

AI planiranje i mašinsko učenje za kretanja robota

Zlatan Ajanović, ajanovic.zlatan@gmail.com

RWTH Aachen University / Technische Universiteit Delft

Opis teme

Planiranje kretanja robota je jedan od fundamentalnih problema u robotici. Cilj klasičnog problema planiranja kretanja je pronaći trajektoriju koju robot treba da prati da bi izvršio zadatak, pri čemu mora izbjegavati koliziju sa preprekama i ostalim sudionicima. Problem postaje dodatno izazovan ako algoritam mora odrediti i sekvencu zadataka (engl. Task and Motion Planning - TAMP), npr. otvoriti frizider, izvaditi teglu, itd. Posljednjih decenija predloženo je mnoštvo pristupa rješavanju ovog problema ali njihova brzina još uvijek ne dozvoljavaju njihovu primjenu u realnom vremenu. Metode mašinskog učenja su u proteklom periodu ostvarile velike uspjehe u rješavanju problema velike kompleksnosti (npr. igra Go) pri tome premašujući vještine ljudi čak i na nivou eksperta. Mašinsko učenje se aktivno koristi u robotici kao pomoć pri rješavanju TAMP problema npr. veliki jezički modeli (engl. Large Language Models), ali još nije potpuno jasno koji dio problema i kako se treba naučiti!

Zadaci i ciljeve

Cilj ovog projekta je unapređenje postojećih algoritama planiranja sa metodama mašinskog učenja da bi brže pronalazili validne planove u sličnim situacijama korištenjem prethodnog iskustva.

Lista referenci

- [1] Ma, R., Luijkx, J., Ajanovic, Z., & Kober, J. (2025). ExploRLLM: Guiding Exploration in Reinforcement Learning with Large Language Models. 2025 IEEE International Conference on Robotics and Automation (ICRA).

<https://explorllm.github.io/>

- [2] AIDA: Action Inquiry DAgger for Interactive Imitation Learning. <https://aida-paper.github.io/>
- [3] Ajanović, Z., Regolin, E., Shyrokau, B., Ćatić, H., Horn, M., & Ferrara, A. (2023). Search-based task and motion planning for hybrid systems: Agile autonomous vehicles. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 121, 105893.
- [4] Ajanovic, Z., Lacevic, B., Shyrokau, B., Stolz, M., & Horn, M. (2018, October). Search-based optimal motion planning for automated driving. In *2018 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 4523-4530). IEEE.

<https://youtu.be/D5XJ5ncSuqQ?si=KJCG2CMBJVd4JRly>

Tražene vještine od studenata

i) Intuitivno poznavanje klasične mehanike i nelinearnih sistema; ii) Efikasno programiranje u Python ili C++; iii) Poznavanje osnovnih algoritama pretraživanja grafova (Dijkstra, A* search, itd.); iv) Poznavanje osnova mašinskog učenja;