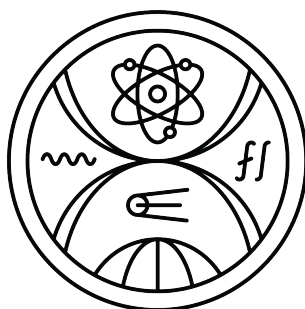


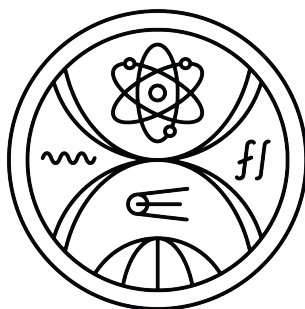
UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



ROZPOZNÁVANIE UMELECKÝCH DIEL

Diplomová práca

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY



ROZPOZNÁVANIE UMELECKÝCH DIEL

Diplomová práca

Študijný program:	Aplikovaná informatika
Študijný odbor:	Aplikovaná informatika
Školiace pracovisko:	Katedra aplikovanej informatiky
Školiteľ:	RNDr. Damas Gruska, PhD.



Univerzita Komenského v Bratislave
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Veronika Horňáková
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: Rozpoznávanie umeleckých diel
Recognition of works of art

Anotácia: Práca kombinuje rôzne techniky založené na strojovom učení za účelom rozpoznávať autorstvo umeleckého diela s čo najväčšou presnosťou.

Cieľ: Cieľ práce je overiť rôzne prístupy k automatickému rozpoznávaniu autorstva umeleckých diel – obrazov, na základe rôznych deskriptorov.

Literatúra: Computer Analysis Reveals Similarities between the Artistic Styles of Van Gogh and Pollock
March 2012 Leonardo 45(2):149-154

Shamir, L., Orlov, N., Eckley, D.M. et al. Wndchrm – an open source utility for biological image analysis. Source Code Biol Med 3, 13 (2008). <https://doi.org/10.1186/1751-0473-3-13>

Vedúci: doc. RNDr. Damas Gruska, PhD.
Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky
Vedúci katedry: doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.
Dátum zadania: 17.10.2024
Dátum schválenia: 22.10.2024
prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.
garant študijného programu

.....
študent

.....
vedúci práce

Pod'akovanie

Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá výskumom metód automatického rozpoznávania umeleckých diel pomocou strojového učenia, pričom sa zameriava na porovnanie klasických obrazových deskriptorov a hlbokých neurónových sietí. Cieľom je preskúmať, ako efektívne dokážu rôzne prístupy identifikovať autora výtvarného diela na základe jeho vizuálnych vlastností, a overiť, či ich kombinácia môže prispieť k zvýšeniu presnosti rozpoznávania. Súčasťou práce je analýza vybraného umeleckého štýlu – geometrickej abstrakcie – s dôrazom na vizuálne podobné diela rôznych autorov. V práci sa plánuje návrh a implementácia systému, ktorý automaticky spracuje vstupné obrazy, extrahuje príznaky, trénuje klasifikačný model a vyhodnotí výsledky. Teoretická časť bude zahŕňať prehľad relevantných techník strojového učenia, obrazových deskriptorov a architektúr neurónových sietí, ako aj vybraných prác z oblasti automatickej analýzy výtvarného umenia. Práca smeruje k vytvoreniu efektívneho nástroja, ktorý by mohol prispieť k digitalizácii a analytickému spracovaniu umeleckých zbierok pomocou umelej inteligencie

Kľúčové slová: rozpoznávanie umeleckých diel, obrazové deskriptory, konvolučné neurónové siete, geometrická abstrakcia

Abstract

This diploma thesis explores methods for the automatic recognition of artworks using machine learning techniques, with a particular focus on comparing traditional image feature descriptors and deep neural networks. The main goal is to investigate how effectively various approaches can identify the author of a visual artwork based on its visual characteristics and whether combining these approaches can improve recognition accuracy. The thesis includes an analysis of a selected artistic style—geometric abstraction—with an emphasis on visually similar works by different artists. The proposed system is intended to process input images, extract relevant features, train a classification model, and evaluate its performance. The theoretical part will provide an overview of relevant machine learning techniques, image descriptors, neural network architectures, and selected studies on the automated analysis of visual art. The work aims to contribute to the development of effective tools for the digital analysis and classification of artworks using artificial intelligence.

Keywords: artwork recognition, image descriptors, convolutional neural networks, geometric abstraction

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Strojové učenie	2
1.2	Neurónové siete	2
1.3	Konvolučné neurónové siete	2
1.4	Prehľad architektúr CNN	2
1.5	Hlboké učenie	2
1.6	Počítačové videnie a spracovanie obrazu	2
1.7	Klasické obrazové deskriptory	2
1.8	Kombinovanie deskriptorov a CNN	2
2	Návrh	3
2.1	Použité technológie	3
2.2	Výber datasetu	3
2.3	Výber deskriptorov	3
3	Implementácia a experimenty	4
3.1	Testovanie CNN na obrazoch	4
3.2	Použitie deskriptorov	4
3.3	Kombinácia CNN a klasických príznakov	4
4	Vyhodnotenie výsledkov	5
4.1	Porovnanie presností jednotlivých architektúr	5
4.2	Analýza úspešnosti kombinovaných metód	5
4.3	Zhodnotenie splnenia cieľov	5
4.4	Prínos práce	5
5	Záver	6

Zoznam obrázkov

Zoznam tabuliek

Terminológia

Motivácia

Kapitola 1

Úvod

1.1 Strojové učenie

1.2 Neurónové siete

1.3 Konvolučné neurónové siete

1.4 Prehľad architektúr CNN

1.5 Hlboké učenie

1.6 Počítačové videnie a spracovanie obrazu

1.7 Klasické obrazové deskriptory

1.8 Kombinovanie deskriptorov a CNN

Kapitola 2

Návrh

2.1 Použité technológie

2.2 Výber datasetu

2.3 Výber deskriptorov

Kapitola 3

Implementácia a experimenty

3.1 Testovanie CNN na obrazoch

3.2 Použitie deskriptorov

3.3 Kombinácia CNN a klasických príznakov

Kapitola 4

Vyhodnotenie výsledkov

4.1 Porovnanie presností jednotlivých architektúr

4.2 Analýza úspešnosti kombinovaných metód

4.3 Zhodnotenie splnenia cieľov

4.4 Prínos práce

Kapitola 5

Záver

Literatúra

- [1] Rekhil M Kumar and K Sreekumar. A survey on image feature descriptors. *Int J Comput Sci Inf Technol*, 5(6):7668–7673, 2014.
- [2] Ivan Nunez-Garcia, Rocio A Lizarraga-Morales, Uriel H Hernandez-Belmonte, Victor H Jimenez-Arredondo, and Alberto Lopez-Alanis. Classification of paintings by artistic style using color and texture features. *Computación y Sistemas*, 26(4):1503–1514, 2022.
- [3] Lior Shamir. Computer analysis reveals similarities between the artistic styles of van gogh and pollock. *Leonardo*, 45(2):149–154, 2012.
- [4] Amey Thakur and Archit Konde. Fundamentals of neural networks. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 9(VIII):407–426, 2021.