

Návrh zadání závěrečné práce

Vyplněný formulář včetně podpisu vedoucího práce předejte studijní referentce katedry kybernetiky, Janě Zichové (KN:E-212). Elektronickou verzi zašlete na zichova@fel.cvut.cz.

Jméno a příjmení studenta: Tsoy Artyom

Program: Kybernetika a robotika

Obor:

Email: tsoyarty@fel.cvut.cz

Telefon: 773 666 917

Název tématu česky: Využití strojového učení v úloze plánování pohybu

Název tématu anglicky: Improving path planning methods using machine learning

Práce bude vypracována v jazyce: anglickém

Zadání dle požadavků průmyslu, nebo vedoucí, konzultant, či oponent je z průmyslu:

NE

Pokyny pro vypracování:

Uveďte ve výše specifikovaném jazyce. Řiďte se [Požadavky na zadání ZP](#). Pokyny by měly obsahovat: (1) jasně definovaný softwarový nebo výzkumný cíl; (2) požadavek na analýzu existujících relevantních metod, algoritmů, přístupů nebo technologií; (3) konkrétní požadavek na kreativní komponentu ZP (navrhni, formalizuj, naprogramuj, sestroj); (4) požadavek na zhodnocení výsledku práce buď (i) pomocí teoretické analýzy a formálních důkazů a/nebo (ii) pomocí měřitelného empirického zhodnocení na relevantních datových sadách nebo testovacích scénářích (jejichž specifikace by měla být součástí zadání) a porovnání vůči stavu před vyřešením problému. Požadované výstupy ZP musí být definovány tak, aby státnicová komise mohla jednoznačně vyhodnotit splnění zadání i bez přítomnosti vedoucího a oponenta u obhajoby.

1. Study path planning problem [1] and get familiar with sampling-based path planning methods (e.g., RRT and RRT*) [1,2,3]. Implement basic RRT and RRT* in C/C++ or Python. Get familiar with neural networks [6].
2. Implement a machine-learning method for estimating suitable sampling regions for RRT-based planners (use e.g. [4,7]). The method should predict where to draw random samples based on the state of the environment and goal. Implement the method for 2D configuration space.
3. Extend the method from task 2) to 3D and 6D configuration space.
4. Compare all implemented methods from tasks 2) and 3) with related work using the OMPL library [5].

Vedoucí práce:

Ing. Vojtěch Vonásek, Ph.D.

Garant za katedru:

Vyplňuje se pouze v případě, že vedoucí práce je doktorand nebo externista (tj. není zaměstnancem FEL), viz [osoba garanta](#).

Podpis garanta:

Navržený oponent:

Ing. Karel Košnar, Ph.D

Oponent diplomové práce nemá být členem stejné katedry jako vedoucí. Oponent bakalářské práce nemá být členem stejného oddělení katedry jako vedoucí. Je-li vedoucím doktorand ve studijní etapě, oponentem musí být někdo zkušenější než je vedoucí. Viz [osoba oponenta](#).

Podpis vedoucího práce:

Podpis garanta oboru:

Podpis vedoucího katedry:

Platné kontaktní údaje vedoucího a oponenta, pokud nejsou zaměstnanci FEL:

Jméno a příjmení (včetně titulů):

Email:

Telefon:

Název a adresa
pracoviště:

Jméno a příjmení (včetně titulů):

Email:

Telefon:

Název a adresa
pracoviště:

Doporučená literatura:

Uveďte alespoň 3 zdroje v standardní formě (např. Chicago). Každá položka by měla obsahovat alespoň autory, název knihy, název článku a časopisu, vydavatele a rok vydání, příp. DOI.

1. LaValle, Steven M. *Planning Algorithms*. 1st ed. Cambridge University Press, 2006.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511546877>.
2. LaValle, Steven. "Rapidly-exploring random trees: A new tool for path planning." *Research Report 9811* (1998).
3. Karaman, S., & Frazzoli, E. (2011). Sampling-based algorithms for optimal motion planning. *The international journal of robotics research*, 30(7), 846-894.
4. O. Arslan and P. Tsiotras, "Machine learning guided exploration for sampling-based motion planning algorithms," 2015 *IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)*, Hamburg, Germany, 2015, pp. 2646-2652, doi: 10.1109/IROS.2015.7353738.
5. Mark Moll, Ioan A. Şucan, Lydia E. Kavraki, Benchmarking Motion Planning Algorithms: An Extensible Infrastructure for Analysis and Visualization, *IEEE Robotics & Automation Magazine*, 22(3):96–102, September 2015.
6. *Deep Learning*, Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, MIT Press, 2016.
7. A. H. Qureshi, Y. Miao, A. Simeonov and M. C. Yip, "Motion Planning Networks: Bridging the Gap Between Learning-Based and Classical Motion Planners," in *IEEE Transactions on Robotics*, vol. 37, no. 1, pp. 48-66, Feb. 2021, doi: 10.1109/TRO.2020.3006716.

Upozornění na povinnost ČVUT zveřejňovat ZP a posudky

Upozorňujeme zadavatele tématu, autora budoucí práce, vedoucího a oponenta:

- ČVUT podle § 47b zákona o VŠ zveřejňuje bakalářské, diplomové a disertační práce (dále jen „závěrečná práce“) včetně posudků vedoucího práce a oponentů a záznamu o průběhu a výsledku obhajoby.
- Odevzdáním ZP autor souhlasí se zveřejněním své práce bez ohledu na výsledek obhajoby.
- Odevzdáním posudku vedoucí a oponent souhlasí s jeho zveřejněním.
- ČVUT může odložit zveřejnění ZP nebo jejích částí, nejdéle však na dobu 3 let. Odklad zveřejnění závěrečné práce může povolit pouze děkan, resp. pověřený proděkan na základě žádosti předložené vedoucím ZP a studentem se souhlasem vedoucího katedry obhajoby. Odklad zveřejnění závěrečné práce musí být povolen před zadáním závěrečné práce, později pouze výjimečně.

Další informace o zveřejňování ZP a posudků najdete ve [Studijním a zkušebním řádu pro studenty ČVUT](#) (Článek 35) a ve [Směrnici děkana pro závěrečné práce a státní zkoušky v bakalářských a magisterských studijních programech na ČVUT FEL](#) (Článek 3, bod 15).