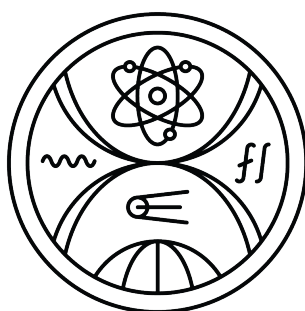


COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA  
FACULTY OF MATHEMATICS PHYSICS AND INFORMATICS



TEXTURAL DESCRIPTORS FOR  
QUANTIFICATION OF MITOCHONDRIAL  
STATES

Master thesis



COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA  
FACULTY OF MATHEMATICS PHYSICS AND INFORMATICS



# TEXTURAL DESCRIPTORS FOR QUANTIFICATION OF MITOCHONDRIAL STATES

Master thesis

Study program: Applied informatics  
Branch of study: Applied informatics  
Department: Department of Applied Informatics  
Supervisor: Dr. Jiří Hladůvka  
Consultant:





Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

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

**Názov:** Textural descriptors for quantification of mitochondrial states  
*Textúrne deskriptory pre kvantifikáciu stavov mitochondrií*

**Anotácia:** Preskúmajte využitie textúrnych descriptorov odvodených z analýzy obrázkov na kvantifikáciu stavov mitochondrií, ktoré poskytujú náhľad do ich morfológických alebo funkčných charakteristík. Využitím pokročilých výpočtových techník sa snaží premostiť priepasť medzi mikroskopickým zobrazovaním a kvantitatívnou biológiou. Práca sa zameriava na identifikáciu vzorcov a metrík, ktoré korelujú so zdravím alebo dynamikou mitochondrií.

**Cieľ:**

- Vytvoriť súbor textúrnych descriptorov: Vytvoriť a vyhodnotiť deskriptory prispôbené na analýzu textúr mitochondrií v mikroskopických obrázkoch.
- Korelovať deskriptory s biologickými stavmi: Stanoviť korelácie medzi vypočítanými textúrnymi vlastnosťami a známymi stavmi mitochondrií, ako je fragmentácia, predĺženie alebo morfológia vyvolaná stresom.
- Navrhnuť pracovný postup pre kvantitatívnu analýzu: Navrhnuť reprodukovateľnú pipeline pre analýzu mitochondriálnych obrázkov, ktorá integruje textúrne deskriptory s biologickou interpretáciou.
- Validácia: Overiť pomocou experimentálnych dátových súborov.

**Literatúra:** [1] M. K. Ghalati, A. Nunes, H. Ferreira, P. Serranho, and R. Bernardes, 'Texture Analysis and Its Applications in Biomedical Imaging: A Survey', IEEE Rev. Biomed. Eng., vol. 15, pp. 222–246, 2022, doi: 10.1109/RBME.2021.3115703.

[2] I. M. G. M. Hemel, B. P. H. Engelen, N. Lubber, and M. Gerards, 'A hitchhiker's guide to mitochondrial quantification', Mitochondrion, vol. 59, pp. 216–224, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.mito.2021.06.005.

[3] A. Humeau-Heurtier, 'Texture Feature Extraction Methods: A Survey', IEEE Access, vol. 7, pp. 8975–9000, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2018.2890743.

**Vedúci:** Dr. Jiří Hladůvka, Dr.  
**Katedra:** FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky  
**Vedúci katedry:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.

**Spôsob prístupnosti elektronickej verzie práce:**  
bez obmedzenia



Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

---

**Dátum zadania:** 09.12.2024

**Dátum schválenia:** 09.12.2024

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

.....  
š t u d e n t

.....  
v e d ú c i   p r á c e

I hereby declare that I have written this thesis by myself, only with help of referenced literature, under the careful supervision of my thesis advisor.

Bratislava, 2025

.....  
Bc. Matúš Kočalka





# Acknowledgement

# Abstract

**Keywords:** mitochondria, textural features, quantization

# Abstrakt

**Kľúčové slová:** mitochondria, textúrne príznaky, kvantizácia

# Contents

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Data</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Implementation</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Results</b>	<b>5</b>

# List of Figures

# List of Tables

# Terminology

## Terms





# Motivation

# Chapter 1

## Introduction

# Chapter 2

## Data

# Chapter 3

## Implementation

# Chapter 4

## Results

# Conclusion

# Bibliography

- [1] I.M.G.M. Hemel, B.P.H. Engelen, N. Lubber, and M. Gerards. A hitchhiker's guide to mitochondrial quantification. *Mitochondrion*, 59:216–224, July 2021.
- [2] Anne Humeau-Heurtier. Texture feature extraction methods: A survey. *IEEE Access*, 7:8975–9000, 2019.