

Oponentský posudek disertační práce Mudr. Ondřeje Dostála

Objektivní sledování vývoje hybných poruch pomocí senzorů

doktorského studijního programu Neurologie

(Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové)

Jako oponent nahlížím na předkládanou práci Mudr. Dostála jako na multidisciplinární, přičemž za převažující logicky považuji přínosy v medicínské oblasti. Tento posudek je zaměřen na zhodnocení práce v oblasti algoritmů a zpracování dat a jinak běžně hodnocených formalit disertační práce.

Disertant se ve své práci snažil „přinést odpovědi na základní otázky na téma objektivizace pohybových poruch pomocí pohybových senzorů“ (str. 39). Těmito základními otázkami měl zřejmě autor na mysli následovně definované cíle v dalším odstavci (str. 39), jejichž systematické označení blahosklonně přenechal na čtenáři, a tudíž jej s potěšením zavádím jako:

C.1: doložit efektivitu parametrů založených na frekvenční analýze akcelerometrického signálu pro detekci ataxie chůze,

C.2: porovnat úspěšnost běžných klasifikačních metod a metod hlubokého učení při detekci ataxie chůze s využitím energie signálu jako vstupního parametru pro učení,

C.3: najít optimální polohu senzoru pro detekci ataxie a popsat vliv jednotlivých metod redukce dat na výsledek klasifikace.

Pro dosažení definovaných cílů ve své práci disertant demonstruje využití dostatečně velkého množství, a dle mého názoru vhodných, metod klasifikace dat s využitím algoritmů shlukové analýzy počínaje metodou analýzy hlavních komponent přes mělké neuronové sítě až po využití moderní hluboké neuronové sítě typu LSTM. Popis implementace těchto metod pro daný problém je v práci hraničně dostačující, ale zřejmě nebylo účelem implementovat a testovat nové algoritmy, ale použít je pro dosažení cílů. Z technického hlediska algoritmů tato disertační práce bližším popisem algoritmů značně strádá a dokumentace jejich implementace a využití je minimalistická, i když experimentů bylo podle všeho provedeno značné množství.

Na druhou stranu, disertant aplikoval celou řadu těchto algoritmů a prokázal schopnost je využít a interpretovat ve svém medicínském výzkumu, a na to je možné nahlížet pozitivně. Potěšujícím faktem je, že disertant je prvním autorem i několika kvalitních publikací, a obzvláště článek v časopise „Neural Computing and Applications“ prezentuje hlavní přínosy disertace.

Co se týká formálních připomínek, práce má 84 stran přičemž vlastní tělo práce je dlouhé 65 stran, přičemž autor tedy nešetřil bílým místem a také nabízí velmi komfortní rozestup řádků.

Domnívám se, že autor mohl provést početnější a cílenější rešerši používaných algoritmů v relevantní oblasti. Zhodnocení rešerše lékařských témat v první části práce ponechávám na dalších oponentech a na úsudku vážené komise s přihlédnutím ke zvyklostem Alma Mater disertanta.

Cíle práce lze snad pokládat za splněné, přičemž:

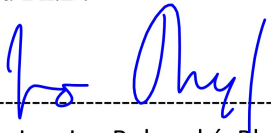
- dosažení cíle C.1 hodnotím jako výborně,
- dosažení cíle C.2 hodnotím jako uspokojivé kvůli příliš stručnému zdokumentování implementace hluboké neuronové sítě; i vzhledem k omezenému množství trénovacích dat které takovou studii poněkud diskvalifikuje (v práci si je ale této skutečnosti disertant vědom a neviděl bych to jako zásadní problém, mělké sítě a další metody byly zvoleny vhodně)
- dosažení cíle C.3 mi přijde celkem obecné, čekal bych poněkud konkrétnější výsledek či studii a řádné a přehledné shrnutí

Vlastní množství experimentální práce s algoritmy shlukové analýzy a neuronových sítí je značné, a publikace disertanta (i jako první autor) jsou v kvalitních časopisech a dokládají schopnost disertanta vědecky pracovat a generovat výzkumné výsledky.

Také se domnívám, že disertant sepisoval a dokončoval svou práci ve velmi problematické pandemické době, kdy pro lékaře určitě bylo obzvlášť náročné najít čas na mnohem detailnější výslednou podobu (této multidisciplinární) disertační práce. Na druhou stranu průběžné publikační výsledky disertanta s potěšením shledávám jako dostatečně kvalitní, detailní a relevantní k tématu práce.

Celkově se domnívám, že se Mudr. Ondřej Dostál dobře kvalifikoval pro doktorskou obhajobu, a v případě úspěšné obhajoby disertační práce souhlasím s udělením titulu Ph.D.

V Praze dne 30.12.2021



doc. Ing. Ivo Bukovský, Ph.D.

Dotazy oponenta:

- 1) Uvažujete o dalším zkoumání hlubokých neuronových sítí? Můžete naznačit jestli lze zlepšit a lépe ověřit jejich spolehlivost?
- 2) V Tab. 5 ukazujete, že pro DNN je nejlepší výsledek pro obě měření najednou. Proč toto není provedeno i pro jiné než DNN metody?
- 3) V grafech 17-19, můžete vysvětlit jaký je smysl grafů (B)?
- 4) V čem spatřujete Váš přínos v dosažení výsledku C.3? Můžete se vymezit k současnému stavu poznání?