

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Miroslav Kačeriak**

Studijní program: N2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor: 2612T025 Informatika a výpočetní technika

Téma: **Rozhodování v počítačových hrách - srovnání metod umělé inteligence**
Decision Making in Computer Games - a Comparison of Artificial Intelligence Methods

Jazyk vypracování: slovenština

Zásady pro vypracování:

S umělou inteligencí, která je zodpovědná za rozhodování, se setkáme ve většině počítačových her, ať už jde o hry deskové, plošinové nebo např. tahové. Cílem této diplomové práce je naimplementovat herní prostředí, v němž budou pro rozhodování použity klasické algoritmy jako např. ID3, C4.5, CART (regresní stromy), CHAID (Chi-square, automatic interaction detection), MARS ((multivariate adaptive regression splines), náhodný les (random forest) a algoritmy jako Deep Q-learning, Double Deep Q-learning, popř. hluboké neuronové sítě a tyto metody porovnat na základě experimentů a následné statistické analýzy. Metody budou porovnány na základě výkonu a úspěšnosti z hlediska řešení daných problémů.

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s algoritmy jmenovanými výše a způsobem jejich použití v počítačových hrách.
2. Navrhněte vlastní netriviální počítačovou hru, kde budou vybrané algoritmy použity pro rozhodování tzv. NPC (non-playing character). Při výběru algoritmů je potřeba, aby byly zastoupeny obě kategorie výše zmíněných algoritmů - tzn. klasické i algoritmy strojového učení. Celkem by mělo být použito aspoň 5 algoritmů, kde aspoň 2 budou patřit do kategorie strojového učení. Ve hře bude implementována postava hráče, který bude proti NPC bojovat.
3. Naimplementujte zvolené algoritmy a proveďte jejich srovnání na základě opakovaných experimentů. Během implementace kladte důraz na efektivitu. Žádný z algoritmů nesmí být proti jinému zvýhodněn. Proveďte statistickou analýzu a s použitím vhodných statistických testů vyhodnoťte kvalitu poskytovaného řešení těchto algoritmů a jejich výkon.
4. Výsledky zpracujte v podobě tabulek a grafů a na jejich základě proveďte vyhodnocení testů. Shrňte výhody a nevýhody jednotlivých algoritmů. V závěru uveďte, který algoritmus dosáhl nejlepšího výkonu a který byl při řešení daných úkolů nejméně úspěšný.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] GRONAUER, S. a K. DIEPOLD. Multi-agent deep reinforcement learning: a survey. Artif Intell Rev. 2022(55), 895–943. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.1007/s10462-021-09996-w>
- [2] LI, Yuxi. Deep Reinforcement Learning: An Overview. ArXiv. 2018, 2018(1701.07274v6), 1-85. Dostupné z: doi:<https://doi.org/10.48550/arXiv.1701.07274>
- [3] SINGH, Sonia a Manoj GIRI. Comparative Study Id3, Cart And C4.5 Decision Tree Algorithm: A Survey. In: International Journal of Advanced Information Science and Technology (IJAIST). 3(7). 2014, s. 47-52. ISSN 2319:2682. Dostupné z: doi:10.15693/ijaist/2014.v3i7.47-52
- [4] SHEPPARD, Clinton. Tree-based Machine Learning Algorithms: Decision Trees, Random Forests, and

Boosting. 2st. Austin, Texas, USA: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2019. ISBN 978-1975860974.

[5] SUTTON, Richard S. a Andrew G. BARTO. Reinforcement learning: an introduction. Second edition. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, [2018]. ISBN 978-0262039246.

[6] SAITO, Sean, Yang WENZHUO a Rajalingappaa SHANMUGAMANI. Python Reinforcement Learning Projects. 1. Birmingham: Packt Publishing, 2018. ISBN 978-1788839303.

[7] NANDY, Abhishek a Manisha BISWAS. Reinforcement learning: With Open AI, TensorFlow and Keras Using Python. 1. New York, NY: Springer Science Business Media, 2017. ISBN 978-1484232842.

[8] LAPAN, Maxim. Deep Reinforcement Learning Hands-On: Apply modern RL methods, with deep Q-networks, value iteration, policy gradients, TRPO, AlphaGo Zero and more. 1. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2018. ISBN 978-1788839303.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Jan Platoš, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2022

Datum odevzdání: 30.04.2023

Garant studijního oboru: prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.

V IS EDISON zadáno: 07.11.2022 11:59:22