**Nazwa przedmiotu:**

Systemy adaptacyjne i uczące się

**Koordynator przedmiotu:**

Paweł WAWRZYŃSKI

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Automatyka i Robotyka

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne - zaawansowane

**Kod przedmiotu:**

SAU

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2012/2013

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

100

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 30h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 15h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Na poziomie kursu akademickiego dla studiów technicznych:
- Analiza matematyczna
- Probabilistyka
- Programowanie

**Limit liczby studentów:**

50

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zapoznanie uczestnika z mechanizmami adaptacji użytecznymi w systemach, które działają w nieznanym przez ich projektanta lub lub zmieniającym się środowisku. Metody analizy i konstrukcji systemów tego rodzaju wywodzą się z dwóch dziedzin wiedzy: sztucznej inteligencji (uczenie się przez wzmacnianie) oraz teorii sterowania (sterowanie adaptacyjne). Wykład omawia oba te podejścia.

**Treści kształcenia:**

Część I. Podstawy
1. Optymalizacja i aproksymacja stochastyczna; procedura Robbinsa-Monroe jako punkt wyjścia do konstruowania mechanizmów adaptacji.
2. Aproksymator neuronowy i jego uczenie on-line.
3. Elementy teorii stabilności: funkcja Lapunowa, gwarancje stabilności asymptotycznej.
Część II. Uczenie się przez wzmacnianie
4. Podstawy: Proces Decyzyjny Markowa, algorytm Q-Learning.
5. Optymalizacja stochastycznego wyboru. Parametryzowane rodziny rozkładów prawdopodobieństwa. Algorytm REINFORCE.
6. Algorytm Aktor-Krytyk.
7. Wielokrotne przetwarzanie obserwacji, optymalizacja estymatora wskaźnika jakości polityki, repróbkowanie.
Część III. Sterowanie adaptacyjne
8. Adaptacja z modelem referencyjnym (MRAS): podejście oparte na gradiencie, reguła MIT, uzasadnienie oparte na teorii stabilności, postać MRAS dla ogólnego systemu liniowego.
9. Sterowanie z jednoczesnym modelowaniem: samostrojące się regulatory (STR).
10. Sterowanie z iteracyjnym uczeniem się (ILC).
Część IV. Przegląd zastosowań i podejść nie wymienionych na wykładzie.

**Metody oceny:**

Projekt: 50%
Egzamin: 50%

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

P. Cichosz, Systemy Uczące Się, WNT, 2000.

K.J. Astrom, B. Wittenmark, Adaptive Control, Addison-Wesley, 1994.

J.-J.E. Slotine, W. Li: Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, 1991.

R. Sutton, A. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press, 1998.

P. Wawrzyński, Sterowanie Adaptacyjne i Uczenie Maszynowe, preskrypt wykładu, 2012.

**Witryna www przedmiotu:**

http://eres.elka.pw.edu.pl/eres/wwersje$.startup?Z\_ID\_PRZEDMIOTU=SAU&Z\_NR\_WERSJI=2&Z\_CHK=25116

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil praktyczny - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil praktyczny - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil praktyczny - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt Wpisz opis:**

Wpisz opis

Weryfikacja:

Wpisz opis

**Powiązane efekty kierunkowe:**

**Powiązane efekty obszarowe:**