

UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

ČIASTOČNE RIADENÉ UČENIE HLBOKÝCH  
NEURÓNOVÝCH SIETÍ  
DIPLOMOVÁ PRÁCA

2024

BC. SABÍNA SAMPOROVÁ



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
FAKULTA MATEMATIKY, FYZIKY A INFORMATIKY

ČIASTOČNE RIADENÉ UČENIE HLBOKÝCH  
NEURÓNOVÝCH SIETÍ  
DIPLOMOVÁ PRÁCA

Študijný program: Aplikovaná informatika  
Študijný odbor: Informatika  
Školiace pracovisko: Katedra aplikovanej informatiky  
Školiteľ: RNDr. Kristína Malinovská, PhD.

Bratislava, 2024

Bc. Sabína Samporová





## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Bc. Sabína Samporová  
**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:** Čiastočne riadené učenie hlbokých neurónových sietí  
*Semi-supervised learning in Deep Neural Networks*

**Anotácia:** Hlboké neurónové siete sú v súčasnosti pravdepodobne najpoužívanjšími a najskúmanejšími modelmi v strojovom učení s aplikáciami v mnohých rôznych oblastiach. Trénovanie takýchto modelov si však vyžaduje množstvo adekvátne označených trénovacích dát, ale zvyčajne je dobre označených dát z reálneho sveta málo. Paradigma semi-supervised learning (čiastočne riadené učenie) rieši tento problém prostredníctvom rôznych techník, ktoré sú zvyčajne založené na vyjadrení a vyhodnotení vzdialenosti medzi príznakovými vektormi (embeddings) označených a neoznačených trénovacích dát a učenie je založené na miere ich podobnosti. Príkladom tohto prístupu je trieda modelov hlbokých neurónových sietí založených na takzvanom Mean Teacher model.

**Cieľ:** Preskúmajte existujúce modely v rámci čiastočne riadeného učenia na kategorizáciu so zameraním na model Mean Teacher (MT). Urobte prehľad súčasného stavu problematiky a navrhňte a implementujte nový model ako vylepšenie MT modelu. Implementujte a vyhodnoťte experimenty s vybraným benchmark datasetom a porovnajte nový model s existujúcimi.

**Literatúra:** [1] Goodfellow, I., Bengio, Y. and Courville, A., 2016. Deep learning. MIT press.  
[2] Tarvainen, A. and Valpola, H., 2017. Mean teachers are better role models: Weight-averaged consistency targets improve semi-supervised deep learning results. Advances in neural information processing systems, 30.  
[3] Tuna, M., Malinovská, K., Farkaš, I., Kraus, S. and Krsek, P., 2021, October. Semi-supervised Learning in Camera Surveillance Image Classification. In 2021 IEEE 17th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP) (pp. 155-162). IEEE.

**Vedúci:** RNDr. Kristína Malinovská, PhD.  
**Katedra:** FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky  
**Vedúci katedry:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.  
**Dátum zadania:** 30.11.2022

**Dátum schválenia:** 01.12.2022

prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.  
garant študijného programu

**Pod'akovanie:** Tu môžete pod'akovať školiteľovi, prípadne ďalším osobám, ktoré vám s prácou nejako pomohli, poradili, poskytli dáta a podobne.

## Abstrakt

Slovenský abstrakt v rozsahu 100-500 slov, jeden odstavec. Abstrakt stručne sumarizuje výsledky práce. Mal by byť pochopiteľný pre bežného informatika. Nemal by teda využívať skratky, termíny alebo označenie zavedené v práci, okrem tých, ktoré sú všeobecne známe.

**Kľúčové slová:** jedno, druhé, tretie (prípadne štvrté, piate)

## **Abstract**

Abstract in the English language (translation of the abstract in the Slovak language).

**Keywords:**





# Obsah

Úvod	1
Záver	3



# Zoznam obrázkov



# Zoznam tabuliek



# Úvod

Cieľom tejto práce je poskytnúť študentom posledného ročníka[1] bakalárskeho štúdia informatiky kostru práce v systéme LaTeX a ukážku[2]





Záver



# Literatúra

- [1] Antti Tarvainen and Harri Valpola. Mean teachers are better role models: Weight-averaged consistency targets improve semi-supervised deep learning results. In I. Guyon, U. Von Luxburg, S. Bengio, H. Wallach, R. Fergus, S. Vishwanathan, and R. Garnett, editors, *Advances in Neural Information Processing Systems*, volume 30. Curran Associates, Inc., 2017.
- [2] Matus Tuna, Kristína Malinovská, Igor Farkas, Svatopluk Kraus, and Pavel Krsek. Semi-supervised learning in camera surveillance image classification. In *2021 IEEE 17th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing (ICCP)*, pages 155–162, 10 2021.