

Diplomă 2020-2021

Prof.dr.ing. Florea Adina Magda | Contact: adina@cs.pub.ro

Listă teme

- Deep RL-Agent: Învățare prin recompensă și învățare profundă
- Markov Games – MARL: Învățarea prin recompensă în sisteme multi-agent
- Recunoașterea gesturilor utilizatorului
- Detecția somnolenței șoferilor
- Aplicarea metodelor de învățare automată în detecția și urmărirea obiectelor spațiale
- Recunoașterea alimentelor și rețete sănătoase
- Pacientul virtual
- Detecția persoanelor din secvențe video
- Urmărirea persoanelor din secvențe video
- Recunoașterea acțiunilor umane din secvențe video
- Prelucrarea datelor de test pentru mașina autonomă UPB
- Roboți umanoizi asistivi - 3D Mapping
- Dezvoltarea unui joc serios pentru evaluarea capacităților cognitive ale persoanelor în vârstă

Studentii înscriși la teme vor avea posibilitatea să lucreze în cadrul laboratorului AI-MAS (<https://aimas.cs.pub.ro/>) și să utilizeze resursele de calcul puternice ale laboratorului pentru implementarea proiectului.

DEEP 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 implică implementarea unui agent bazat pe învățarea prin recompensă (RL) cu aproximare funcțională bazată pe rețele neurale adânci (DQN) [1]. Aplicația avută în vedere este în domeniul conducerii autonome a vehiculelor.

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

MARKOV GAMES - MARL: 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 adaptivi acționează într-un același mediu nedeterminist.

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

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

RECUNOAȘTEREA GESTURILOR UTILIZATORULUI

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Tema are ca scop recunoașterea gesturilor unui utilizator din secvențe video. Vezi de exemplu [1].

[1] <https://arxiv.org/abs/1901.10323>

DETECȚIA SOMNOLENȚEI ȘOFERILOR

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Conf. dr. ing. Irina Mocanu (irina.mocanu@upb.ro)

Descriere:

Tema are ca scop aplicarea metodelor de vedere computerizată pentru a detecta semne de somnolență a șoferilor la volan [1].

Tema se desfășoară în cadrul grantului de cercetare Robin-Car [2] (dezvoltare de sisteme ADAS).

[1] <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1811/1811.01627.pdf>

[2] <https://aimas.cs.pub.ro/robin/robin-car/>

APLICAREA METODELOR DE ÎNVĂȚARE AUTOMATA ÎN DETECȚIA ȘI URMĂRIREA OBIECTELOR SPAȚIALE

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Conf. dr. ing. Irina Mocanu (irina.mocanu@upb.ro)

Descriere:

Dezvoltarea algoritmilor de învățare automată (ML) capabili să proceseze imagini din telescoapele optice, să identifice posibile obiecte de interes, să coreleze măsurătorile în imagini succesive conform schemei de observație și să extragă informații exacte despre poziția și magnitudinea obiectelor detectate.

Detecția și recunoașterea obiectele interesante din imaginile luate de telescoape, obiecte precum stelele, sateliți sau raze cosmice.

Generarea de tracklet-uri. Utilizarea algoritmilor de învățare automată pentru a identifica și a prezice tendința tracklet-ului (modelul tracklet-ului), cu alte cuvinte conectarea imaginilor consecutive ale obiectelor într-o secvență de observație pentru a genera tracklet-uri obiectelor.

Proiectul se desfășoară în colaborare cu o companie specializată pe recunoașterea și detecția obiectelor spațiale. Bibliografia va fi pusă la dispoziția studentului care va alege team.

RECUNOAȘTEREA ALIMENTELOR ȘI REȚETE SĂNĂTOASE

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Ș.l. dr. ing. Mihai Trăscău (mihai.trascau@upb.ro)

Descriere:

Dezvoltarea unei aplicații inteligente pentru a recunoaște alimentele și felurile de mâncare din imagini [1], pentru a recomanda alimente și rețete sănătoase. Aplicația utilizează algoritmi de învățare automată profundă și va permite utilizatorului să personalizeze aplicația în funcție de preferințele sale, restricții alimentare și alimente disponibile.

Tema se desfășoară în colaborare cu compania InfoSys Consulting.

[1]https://www.researchgate.net/publication/266357771_Food_Detection_and_Recognition_Using_Convolutional_Neural_Network

PACIENTUL VIRTUAL

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Dr. ing. Alex Awada (alex.awada@upb.ro)

Descriere:

Dezvoltarea unui agent inteligent și a unui pacient virtual pentru a oferi studenților din domeniul medical o clasă interactivă, pentru a face față capacității lor limitate de a participa la cursuri live în timpul pandemiei. Obiectivele sunt:

- Dezvoltarea unei clase virtuale on-line
- Crearea unui sistem cadru de interacțiune între elev și pacient, care este dezvoltat inițial pentru simptomele tromboembolismului pulmonar (PET), și apoi, după validarea acestui caz de utilizare, va fi extins la alte simptome și afecțiuni, cât și la un diagnostic complex în funcție de simptome.

Tema se desfășoară în colaborare cu un colectiv de la UMF și Spitalul de Urgență Floreasca.

DETECȚIA PERSOANELOR DIN SECVENȚE VIDEO

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Drd. ing. Ștefania Ghiță (stefania.ghita@upb.ro)

Descriere:

Detecția persoanelor din videoclipuri sau imagini este subsumată de problema detecției obiectelor. În ultimii ani, problema s-a bucurat de multă atenție și există multe soluții fie bazate pe prelucrare tradițională a imaginilor [1] fie bazate pe rețele neuronale profunde [2].

Tema presupune realizarea unui sistem de detecție al persoanelor din secvențe video în condiții reale, de exemplu iluminare diferită, ocluzie parțială a persoanei, utilizând metode de învățare profundă (deep learning).

Tema se înscrie în tematica grantului de cercetare “PETRA: People detection and tracking for social robots and autonomous cars”.

[1] Benenson R., Omran M., Hosang J., Schiele B. (2015) Ten Years of Pedestrian Detection, What Have We Learned?. In: Agapito L., Bronstein M., Rother C. (eds) Computer Vision - ECCV 2014 Workshops. ECCV 2014. Lecture Notes in Computer Science, vol 8926. Springer, Cham

[2] Zhong-Qiu Zhao Peng Zheng, Shou-tao Xu, and Xindong Wu (2018). Object Detection with Deep Learning: A Review, <https://arxiv.org/pdf/1807.05511.pdf>

URMĂRIREA PERSOANELOR DIN SECVENȚE VIDEO

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Drd. ing. Ștefania Ghiță (stefania.ghita@upb.ro)

Descriere:

Urmărirea persoanelor din videoclipuri este o problemă dificilă și este în prezent o provocare. În urmă cu câțiva ani, urmărirea persoanelor din secvențele video a fost orientată spre a găsi metode de preferință optime, pentru a rezolva problema de asociere a datelor. Legarea detecțiilor într-un set de traiectorii consistente a fost încercată prin diferite metode, cum ar fi Conditional Random Fields sau ca modele Bayesiene.

Unele abordări recente au încercat să utilizeze învățarea profundă, precum rețelele neuronale recurente (RNN), pentru a codifica aspectul, mișcarea și interacțiunile [1] sau o potrivire profundă pentru îmbunătățirea măsurii de afinitate [2]. Aceste abordări sunt destul de puține și rezultatele sunt promițătoare.

Tema poate fi alocată unui student care poate alege între o abordare bazată pe asociere sau una bazată pe învățarea profundă, sau poate fi alocată unei echipe de 2 studenți, fiecare implementând una dintre abordări. Dificultatea temei este mare.

Tema se înscrie în tematica grantului de cercetare “PETRA: People detection and tracking for social robots and autonomous cars”.

- [1] A. Sadeghian, A. Alahi, and S. Savarese. (2017) Tracking the untrackable: Learning to track multiple cues with long-term dependencies. <https://arxiv.org/abs/1701.01909>
- [2] S. Tang, B. Andres, M. Andriluka, and B. Schiele. (2016) Multiperson tracking by multicuts and deep matching. ECCV 2016. <https://arxiv.org/abs/1608.05404>

RECUNOAȘTEREA ACȚIUNILOR UMANE DIN SECVENȚE VIDEO

Coordinator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Drd. ing. Mihai Nan (mihai.nan@upb.ro)

Descriere:

Tema are ca scop recunoașterea mișcărilor/acțiunilor simple ale unei persoane din scurte secvențe video, utilizând rețele neurale adânci. Vezi de exemplu [1].

Tema are legătură cu grantul de cercetare "Corsar: Interacțiunea om-robot" și poate fi ulterior continuată pentru cazuri complexe și provocatoare în cadrul studiilor de masterat.

- [1] <https://escholarship.org/uc/item/2mr798mn>
<http://blog.qure.ai/notes/deep-learning-for-videos-action-recognition-review>

PRELUCRAREA DATELOR DE TEST PENTRU MASINA AUTONOMA UPB

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Tema presupune organizarea unei colecții de date captate de camere video în campusul UPB, prelucrarea lor pentru pregătirea antrenării unei rețele neurale și adnotarea imaginilor.

Tema se desfășoară în cadrul grantului de cercetare AutoDrive.

ROBOȚI UMANOIZI ASISTIVI - 3D MAPPING

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Scopul temei este acela de a dezvolta o aplicație de localizare și mapare 3D pentru robotul Pepper în conjuncție cu senzori RGB-D sau 3D LiDAR (e.g. Kinect), localizarea fiind utilă în interacțiunea om-robot. Aplicația dezvoltată trebuie să creeze o hartă 3D a mediului care să fie actualizată pe parcursul interacțiunii robotului cu mediul (SLAM) [1]. Tema se desfășoară în cadrul grantului de cercetare Corsar: Interacțiunea om-robot. Studentul va avea posibilitatea de testare cu robotul umanoid Pepper din laboratorul AI-MAS.

- [1] https://en.wikipedia.org/wiki/Simultaneous_localization_and_mapping

DEZVOLTAREA UNUI JOC SERIOS PENTRU EVALUAREA CAPACITĂȚILOR COGNITIVE ALE PERSOANELOR ÎN VÂRSTĂ

Coordonator/Contact:

Prof. dr. ing. Adina Magda Florea (adina.florea@upb.ro)

Descriere:

Jocurile serioase (serious games) sunt la ora actuală din ce în ce mai mult folosite în medicină, instruire, wellness, etc.

Tema are ca scop dezvoltarea unui joc care să evalueze abilitățile cognitive ale persoanelor în vârstă care suferă de diferite afecțiuni care prezintă riscuri de degradare a acestor abilități. Tema se va desfășura în cooperare cu specialiști de la Universitatea de Medicină și Farmacie, Catedra de Neurologie.

Un exemplu de astfel de joc serios poate fi găsit în [1].

[1]https://www.researchgate.net/publication/263469155_Developing_a_serious_game_for_cognitive_assessment_choosing_settings_and_measuring_performance