

Metody hlubokého učení pro analýzu medicínských obrazových dat

Školitel: prof. Ing. Komínková Oplatková Zuzana, Ph.D.

Konzultant: Ing. Turečková Alžběta, Ph.D., ---

Ústav fakulty: Ústav informatiky a umělé inteligence

Studijní program: Informační technologie

Anotace:

Příchod hlubokého učení znamenal revoluci v i oblasti analýzy lékařských obrazových dat a nabídl významné zlepšení v přesnosti a efektivitě diagnostiky a léčby nemocí. Tato doktorská práce se zaměří na zkoumání a rozvoj metod hlubokého učení pro analýzu lékařských obrazových dat, jako jsou rentgeny, MRI, CT skeny a ultrazvukové snímky. Hlavním cílem je vyvinout inovativní modely hlubokého učení, které mohou efektivně interpretovat složité vzory v lékařských datech, což umožní přesnější a včasné diagnózy. Výzkum bude řešit kritické výzvy v oblasti, včetně zpracování dat s vysokou dimenzionalitou, zlepšování použitelnosti modelů napříč různými modalitami lékařského zobrazování a zajištění robustnosti algoritmů v klinickém prostředí. Potenciální aplikace tohoto výzkumu jsou rozsáhlé, od rané detekce nemocí, jako je rakovina, přes monitorování průběhu chronických onemocnění, až po plánování chirurgických zákroků. Aplikací konvolučních neuronových sítí (CNN), sítí využívající transformery (DETR) a dalších pokročilých architektur hlubokého učení má tato studie za cíl významně přispět k lékařské diagnostice a plánování léčby. Očekává se, že tento výzkum posune hranice technologie lékařského zobrazování a poskytne cenný pohled na implementaci umělé inteligence ve zdravotnictví, a tak vylepší péči o pacienty a léčebné výsledky.

Literatura:

- [1] ISENSEE, Fabian; JAEGER, Paul F.; KOHL, Simon A. A.; PETERSEN, Jens a MAIER-HEIN, Klaus H. NnU-Net: a self-configuring method for deep learning-based biomedical image segmentation. Online. Nature Methods. 2021, roč. 18, č. 2, s. 203-211. ISSN 1548-7091. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41592-020-01008-z>.
- [2] ULRICH, C., et al. MultiTalent: A Multi-Dataset Approach to Medical Image Segmentation. 2023. Dostupné z: <https://arxiv.org/abs/2303.14444>.
- [3] HATAMIZADEH, Ali, et al. Unetr: Transformers for 3d medical image segmentation. Proceedings of the IEEE/CVF winter conference on applications of computer vision. 2022. Dostupné z: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.10504>
- [4] LIN, Xian; YAN, Zengqiang; DENG, Xianbo; ZHENG, Chuansheng a YU, Li. ConvFormer: Plug-and-Play CNN-Style Transformers for Improving Medical Image Segmentation. Online. In: GREENSPAN, Hayit; MADABHUSHI, Anant; MOUSAVI, Parvin; SALCUDEAN, Septimiu; DUNCAN, James et al. (ed.). Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention – MICCAI 2023. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023, s. 642-651. ISBN 978-3-031-43900-1. Dostupné z: https://doi.org/10.1007/978-3-031-43901-8_61.
- [5] TUREČKOVÁ, Alžběta; TUREČEK, Tomáš; KOMÍNKOVÁ OPLATKOVÁ, Zuzana a RODRÍGUEZ-SÁNCHEZ, Antonio. Improving CT Image Tumor Segmentation Through Deep Supervision and Attentional Gates. Online. Frontiers in Robotics and AI. 2020, roč. 7. ISSN 2296-9144. Dostupné z: <https://doi.org/10.3389/frobt.2020.00106>.