoru :  $(0,5 * \text{średnia arytmetyczna ocen z aktywności}) + (0,5 * \text{średnia arytmetyczna ocen ze sprawozdań}) + \text{bonus za miejsce w turnieju końcowym} - (1 * \text{każda nieodrobiona nieobecność na zajęciach}) - (0,3 * \text{każda odrobiona nieobecność na zajęciach}) - (0,2 * \text{każde spóźnienie})$

### Tematy laboratoriów

- **Laboratorium nr 1 oraz 2**
    - 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):

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

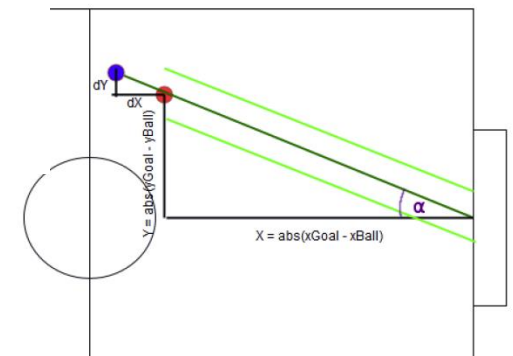
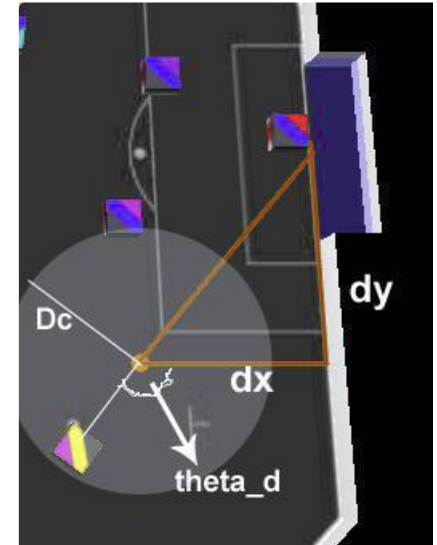
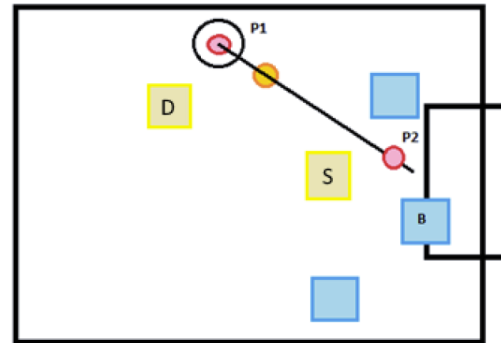
| Systemy robotów autonomicznych  |  | dr inż. Andrzej Opaliński<br>andrzej.opalinski (matpa) agh.edu.pl |
|---|--|---|
|   |  | konsultacje: B5, pok.413<br>środa, g.11:30 - 13:00                |
| Harmonogram zajęć laboratoryjnych i projektowych w semestrze zimowym 2019/2020. |  |   |
| Data  | Systemy Robotów Autonomicznych (lab + proj)  |   |
| 7.10.2019   | Proj 1 (P) - Informacje organizacyjne, skrócone wprowadzenie do symulatora                               |   |
| 14.10.2019  | Lab 1 (gr.1)   |   |
| 21.10.2019  | Lab 1 (gr.2)   |   |
| 28.10.2019  | Proj 2 (P)   |   |
| 4.11.2019   | Lab 2 (gr.1)   |   |
| 11.11.2019  | wolne ustawowe (Dzień niepodległości)  |   |
| 18.11.2019  | Lab 2 (gr.2)   |   |
| 25.11.2019  | Proj 3 (P)   |   |
| 2.12.2019   | Lab 3 (gr.1)   |   |
| 9.12.2019   | Lab 3 (gr.2)   |   |
| 16.12.2019  | Proj 4 (P)   |   |
| 24.12.2019  | przerwa świąteczna   |   |
| 31.12.2019  | przerwa świąteczna   |   |
| 7.1.2020 (wtorek)   | Lab 4 (gr.1) (zajęcia wg planu z poniedziałku)(będzie P5)  |   |
| 13.1.2020   | Lab 4 (gr.2)   |   |
| 20.1.2020   | Proj 5 (P) (będzie Lab 4 gr.1)   |   |
| 27.1.2020   | L5 gr1 (12:00-13:30), L5 gr2 (13:30-15:00)<br>prezentacja strategii i turniej finałowy (ew. prez. proj.) |   |

# 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 drugich zajęć projektowych – 28.10.2019.

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:

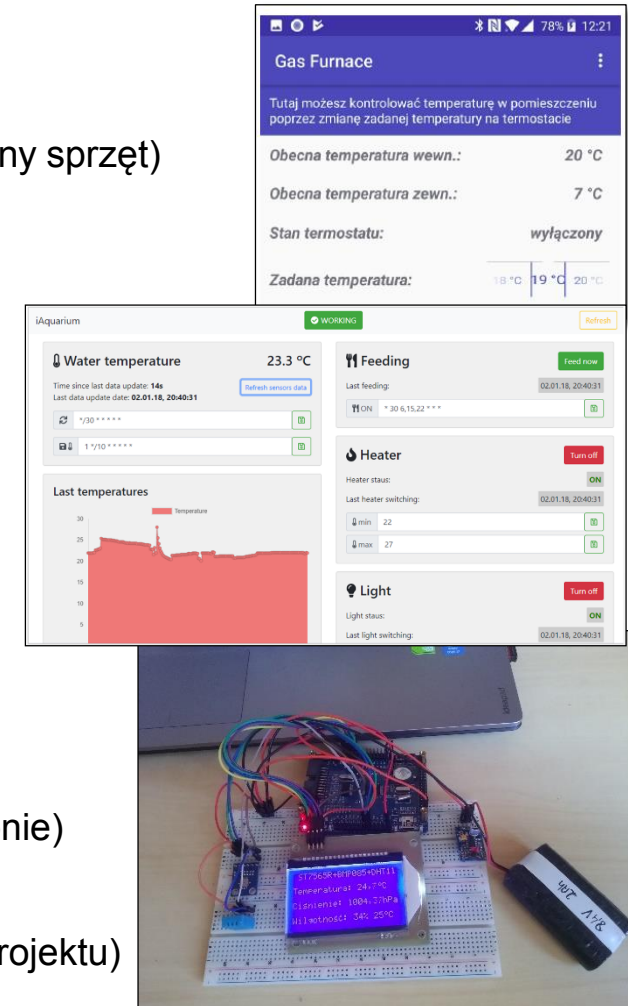
1. Rezerwacja tematu projektu (mailowo lub osobiście)  
Termin: jak najszybciej (najpóźniej do 16 października)
2. Specyfikacja zakresu projektu (2-3 strony A4, format pdf)  
oraz rezerwacja terminu prezentacji (mailowo)  
Termin: najpóźniej do 23 października

Prezentacja projektów na zajęciach na koniec semestru (harmonogram 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
- Odnośniki do zapożyczeń (źródeł) w bibliografii
- Prezentacja na zajęciach na koniec semestru (max 20 minut)
- Szkic referatu i rezerwacja terminu prezentacji do 23 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, efekty.

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.

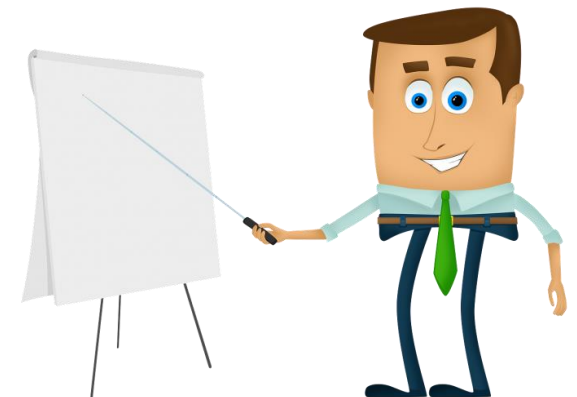
Systemy mechatroniczne - architektura, czujniki, napędy, efekty.

Systemy wirtualnej rzeczywistości.

Obiekty zdalnie sterowane - technologia RC

Możliwości platformy Android Things

Możliwość propozycji własnego tematu



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

# Podsumowanie

---

- **Konsultacje**
  - środa, g.11.30-13.00, budynek B5 pok. 413
- **Najbliższe wykłady**
  - Dzisiaj (po zapisach na projekty i referaty) – Symulator RoboSoccer v.1.5  
w ramach wykładu 15:00-16:30 – Zarządzanie projektem informatycznym (dr. Dorota Wilk-Kołodziejczyk)  
(szczególnie polecany dla osób realizujących standardowy tryb laboratoriów)
  - Kolejne – wg harmonogramu ze strony i WD
- **Plan na teraz (po wykładzie organizacyjnym)**
  - Zapisy - rezerwacja tematów referatów lub projektów
  - **Maksymalnie 3 tygodnie (do 23 października) na przesłanie szkicu referatu/prezentacji i rezerwację terminu jego prezentacji – wolne terminy na stronie (mailowo)**
  - Po zapisach – wykład z Symulatora RoboSoccer
  - Po wykładzie z symulatora – ewentualna dodatkowa możliwość zapisów na referaty i projekty
- **Pytania.... ?**