COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA FACULTY OF MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATICS

EFFICIENT AND EFFECTIVE DYNAMIC TIME WARPING MASTERS THESIS

COMENIUS UNIVERSITY IN BRATISLAVA FACULTY OF MATHEMATICS, PHYSICS AND INFORMATICS

EFFICIENT AND EFFECTIVE DYNAMIC TIME WARPING

MASTERS THESIS

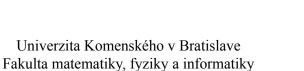
Study Programme: Computer Science Field of Study: Computer Science

Department: FMFI.KAI - Department of Applied Informatics

Supervisor: doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.

Bratislava, 2020

Emanuel Tesař, Bc.





ZADANIE ZÁVEREČNEJ PRÁCE

Meno a priezvisko študenta: Bc. Emanuel Tesař

Študijný program: informatika (Jednoodborové štúdium, magisterský II. st.,

denná forma)

Študijný odbor:informatikaTyp záverečnej práce:diplomováJazyk záverečnej práce:anglickýSekundárny jazyk:slovenský

Názov: Efficient and Effective Dynamic Time Warping

Zefektívnenie algoritmu Dynamic Time Warping

Anotácia: Dynamic time warping (DTW) je technika prebratá zo spracovania reči

a často sa používa aj na zarovnávanie nanopórového signálu ku sekvenciám. Štandardná formulácia problém však nepokrýva niektoré dôležité vlastností reálnych dát, vďaka čomu výsledné zarovnania obsahujú rôzne artefakty takejto formulácie. Cieľom práce je preskúmať rôzne reformulácie problému a rozšíriť základný algoritmus tak, aby bolo možné vytvoriť praktický nástroj

na zarovnávanie nanopórového signálu ku sekvenciám.

Vedúci: doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.

Katedra: FMFI.KAI - Katedra aplikovanej informatiky

Vedúci katedry: prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.

Dátum zadania: 30.10.2019

Dátum schválenia: 21.11.2019 prof. RNDr. Rastislav Kráľovič, PhD.

garant študijného programu

študent	vedúci práce





Comenius University in Bratislava Faculty of Mathematics, Physics and Informatics

THESIS ASSIGNMENT

Name and Surname: Bc. Emanuel Tesař

Study programme: 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: Efficient and Effective Dynamic Time Warping

Annotation: Dynamic time warping (DTW), a method from speech processing, is often used

to align nanopore signals to sequences. However, the standard formulation of the problem does not capture properly important properties of underlying data, which results in artifacts in alignments. The goal of this thesis is to study various reformulations of the problem and extend the basic algorithm to a practical tool

for aligning nanopore signals to sequences.

Supervisor: doc. Mgr. Tomáš Vinař, PhD.

Department: FMFI.KAI - Department of Applied Informatics

Head of prof. Ing. Igor Farkaš, Dr.

department:

Assigned: 30.10.2019

Approved: 21.11.2019 prof. RNDr. Rastislav Kráľovič, PhD.

Guarantor of Study Programme

Student	Supervisor

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

viii *CONTENTS*

List of Figures

x LIST OF FIGURES

List of Tables

xii LIST OF TABLES

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, 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. Vnútorný predpis č. 12/2013, smernica rektora Univerzity Komenského v Bratislave o základných náležitostiach záverečných prác, rigoróznych prác a habilitačných prác, kontrole ich originality, uchovávaní a sprístupňovaní na Univerzite Komenského v Bratislave, 2013. https://uniba.sk/fileadmin/ruk/legislativa/2013/Vp_2013_12.pdf.