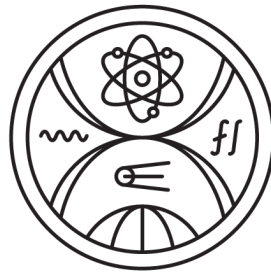


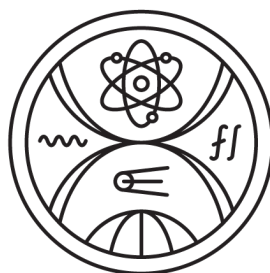
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



IDENTIFIKÁCIA ŠKVŔŇ NA HISTORICKOM
PAPIERI PRE REŠTAUROVANIE

Diplomová práca

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



IDENTIFIKÁCIA ŠKVŔŇŇ NA HISTORICKOM PAPIERI PRE REŠTAUROVANIE

Diplomová práca

Študijn program: Aplikovn informatika

Študijn odbor Informatika

Katedra: Katedra aplikovanej informatiky

Školiteľ: doc. RNDr. Zuzana Černeková, PhD.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Filip Tuch
Študijný program: aplikovaná informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st., denná forma)
Študijný odbor: informatika
Typ záverečnej práce: diplomová
Jazyk záverečnej práce: slovenský
Sekundárny jazyk: anglický

Názov: Identifikácia škvŕn na historickom papieri pre reštaurovanie
Stain identification on historical paper for restoration

Anotácia: Reštaurovanie a konzervovanie diel na papieri často zahŕňa aj odstraňovanie rôznych typov škvŕn z povrchu papierového nosiča. Škvŕny môžu byť rôzneho pôvodu: mikrobiologické (huby, ale aj baktérie), trus hmyzu, rôzne atramentové škvŕny a pečiatky. Správne rozpoznanie škvŕn a včasná identifikácia mikrobiálnej kontaminácie, či infestácie sú zásadné pre metódy preventívneho konzervovania a prispieva k optimalizácii procesov konzervovania a reštaurovania papierových dokumentov. Z tohto dôvodu by bolo užitočné mať k dispozícii aplikáciu na včasnú identifikáciu typov škvŕn počas monitorovania zbierok, depozitárov, či počas procesov konzervovania a reštaurovania.

Cieľ: Cieľom práce by bolo využiť strojové učenie a umelú inteligenciu pri štúdiu snímok s cieľom zlepšiť diagnostickú analýzu. Navrhnuť metódu, ktorá umožní jednoduchú identifikáciu škvŕn prítomných na historickom papieri.

Vedúci: doc. RNDr. Zuzana Černeková, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.
Dátum zadania: 26.09.2025

Dátum schválenia: 13.10.2025
prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

Pod'akovanie

Tu pridám pod'akovanie.

Abstrakt

Tu pridám abstrakt.

Kľúčové slová:

Abstract

Here, I'll add the abstract.

Keywords:

Obsah

Úvod	1
1 Súčasný stav riešenej problematiky	2
2 Cieľ práce	3
3 Výskum	4
4 Výsledky práce	5
5 Diskusia	6
Záver	7

Zoznam obrázkov

Zoznam tabuliek

Úvod

Tu pridám úvod.

Kapitola 1

Súčasný stav riešenej problematiky

Tu budem popisovať súčasný stav riešenej problematiky.

Kapitola 2

Ciel' práce

Tu budem popisovat' ciel' práce.

Kapitola 3

Výskum

Tu budem popisovať metodiku práce a metódy skúmania, ktoré som použil pri riešení diplomovej práce.

Kapitola 4

Výsledky práce

Tu popíšem výsledky práce.

Kapitola 5

Diskusia

Tu budem diskutovať o výsledkoch, porovnávať ich s očakávaniami a s výsledkami iných štúdií. Budem sa snažiť vysvetliť, prečo som dospel k určitým záverom a aké sú možné implikácie mojich zistení. Tiež sa budem venovať obmedzeniam mojej práce a navrhovať možné smery pre budúci výskum.

Záver

Tu pridám záver, v ktorom zhrniem hlavné zistenia mojej práce.

Literatúra

- [1] Irhamni Ali and Ellis Sekar Ayu. Towards AI-Assisted Preventive Conservation in Libraries: Deep Learning for the Detection of Insect and Mold Damage in Ancient Manuscripts. *Preservation, Digital Technology & Culture*, 54(4):319–327, 2025.
- [2] Fitri Arnia, Khairun Saddami, and Khairul Munadi. DCNET: Noise-Robust Convolutional Neural Networks for Degradation Classification on Ancient Documents. *Journal of Imaging*, 7(7):114, 7 2021.
- [3] Alberto Campagnolo, Erin Connelly, and Heather Wacha. Laberculae vivae: Building a reference library of stains for medieval and early modern manuscripts. *Manuscript Studies: A Journal of the Schoenberg Institute for Manuscript Studies*, 4:401–416, 11 2019.
- [4] Xuexu Deng, Ya Zhao, Dan Qin, Zheng Ma, Zhongyu Xiao, Xiling Luo, Mingfu Zhao, Tao Song, Jianxu Wang, Bin Tang, and Huan Tang. Mold spot detection for paper artifacts based on multimodal feature fusion. *npj Heritage Science*, 13(1), 10 2025.
- [5] Islam El Jaddaoui, Hassan Ghazal, and Joan Bennett. Mold in paradise: A review of fungi found in libraries. *Journal of Fungi*, 9:1061, 10 2023.
- [6] Mingxian Li, Hao Sun, Yingtie Lei, Xiaofeng Zhang, Yihang Dong, Yilin Zhou, Zimeng Li, and Xuhang Chen. High-Fidelity Document Stain Removal via A Large-Scale Real-World Dataset and A Memory-Augmented Transformer. *2025 IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*, pages 7614–7624, 2024.
- [7] Chenshu Liu, Songbin Ben, Chongwen Liu, Xianchao Li, Qingxia Meng, Yilin Hao, Qian Jiao, and Pinyi Yang. Web-based diagnostic platform for microorganism-induced deterioration on paper-based cultural relics with iterative training from human feedback. *Heritage Science*, 12(1), 5 2024.
- [8] Shi-Wei Lo, Hsiu-Mei Chou, and Jyh-Horng Wu. Joint variation and ZhuYin da-

- taset for Traditional Chinese document enhancement. *Scientific Data*, 11(1):1295, 11 2024.
- [9] Hilman Nordin, Bushroa Abdul Razak, Norrima Mokhtar, Mohd Fadzil Jamaludin, and Adeel Mehmood. Automated mold defects classification in paintings: A comparison of machine learning and rule-based techniques. *PLOS ONE*, 20(1):1–18, 01 2025.
- [10] Lars Vöggtlin, Anna Scius-Bertrand, Paul Maergner, Andreas Fischer, and Rolf Ingold. Diva-daf: A deep learning framework for historical document image analysis. In *Proceedings of the 7th International Workshop on Historical Document Imaging and Processing*, HIP '23, page 61–66, New York, NY, USA, 2023. Association for Computing Machinery.
- [11] Lukas Weber, Sarah Brueningk, Bettina Schulthess, Gloria Stillhart, Michelle Bressan, Nadja Pulver-Vontobel, Jasmin Schimetzki, Rosmi Puthan, Andrea Egli-Berini, Oliver Nolte, and Adrian Egli. Advancing mold identification in the routine laboratory, performance of smartphone-based imaging and a newly developed convolutional neural network. *Microbiology Spectrum*, 14(2):e02924–25, 2026.