

Posudek školitele

na disertační práci Ing. Mgr. Jana Cimbálníka

Disertační práce Ing. Mgr. Jana Cimbálníka se zabývá návrhem a realizací nových metod a algoritmů pro automatickou detekci vysokofrekvenčních oscilací z intracerebrálních EEG záznamů. Jedná se o oblast, která je nová a velmi dynamicky se vyvíjející. S rychlým vývojem technologií pro neuro elektrofyzologii jsou v současnosti pořizována data s vysokou vzorkovací frekvencí a dynamikou. To umožňuje relevantně analyzovat oscilace do frekvencí, které přesahují normální fyziologickou aktivitu mozku a umožňují identifikovat patologické oblasti. Rychlý technologický pokrok současně vyžaduje metody pro identifikaci a vyhodnocení těchto oscilací v rozsáhlých datových záznamech.

Autor disertační práce navrhl nové robustní a spolehlivé algoritmy pro detekci vysokofrekvenčních oscilací a stanovení zón počátku epileptického záchvatu. Tyto algoritmy validoval na skupinách pacientů, kteří prodělali chirurgickou léčbu a u nichž byl stanoven dlouhodobý pozitivní nebo negativní outcome. Významnou součástí disertační práce jsou validované programové prostředky, které lze využít pro automatické vyhodnocení a identifikaci patologických oblastí. Tyto programové prostředky pracují v reálném čase a dokáží zpracovávat rozsáhlé záznamy.


Autor disertační práce splnil cíle stanovené v tezích a dosáhl vynikajících výsledků. K tématu přistoupil velmi aktivně a tvůrčím způsobem. Samostatně navrhl a realizoval tři detektory vysokofrekvenčních oscilací a provedl jejich validaci. Detektory byly využity pro zpracování klinických dat a jsou součástí již realizovaných a publikovaných projektů nebo projektů právě probíhajících. Ing. Mgr. Jan Cimbálník prokázal schopnost samostatně tvůrčí práce, dokázal metody jak navrhnout tak realizovat v podobě, která je vysoce efektivní a vhodná pro rutinní využití v klinické medicíně.

Během studia se Ing. Mgr. Jan Cimbálník aktivně účastnil významných konferencí z oboru (2nd International Workshop on High Frequency Oscillations, Freiburg 2016, zvaný řečník, 12th European Congress on Epileptology 2016). Rok strávil na špičkovém pracovišti (Dr. G. Worrell, Mayo Clinic, Rochester, USA 2013-2014), které se zabývá léčbou epilepsie a detekcí vysokofrekvenčních oscilací. Významně se podílí na projektu Kontakt (říjen 2015 - prosinec 2017). Projekt je orientován na mezinárodní spolupráci a kromě publikací je konečným výstupem software pro automatické určování patologických oblastí za pomoci HFO a konektivity. Současně přispívá do dalších projektů: porovnávání HFO marketů v patologickém hipokampu s a bez hipokampální sklerózy; porovnávání HFO příznaků a počtů v klidu a v průběhu oddball úkolu - před a po stimulaci. Autor disertační práce řeší i projekty nutné pro archivaci a přístup k rozsáhlým datům: sestavení a údržba výpočetního clusteru (technologie SLURM), sestavení sdíleného úložiště, webové rozhraní pro prohlížení výsledků. Společně s partnerem Mayo Clinic řeší například projekty: komprese a šifrování dat nebo automatická detekce arteficiálních a patologických kanálů u dlouhodobých záznamů.

Výstupem disertační práce jsou i open source programové balíky (github a researchgate): Pancires - knihovna pro zobrazování dat v kruhových diagramech, HFO-detect - knihovny pro automatickou detekci HFO.

Ing. Mgr. Jan Cimbálník vypracoval disertační práci, která prezentuje velmi kvalitní výstupy. Doktorand splnil zadání v plném rozsahu, k řešení přistupoval iniciativně a zcela samostatně a dosáhl vědecké úrovně potřebné k udělení titulu doktor.

V Brně 17. 2. 2017


Ing. Pavel Jurák, CSc.