

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Identifikace konfliktů při plánování trajektorií intracerebrálních elektrod
Jméno autora:	Daniel Synek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra teorie obvodů
Oponent práce:	MUDr. Adam Kalina
Pracoviště oponenta práce:	Neurologická klinika 2. LF UK a FN Motol

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání závěrečné práce hodnotím jako náročnější především vzhledem k nutnosti vysoké přesnosti, která je ale v reálné situaci částečně omezená rozlišením neurozobrazovacích metod.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Předložená závěrečná práce splňuje zadání ve všech bodech. V bodě 5) implementace algoritmu oceňuji zejména výpočet tolerančního pole a snahu o optimalizaci.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Zvolený postup byl adekvátní zadání. Výsledkem je univerzální algoritmus přenositelný na všechny platformy používané pro implantaci SEEG elektrod – rámové i bezrámové. MATLAB s využitím balíku SPM je pro daný úkol ideální a program 3D Slicer je široce využíván v SEEG komunitě.	

Odborná úroveň	B - velmi dobře
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Práce má vysokou odbornou úroveň a do detailu popisuje zvolený postup včetně všech algoritmů. Student velmi dobře nastudoval problematiku stereotaktické implantace v klinickém prostředí a propojil ji s technickými a teoretickými znalostmi získanými studiem. Jedinou faktickou chybu nacházím v demografii pacientů – student uvádí, že rozsah věku pacientů byl nula až 19 let, čemuž odpovídá i Obrázek 3.9. Předpokládám, že jde o chybu, protože implantace SEEG elektrod se u dětí provádí zpravidla až od druhého roku věku, kvůli dostatečné tloušťce kosti – alespoň 2 mm. V literatuře se sice vyskytují případy pacientů mladší jak dva roky, ale ne méně jak 17 měsíců.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce byla po formální a typografické stránce v pořádku. Jedinými nedostatky na jazykové stránce byl otrocký překlad <i>cerebrospinal fluid</i> jako cerebrospinalní tekutina, zatímco v češtině se dominantně používá <i>mozkomíšní mok</i> . Zároveň využití termínu <i>stereotaxe</i> v kapitole 1.1 neodpovídá – stereotaxe není výkon sám o sobě, ale metoda využitá k navigaci výkonu, např. stereotaktická biopsie.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<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</i>	

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.

Student prostudoval značné množství literatury na téma SEEG, přesnost stereotaktické implantace, formáty v neurozobrazování a maticové operace. Nechybí práce předních odborníků na SEEG problematiku. Student citoval i řešení převzatá z komunitních webů.

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.

Hodnotím kladně vytvořené programové řešení pro jeho skvělou využitelnost v praxi. Student sám identifikuje možnost rozšíření o kontrolu konfliktu se sloupky stereotaktického rámu. Vzácně také dochází k tomu, že vypočtená trajektorie nelze na rámu nastavit kvůli vzájemného konfliktu jeho částí. Obě situace jsou ale specifické pro daný typ rámu a nemají všeobecné využití.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Hodnotím kladně provázání znalostí z klinického prostředí implantace SEEG elektrod s technickými a teoretickými znalostmi. Tato závěrečná práce má vysokou využitelnost v praxi, protože na rozdíl od jiných stereotaktických metod (LGN, DBS, biopsie) se při implantaci zavádí více elektrod (až 20) a možnost jejich konfliktu na povrchu lebky musí brát lékař v potaz. V současné době se také provádí více „denzních“ implantací soustředěných do jednoho místa, a to nejen kvůli diagnostice, ale i kvůli možnosti termolýze epileptogenního ložiska s použitím SEEG elektrod, což se osvědčilo zejména u nodulárních heterotopií šedé hmoty a dalších obtížně operovatelných lézí. Dále pomáhá vizualizace šroubů a čepiček elektrod během implantace a zavádění elektrod k lepší orientaci.

Otázky pro studenta:

- 1) Kolik elektrod se průměrně zavádí při implantaci SEEG elektrod a jak jejich počet ovlivní náročnost výpočtu pro identifikaci konfliktů?
- 2) Jaké jsou možnosti řešení konfliktů?

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

Datum: 5.6.2023

Podpis: