

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kudrna** Jméno: **Matěj** Osobní číslo: **437077**
 Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
 Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
 Studijní obor: **Biomedicínský technik**
 Název práce: **Algoritmus pro segmentaci mozkomíšních struktur ve 2D a 3D**

II. HODNOCENÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Kritéria hodnocení práce		Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu bakalářské práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)*</p> <p>Každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci. Excelentně splněné zadání může být ohodnoceno maximálním počtem bodů. V poměru rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se hodnocení odpovídajícím způsobem snižuje.</p>	27
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v bakalářské práci. (0 - 30)*</p> <p>Oponent posuzuje relevantnost teoretické části k zadání, rozsah rešerší a systematické uspořádání zjištěných poznatků. Pokud převažuje doslovné převzetí textů, snižuje oponent hodnocení až o 15 bodů (přirozeně za předpokladu dodržení autorských práv). Důvodem pro snížení celkového hodnocení je dále nedostatečný výběr teoretických poznatků, literatury a zdrojů.</p>	25
3.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30)*</p> <p>Maximální počet bodů lze udělit práci, která je vhodná k publikování. Tento aspekt se posuzuje zejména z hlediska významu pro obohacení teoretických poznatků a má praktický význam. Obzvláště pozitivně je hodnoceno vytvoření modelu, SW produktu a též technická realizace. Za drobné metodologické nedostatky se hodnocení snižuje až o 5 bodů. Nekonzistentnost zpracování s teoretickými východiskami a nejasný či ne zcela odborný metodologický přístup vede ke snížení minimálně o 15 bodů. Další snížení hodnocení lze udělit za nedostatečnou diskusi k závěrům. Celkem 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně dalších aktivit jako je účast na vědecko-výzkumném projektu či grantu, aktivní účast na tvorbě publikací, patentů či užitečných vzorů.</p>	25
4.	<p>Formální náležitosti a úprava bakalářské práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10)*</p> <p>Oponent hodnotí formální náležitosti z pohledu dodržení pravidel o psaní, atributů závěrečných prací, tj. formátování textu, struktury práce, seznamu použité literatury, vybavenosti bakalářské práce grafy a tabulkami, způsobu citování. Za nedodržení jednotlivých pravidel snižuje maximální hodnocení o 2 body za každý nerespektovaný atribut. Rovněž za výskyt gramatických chyb, překlepů a nevhodné stylistiky a terminologie se snižuje hodnocení o 2-4 body. V práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 2 body), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (2 body), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690-2 (2 body).</p>	7
5.	Celkový počet bodů	84

* Slovní hodnocení uveďte v komentáři.

III. NÁVRH OTÁZEK K OBHAJOBĚ

1. Uvedte význam parametru σ u Gaussova filtru a jak tento parametr ovlivňuje výsledek filtrace.

2. Uvedte průměrný výpočetní čas potřebný pro 2D a 3D segmentaci na základě prezentované metody.

3. Uvedte, jaký je průměrný index korelace mezi Vámi navrhovanou metodou a zlatým standardem.

IV. CELKOVÉ HODNOCENÍ ÚROVNĚ VYPRACOVÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte podrobný komentář

Bakalářskou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

V. KOMENTÁŘ

Předmětem bakalářské práce je design a realizace algoritmu pro extrakci a identifikaci mozkomíšních struktur z 2D a 3D obrazů. V rámci prezentace současného stavu řešení autor prezentuje klinický popis problematiky a možnosti MR zobrazování mozkových struktur. V rámci prezentace recentních metod analýzy mozkomíšních struktur by autor mohl rovněž uvést přehled matematických principů metod, které tvoří aktuální stav poznání v této oblasti, což by nepochybně poukázalo na možnosti algoritizační stránky současných metod. Teoretická část práce by měla být alespoň rámcově zaměřena na základní principy zpracování obrazu v kontextu segmentace obrazových dat, což by čtenáře lépe uvedlo do řešení problematiky. Rovněž by bylo přínosnější, kdyby autor v kapitole 2.7 konkrétně popsal metody a algoritmy, které MATLAB nabízí. Doporučuji se zaměřit na určité terminologické nepřesnosti, např. místo výrazu "oříznutý snímek" bych raději volil např. extrahovaná oblast a "černobílý snímek" by mohl být interpretován jako monochromatický obraz. V kapitole 4 autor prezentuje návrh metody, která se opírá metody CNN. Tato kapitola názorným způsobem prezentuje navrhované řešení segmentace MR obrazů. Jen bych měl poznámku k uvádění implementovaných funkcí v MATLABu. V tomto kontextu by jistě bylo přínosnější, kdyby autor spíše popisoval matematický popis metod a algoritmů místo názvů funkcí, které nemusí být pro všechny čtenáře názorné. Celkově je jádro metody a prezentace výsledků kvalitně zpracováno a zřetelně poukazuje na potenciál CNN pro identifikaci mozkomíšních struktur z MR obrazů. Nicméně tato práce neodpovídá na otázky, jaká je efektivita metody, když dojde k degradaci obrazové mapy vlivem obrazového šumu a artefaktů. Taková analýza by poukázala na robustnost navrhované metody. V rámci analýzy robustnosti by jistě bylo přínosné se zaměřit na kvantifikaci chybové funkce mezi výsledky segmentace CNN a zlatým standardem na základě objektivních metrik jako je např. MSE, nebo Euklidova vzdálenost. Druhou limitaci předložené práce vidím v porovnání navrhované metody s recentními metodami, které jsou prezentovány v odborné literatuře. Celkově jsem názoru, že je práce kvalitně zpracována na dobré technické úrovni. Práci doporučuji k obhajobě.

Jméno a příjmení: Ing. Jan Kubíček, Ph.D.

Organizace: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta elektrotechniky a informatiky

Kontaktní adresa: 17. listopadu 2172/15, 708 00 Ostrava – Poruba

Podpis:

Datum: