

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Automatická segmentace ischemické léze u cévní mozkové příhody</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jakub Šmíd</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	prof. MUDr. Jakub Otáhal, Ph.D., prof. Dr. Ing. Jan Kybic
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Ústav patologické fyziologie 2.LF UK Praha

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce klade důraz na využití nejmodernějších metod umělé inteligence v medicínském zobrazování. Zadání zahrnuje teoretickou analýzu, rozsáhlé experimenty i implementaci vlastního algoritmu, což jej činí výjimečně náročným.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Práce plní všechny požadavky stanovené zadáním. Teoretická část poskytuje velmi podrobný rozbor současných segmentačních metod a praktická část zahrnuje implementaci a optimalizaci algoritmů. Výsledky jsou široce analyzovány a porovnány s literaturou.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
Student během celého řešení prokazoval vysokou míru samostatnosti, dodržoval termíny konzultací a byl na ně vždy dobře připraven. Práce svědčí o jeho schopnosti efektivně vyhledávat a zpracovávat odbornou literaturu a implementovat složité metody.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce prokazuje hluboké porozumění problematice cévní mozkové příhody, principům MRI a segmentačním metodám. Student zvládl komplexní analýzu a implementaci algoritmů, včetně jejich aplikace na reálná data.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána přehledně a srozumitelně. Jazykově i typograficky splňuje vysoké standardy, ačkoliv by bylo vhodné zvážit zkrácení rozsahu teoretické části.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Student pracoval s širokým spektrem kvalitních zdrojů a dbal na jejich správné citování. Všechny použité prameny jsou řádně označeny a odpovídají citačním normám.	

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Student vytvořil vysoce aplikovatelný algoritmus pro automatickou segmentaci ischemické léze, který může být přínosný pro klinickou praxi. Experimenty jsou rozsáhlé, ačkoliv by mohla být jejich prezentace stručnější pro lepší přehlednost.

Celkově je práce velmi kvalitním příspěvkem k problematice automatické segmentace v medicíně.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Diplomová práce Jakuba Šmída s názvem „Automatická segmentace ischemické léze u cévní mozkové příhody“ představuje významný přínos k problematice automatizace medicínského zobrazování. Práce je zaměřena na aplikaci moderních metod hlubokého učení, jako jsou nnU-Net, DeepMedic a vlastní implementace 3D U-Net, při segmentaci ischemické léze na MRI datech. Hlavním cílem bylo nalézt nejvhodnější algoritmus pro zpracování dat poskytnutých 2. LF UK a vytvořit metodiku aplikovatelnou v klinické praxi.

Student prokázal vysokou míru samostatnosti, analytického myšlení a odborné erudice. Práce zahrnuje rozsáhlý teoretický úvod, zahrnující principy MRI a algoritmy pro segmentaci obrazu, který je zpracován na vysoké odborné úrovni. Experimentální část zahrnuje porovnání vybraných metod, validaci na reálných datech a detailní analýzu vlivu jednotlivých parametrů algoritmů. Závěrečný algoritmus dosáhl vysoké přesnosti segmentace (DC 0,745) a vykazuje potenciál pro použití v klinické praxi.

Formální a jazyková úroveň práce je velmi dobrá, ačkoliv by bylo vhodné zkrátit rozsáhlý teoretický úvod. Citace a práce s odbornou literaturou jsou precizní.

Na základě výše uvedeného hodnotím diplomovou práci klasifikačním stupněm: Výborně (A).

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 18.1.2025

Podpis: