

AI planiranje i mašinsko učenje za kretanja robota

Dr. Zlatan Ajanović

RWTH Aachen University, Njemačka

ml.rwth-aachen.de

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

Potrebno predznanje: 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;

Lista referenci:

[1] Ma, R., Luijckx, J., Ajanovic, Z., & Kober, J. (2024). ExploRLLM: Guiding Exploration in Reinforcement Learning with Large Language Models. arXiv preprint arXiv:2403.09583.

[2] Ajanović, Z., Regolin, E., Shyrokau, B., Čatić, 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.

[3] 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.