

Diploma Topics 2021-2022, AI-MAS Laboratory

Machine Learning

Titlu: RL-Agent: Învățare prin recompensă și învățare profundă

Coordonator/Contact: Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Un agent RL (Reinforcement Learning) este un agent care învață prin interacțiune cu un mediu dinamic nedeterminist. La fiecare moment de timp, agentul percepe starea mediului și efectuează o acțiune conform unei anumite politici, primind o recompensă (reinforcement) care evaluează calitatea acțiunii executate. O reprezentare utilă, compactă, care generalizează peste stări și acțiuni se poate realiza cu rețele neurale adânci care pot prezice valoarea unei acțiuni prin aproximarea valorii cumulate de agent prin executarea acțiunilor în mediu.

Tema implica implementarea unui agent bazat pe învățarea prin recompense (RL) cu aproximare funcțională bazată pe rețele neurale adânci (DQN).

Opțional: Studentul care va alege tema va avea posibilitatea să lucreze în cadrul laboratorului AI-MAS (<https://aimas.cs.pub.ro/>). De asemenea, studentul va putea utiliza resursele de calcul puternice ale laboratorului pentru implementarea proiectului.

<https://medium.com/@markus.x.buchholz/deep-reinforcement-learning-introduction-deep-q-network-dqn-algorithm-fb74bf4d6862>

Titlu: Markov Games : Învățarea prin recompensă în sisteme multi-agent

Coordonator/Contact: Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Un agent RL (Reinforcement Learning) este un agent care învață prin interacțiune cu un mediu dinamic nedeterminist. La fiecare moment de timp, agentul percepe starea mediului și efectuează o acțiune conform unei anumite politici, primind o recompensă (reinforcement) care evaluează calitatea acțiunii executate. Multi-agent reinforcement learning (MARL) este o generalizare a acestei abordări [1,2] într-un sistem multi-agent care integrează elemente din teoria jocurilor și tehnici de căutare a politicii optime.

În acest context, tema are ca scop realizarea unui sistem MARL în care mai mulți agenți autonomi adaptive acționează într-un același mediu nedeterminist.

Opțional: Studentul care va alege tema va avea posibilitatea să lucreze în cadrul laboratorului AI-MAS (<https://aimas.cs.pub.ro/>). De asemenea, studentul va putea utiliza resursele de calcul puternice ale laboratorului pentru implementarea proiectului.

[1] <https://www2.cs.duke.edu/courses/spring07/cps296.3/littman94markov.pdf>

[2] http://www.dcsc.tudelft.nl/~bdeschutter/pub/rep/07_019.pdf

Stock Market Predictions

Coordinator/Contact: Sl. dr. ing. Dan Novischi (dan_marius.novischi@upb.ro)

Description:

Stock market forecasting is one task of central importance that automatic trading bots need to reliably accomplish in order to be useful. Stock market forecasting is concerned with accurate prediction of either/both the trend or/and the price of a stock so as to gain a higher profit through trading. However, obtaining an accurate prediction of the stock trend and/or price has been a challenging and difficult task due to the nonlinear and volatile nature of stock market exchanges.

In predicting stock trends there are millions of events and pre-conditions for a particular stock to move in a particular direction. So, we need to be able to capture as many of these events as possible. Unfortunately, the aggregation of useful pre-conditions for such a diverse set of information in a way that an automatic trading bot can use, has proven to be difficult. Nevertheless, deep learning provides promising horizons and avenues for tackling such a complex problem.

The goal of this project is to use the latest advancements in deep learning techniques in order to generate accurate predictions based on (but not limited to) an ensemble of features extracted from fundamental analysis metrics and technical analysis trends.

[1] <https://towardsdatascience.com/lstm-time-series-forecasting-predicting-stock-prices-using-an-lstm-model-6223e9644a2f>

[2] <https://github.com/hungchun-lin/Stock-price-prediction-using-GAN>

[3] <https://github.com/huseinzol05/Stock-Prediction-Models>

Optional: Studentul va putea utiliza resursele de calcul puternice / componente disponibile ale laboratorului AI-MAS (<https://aimas.cs.pub.ro/>) pentru implementarea proiectului.

Character animation using deep learning

Coordinator/Contact: Prof. dr. ing. Irina Mocanu (irina.mocanu@upb.ro)

Description:

Interactively synthesizing novel combinations and variations of character movements from different motion skills is a key problem in computer animation. The scope of the project is to propose a deep learning framework for creating different movements, that imitates animation layering using neural networks with the aim to overcome typical challenges when mixing, blending and editing movements from unaligned motion sources.

Examples:

1. <https://developer.nvidia.com/blog/virtual-character-animation-system-uses-ai-to-generate-more-human-like-movements/>
2. <https://github.com/sebastianstarke/AI4Animation>

3. <https://analyticsindiamag.com/how-disney-is-using-machine-learning-for-realistic-animation/>.
4. <https://medium.com/embarkstudios/transforming-animation-with-machine-learning-27ac694590c>

Number of students: 2