

COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA  
FACULTY OF MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATICS

MINIMAL ASYMMETRIC GRAPHS  
DIPLOMA THESIS

2027

BC. FILIP KOTOČ



COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA  
FACULTY OF MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATICS

MINIMAL ASYMMETRIC GRAPHS  
DIPLOMA THESIS

Study Programme: Applied informatics  
Field of Study: Computer Science  
Department: Department of Computer Science  
Supervisor: doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.

Bratislava, 2027  
Bc. Filip Kotoč





Univerzita Komenského v Bratislave  
Fakulta matematiky, fyziky a informatiky

## ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

**Meno a priezvisko študenta:** Bc. Filip Kotoč  
**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:** Minimal asymmetric graphs  
*Minimálne asymetrické grafy*

**Anotácia:** Graf sa nazýva asymetrický (alebo rigidný), ak nemá žiadne netriviálne symetrie, to znamená, že jeho grupa automorfizmov je triviálna. Minimálne asymetrické grafy sú minimálne vzhľadom na rád (počet vrcholov) grafu, čo znamená, že akýkoľvek indukovaný podgraf získaný z takéhoto grafu odstránením vrcholov už má nejaké netriviálne symetrie. Nedávno bol skompletizovaný a publikovaný úplný zoznam minimálnych asymetrických grafov.

Keďže grupy automorfizmov asymetrických grafov sú triviálne, klasické nástroje Teórie Grúp na štúdium symetrií o takýchto grafoch veľa neprezradia. Tu plánujeme použiť moderné v súčasnosti intenzívne študované nástroje z teórie inverzných pologrúp, ktoré sú zovšeobecnením týchto klasických nástrojov.

**Cieľ:** Cieľom práce je vytvoriť katalóg inverzných monoidov čiastočných automorfizmov minimálnych asymetrických grafov and popísať ich algebraické vlastnosti.

**Vedúci:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.  
**Katedra:** FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky  
**Vedúci katedry:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.  
**Dátum zadania:** 13.10.2025

**Dátum schválenia:** 21.10.2025

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

.....  
študent

.....  
vedúci práce



## THESIS ASSIGNMENT

**Name and Surname:** Bc. Filip Kotoč  
**Study programme:** Applied Computer Science (Single degree study, master II. deg., full time form)  
**Field of Study:** Computer Science  
**Type of Thesis:** Diploma Thesis  
**Language of Thesis:** English  
**Secondary language:** Slovak

**Title:** Minimal asymmetric graphs

**Annotation:** A graph is called asymmetric (or rigid) if it does not have any non-trivial symmetries, that is its automorphism group is trivial. Minimal asymmetric graphs are minimal with respect to the order (the number of vertices) of the graph, meaning any induced subgraph obtained from such graph by removing vertices have some non-trivial symmetries. Recently complete list of minimal asymmetric graphs was finalized and published. As groups of automorphisms of asymmetric graphs are trivial, classical group theoretic tools for studying symmetries do not reveal much about such graphs. Here we plan to employ modern recently studied tools from Inverse Semigroup Theory that are generalizations of these classical tools.

**Aim:** The aim of the theses is to create a catalog of inverse monoids of partial automorphisms of minimal asymmetric graphs, and describe their algebraic properties.

**Supervisor:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.  
**Department:** FMFI.KAI - Department of Applied Informatics  
**Head of department:** doc. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD.

**Assigned:** 13.10.2025

**Approved:** 21.10.2025      prof. RNDr. Roman Ďurikovič, PhD.  
Guarantor of Study Programme

---

Student

---

Supervisor

**Acknowledgments:** I would like to express my sincere gratitude to my thesis supervisor, Assoc. Prof. RNDr. Tatiana Jajcayová, PhD., for her valuable comments, guidance, and assistance in selecting the literature. Her support, willingness, and patience were a great source of inspiration to me and significantly helped me in the preparation of this bachelor's thesis.

# 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:**

# Contents

1	A Sample Text	1
---	---------------	---



# List of Figures



# List of Tables



# Chapter 1

## A Sample Text

Chapters in Slovak language are commented out, but use them as a guide to write chapters in English. Here we only cite some references, such as a book about LaTeX [5], a scientific journal article [3], a conference paper [2], a technical report [4], a book [1], and a resource from the Internet [6].





# Bibliography

- [1] X. Autor1 and Y. Autor2. *Názov knihy*. Vydavateľstvo, 1900.
- [2] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov článku (väčšinou z konferencie). In *Názov zborníka (väčšinou názov konferencie spolu s ročníkom)*, pages 1–100. Vydavateľstvo, 1900.
- [3] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov článku z časopisu. *Názov časopisu, ktorý článok uverejnil*, 4(3):1–100, 1900.
- [4] X. Autor1 and Y. Autor2. Názov technickej správy. Technical Report TR123/1999, Inštitút vydávajúci správu, June 1999.
- [5] Tobias Oetiker, Hubert Partl, Irene Hyna, and Elisabeth Schlegl. *Nie príliš stručný úvod do systému LaTeX2e*. 2002. Preklad Ján Buša ml. a st.
- [6] Univerzita Komenského v Bratislave. Vnútorňý predpis č. 7/2018, Úplné znenie vnútorného predpisu č. 12/2013 Smernice rektora Univerzity Komenského v Bratislave o základných náležitostiach záverečných prác, rigorózných prác a habilitačných prác, kontrole ich originality, uchovávaní a sprístupňovaní na Univerzite Komenského v Bratislave v znení dodatku č. 1 a dodatku č. 2 smernica rektora Univerzity Komenského v Bratislave o základných náležitostiach záverečných prác, rigorózných prác a habilitačných prác, kontrole ich originality, uchovávaní a sprístupňovaní na Univerzite Komenského v Bratislave, 2013. [Citované 2020-10-19] Dostupné z [https://uniba.sk/fileadmin/ruk/legislativa/2018/Vp\\_2018\\_07.pdf](https://uniba.sk/fileadmin/ruk/legislativa/2018/Vp_2018_07.pdf).