

UMĚLÉ NEURONOVÉ SÍTĚ V BIOMEDICÍNSKÉM VÝZKUMU A EXPERIMENTÁLNÍ CHIRURGII

M. Jiřík^{1,3}, V. Moulisová¹, M. Železný^{3,4}, V. Liška^{1,2}

¹Biomedicínské centrum, Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni

²Chirurgická klinika, Fakultní nemocnice Plzeň a Lékařská fakulta Univerzity Karlovy v Plzni

³Výzkumné centrum NTIS, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni

⁴Katedra kybernetiky, Fakulta aplikovaných věd, Západočeská univerzita v Plzni

Úvod

Metody strojového učení se v poslední dekádě staly zásadní technologií v analýze dat a jejich vliv začíná pronikat i do medicíny. Hlavním zlomem jsou nové poznatky ve využívání umělých neuronových sítí [1]. Hlavním cílem našeho článku je kriticky zhodnotit silné a slabé stránky využívání technologie umělých neuronových sítí ve výuce, experimentální chirurgii, a biomedicínském výzkumu.

Materiál a metody

Pozornost věnujeme modelování, zejména na potenciál neuronových sítí s ohledem na zpracování obrazových dat v medicíně. V příspěvku shrneme historický vývoj neuronových sítí s hlubokým učením a základní principy jejich fungování. Rovněž bude představena taxonomie primárních řešených úloh. Zmíněny budou také možné problémy při učení a jejich možná řešení. Na závěr zdůrazníme různé možnosti využití umělých neuronových sítí v biologických aplikacích [2].

Výsledky

Na příkladu několika biomedicínských aplikací umělých neuronových sítí je popsáno rozdělení a princip základních strojových učebních a úloh hlubokého učení - klasifikace, detekce a segmentace [3].

Závěr

Aplikace metod umělých neuronových sítí mají značný potenciál v medicíně a chirurgii. Obcházejí potřebu zdoluhavého subjektivního ladění parametrů znalostním inženýrem, protože se učí přímo z dat. Mohou se však vyskytnout neočekávané, ale zpětně vysvětlitelné chyby. Při použití nevhodně vyváženého souboru dat. Řešením je vytvořit dostatečně bohatou datovou sadu pro učení a ověřování příznaků

Tato práce vznikla za podpory projektu UNCE/MED/006 – Centrum klinické a experimentální jaterní chirurgie financovaného z Univerzity Karlovy. Tento výstup dále vznikl v rámci programu Cooperatio, vědní oblasti SURG.

Literatura

- [1] Krizhevsky A, Sutskever I, Hinton GE. Imagenet classification with deep convolutional neural networks. Advances in Neural Information Processing Systems 2012; 25.
- [2] Ronneberger O, P.Fischer, Brox T. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation. Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention (MICCAI), vol. 9351, Springer; 2015.
- [3] Jiřík M, Hácha F, Gruber I, Pálek R, Mírka H, Zelezny M, et al. Why Use Position Features in Liver Segmentation Performed by Convolutional Neural Network. Frontiers in Physiology 2021; 12(October): 1–9. DOI: 10.3389/fphys.2021.734217.