

Detekce multimediálního obsahu generovaného pomocí umělé inteligence

Detection of AI-generated multimedia

Studijní program: Informační technologie

Ústav fakulty: Ústav informatiky a umělé inteligence

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

Konzultant: ---

Anotace:

Rychlý rozvoj generativních modelů umělé inteligence umožňuje vytvářet stále realističtější obrazový a multimediální obsah, jehož odlišení od autentických dat je pro člověka i běžné automatizované systémy stále obtížnější. Tato skutečnost představuje významnou výzvu zejména v oblastech digitální forenzní analýzy, ověřování pravosti mediálního obsahu, kybernetické bezpečnosti, ochrany veřejného informačního prostoru a prevence šíření manipulativních či dezinformačních materiálů.

Cílem disertační práce bude návrh, vývoj a experimentální ověření pokročilých metod pro detekci multimediálního obsahu generovaného pomocí umělé inteligence. Výzkum se zaměří zejména na propojení přístupů počítačového vidění s analýzou frekvenčních a spektrálních charakteristik dat, které mohou odhalovat obtížně pozorovatelné syntetické artefakty vznikající při generování obsahu. Předmětem zkoumání bude návrh robustních detekčních mechanismů schopných generalizovat napříč různými typy generativních modelů, datových sad a forem vizuální manipulace.

Vědecký přínos práce bude spočívat především v rozšíření současných detekčních architektur o nové funkční bloky a reprezentace založené na kombinaci prostorové a frekvenční analýzy. Práce se zaměří na identifikaci charakteristických znaků syntetického obsahu, optimalizaci parametrů navržených modelů a systematické vyhodnocení vlivu jednotlivých komponent detekčního systému prostřednictvím ablačních studií. Důraz bude kladen nejen na dosažení vysoké přesnosti detekce, ale také na robustnost, interpretovatelnost a schopnost modelu reagovat na vývoj nových generativních technologií.

Očekávaným výsledkem disertační práce bude metodika a experimentálně ověřený detekční model využitelný pro automatizované posuzování autenticity multimediálního obsahu. Praktické uplatnění lze předpokládat zejména v nástrojích pro digitální forenzní analýzu, podporu práce bezpečnostních složek, ověřování mediálních výstupů, monitoring online prostředí a ochranu informační integrity v organizacích veřejného i soukromého sektoru. Součástí výzkumu bude rovněž posouzení možnosti rozšíření navrženého přístupu směrem k určení původu syntetického obsahu konkrétnímu typu nebo rodině generativních modelů prostřednictvím analýzy jejich charakteristického otisku, tzv. fingerprintingu.

Navržené řešení tak bude přispívat nejen k teoretickému rozvoji metod počítačového vidění a multimediální analýzy, ale také k praktickému řešení aktuální společenské a bezpečnostní výzvy spojené s důvěryhodností digitálního obsahu v prostředí rychle se rozvíjející generativní umělé inteligence.

Literatura:

- [1] Joel Frank et al. “Leveraging Frequency Analysis for Deep Fake Image Recognition”. In: *Proceedings of the 37th International Conference on Machine Learning (ICML)*. Vol. 119. Virtual Event: PMLR, 2020, pp. 3247–3258.
- [2] Christos Koutlis and Symeon Papadopoulos. “Leveraging Representations from Intermediate Encoder-Blocks for Synthetic Image Detection”. In: *Computer Vision – ECCV 2024*. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025, pp. 394–411.
- [3] Dimitrios Karageorgiou, Symeon Papadopoulos, and Ioannis Kompatsiaris. “Any-Resolution AI-Generated Image Detection by Spectral Learning”. In: *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. Accessed: 2025-12-13. 2025. url: https://openaccess.thecvf.com/content/CVPR2025/papers/Karageorgiou_Any-Resolution_AI-Generated_Image_Detection_by_Spectral_Learning_CVPR_2025_paper.pdf
- [4] Sheng-Yu Wang et al. “CNN-generated images are surprisingly easy to spot... for now”. In: *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. Seattle: IEEE, 2020, pp. 8695–8704. doi: 10.1109/CVPR42600.2020.00872.
- [5] Robin Rombach et al. “High-Resolution Image Synthesis with Latent Diffusion Models”. In: *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. 2022, pp. 10684–10695.
- [6] Kaiming He et al. “Deep Residual Learning for Image Recognition”. In: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. IEEE, 2016, pp. 770–778.
- [7] Yasmine Namani et al. “DeepGuard: Identification and Attribution of AI-Generated Synthetic Images”. In: *Electronics*. Vol. 14, no. 4, 2025, p. 665. doi: 10.3390/electronics14040665.
- [8] Jiazhen Yan et al. “Dual Frequency Branch Framework with Reconstructed Sliding Windows Attention for AI-Generated Image Detection”. In: *arXiv preprint arXiv:2501.15253*. 2026. url: <https://arxiv.org/abs/2501.15253>.
- [9] S. Guo et al. “Deepfake Detection via Spatial-Frequency Attention Network”. In: *IEEE Transactions on Consumer Electronics*. Vol. 71, no. 4, Nov. 2025, pp. 9832–9841. doi: 10.1109/TCE.2025.3614720.
- [10] N. Zhong et al. “Self-Supervised AI-Generated Image Detection: A Camera Metadata Perspective”. In: *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. Vol. 48, no. 6, June 2026, pp. 6192–6207. doi: 10.1109/TPAMI.2026.3654274.

Vyjádření předsedy oborové rady:

Ve Zlíně, dne

.....
Podpis předsedy OR

Rozhodnutí děkana FAI:

Ve Zlíně, dne

.....
Podpis děkana FAI