

# **Repairing Finite Automata with Missing Components**

Naprawianie automatów skończonych  
z brakującymi stanami i krawędziami

**Julia Cygan, Patryk Flama**

Bachelor of Engineering Thesis  
**Supervisor:** PhD Jakub Michaliszyn

University of Wrocław  
Faculty of Mathematics and Computer Science  
Institute of Computer Science

December 27, 2025



**Julia Cygan**

.....  
(adres zameldowania)

.....  
(adres korespondencyjny)

PESEL: .....

e-mail: .....

Wydział Matematyki i Informatyki  
stacjonarne studia I stopnia  
kierunek: informatyka  
nr albumu: .....

**Patryk Flama**

.....  
(adres zameldowania)

.....  
(adres korespondencyjny)

PESEL: .....

e-mail: .....

Wydział Matematyki i Informatyki  
stacjonarne studia I stopnia  
kierunek: informatyka  
nr albumu: .....

### **Oświadczenie o autorskim wykonaniu pracy dyplomowej**

Niniejszym oświadczamy, że złożoną do oceny pracę zatytułowaną *Repairing Finite Automata with Missing Components* wykonaliśmy samodzielnie pod kierunkiem promotora, dr Jakuba Michalszyna. Oświadczamy, że powyższe dane są zgodne ze stanem faktycznym i znane nam są przepisy ustawy z dn. 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. nr 90, poz. 637, z późniejszymi zmianami) oraz że treść pracy dyplomowej przedstawionej do obrony, zawarta na przekazanym nośniku elektronicznym, jest identyczna z jej wersją drukowaną.

Wrocław, December 27, 2025

.....  
(czytelny podpis)

.....  
(czytelny podpis)

# Abstract

Niniejsza praca dotyczy zagadnienia naprawy uszkodzonego deterministycznego automatu skończonego na podstawie próbek pozytywnych i negatywnych. Rozważany automat może zawierać brakujące krawędzie lub stany, co uniemożliwia jego poprawne działanie. W pracy analizowana jest złożoność obliczeniowa problemu, w tym jego przynależność do klasy NP oraz własności parametryzowane w kontekście algorytmów FPT i hierarchii W. Zaproponowano algorytm rozwiązuający rozważany problem, przeprowadzono jego analizę teoretyczną oraz przedstawiono implementację wraz z omówieniem optymalizacji i heurystyk wpływających na czas działania.

---

This thesis addresses the problem of repairing a damaged deterministic finite automaton using positive and negative samples. The considered automaton may contain missing transitions or states, which prevents it from functioning correctly. The work analyzes the computational complexity of the problem, including its membership in the class NP and its parameterized properties in the context of FPT algorithms and the W-hierarchy. An algorithm for solving the problem is proposed, followed by its theoretical analysis, as well as an implementation accompanied by a discussion of optimizations and heuristics affecting the running time.

# Contents

<b>1 Theory</b>	<b>3</b>
<b>References</b>	<b>3</b>
<b>A Appendix</b>	<b>4</b>

# **Chapter 1**

## **Theory**

in theory

# **Appendix A**

## **Appendix**

append an x