

Oponentský posudek disertační práce ing. Oto Janouška “Analýza elektrických biologických signálů v experimentální kardiologii”

Práce zaměřená na zpracování signálu z izolovaného srdce experimentálního zvířete se zabývá separací pohybové a elektrické složky z optických signálů zaznamenaných prostřednictvím napětově citlivého barvení srdce. Cílem práce je nalezení optimálního postupu pro separaci uvedených signálů pomocí metody nezávislých komponent a verifikace účinnosti tohoto rozkladu.

Práce je rozdělena do těchto oblastí:

1. popis registrace a vlastností zkoumaných biosignálů z izolovaného srdce;
2. teoretický rozbor algoritmů slepé separace s ohledem na vlastnosti analyzovaných biosignálů;
3. praktické srovnání kvality navrhované separace s tradičně užívanou poměrovou metodou na modelových i reálných datech při zohlednění vlivu inter- a intra-individuální variability, nebo šumu.

Práce v rozsahu 120 stran čerpá ze 146 literárních zdrojů. Jádrem práce bylo autorem publikováno jako originální práce v časopisech s IF, což dokládá skutečnost, že práce byla prezentována a oponována odbornou komunitou.

Práce je velmi dobře zpracována s výbornou didaktickou a odbornou úrovní. Grafický doprovod je také na vysoké úrovni.

Disertační práce prokazuje vědeckou erudici ing. Janouška, jeho schopnost spolupracovat na mezioborových projektech a nese známky pečlivé a systematické teoretické i experimentální činnosti.

Otázky k diskuzi v případném oponentním řízení

1. Jaká byla korespondence mezi modrým světlem a odhadnutým pohybovým artefaktem?
2. Použití metody nezávislých komponent v datech s nízkou dimenzí vede k jednoduché rozkladové matici – zkoumali jste její vlastnosti s ohledem na možné fyziologické interpretace?
3. Některé reálné záznamy (str. 68) zdánlivě vykazují vedle pohybového signálu přítomnost ještě dalšího artefaktu (vyšší frekvence, pravděpodobně ne pohybového charakteru). Zkoušeli jste využít také informace odraženého (modrého) světla a pokusit se separovat signál do více komponent? Pokusili jste se zvýšit poměr S/N nějakou další technikou (např. průměrováním)?
4. Zdá se, že poměrový model výpočtu dobře popisuje relativní tvar akčního napětí. Pokud se však hodnotí míra vyčerpání srdeční svaloviny, může, mimo změny tvaru, být důležitá i relativní změna akčního napětí v čase. Jak ob stojí Váš přístup ve srovnání s poměrnou metodou?

Odpovědi na otázky kladené oponentovi při vypracování posudku

- 1) Odpovídá námět práce oboru disertace a je aktuální z hlediska současného stavu vědy?
*Analýza elektrických biologických signálů v experimentální kardiologii je **velmi aktuální** téma a plně **odpovídá oboru** Biomedicínská elektronika a biokybernetika.*
- 2) Vykazuje práce původní přínosné části?
Originální přínos práce spatřuji v aplikaci slepé separace na specifický problém v experimentální kardiologii a v řešení neobvyklé úlohy nízko-dimenzionálních dat.
- 3) Bylo jádro na potřebné úrovni publikováno?
Ano, jádro disertační práce bylo publikováno a potěšitelné je, že tomu bylo i v impaktovaných časopisech.
- 4) Vyplyvá ze seznamu vědecké činnosti uchazeče, že se jedná o pracovníka s vědeckou erudicí?
Ano.
- 5) Další skutečnosti
Zvláště oceňuji schopnost autora srozumitelně, systematicky a didakticky téma zpracovat a graficky doprovázet.

Na základě uvedených skutečností doporučuji předloženou disertační práci
“ Analýza elektrických biologických signálů v experimentální kardiologii ”
ing. Janouška k obhajobě, neboť práce odpovídá obecně uznávaným požadavkům pro udělení akademického titulu Ph.D.

V Račicích nad Trotinou
4. listopadu 2013

Doc. Ing. Jan Kremláček, PhD.
Ústav patologické fyziologie
Lékařská Fakulta v Hradci Králové
Univerzita Karlova v Praze
jan.kremlacek@lfhk.cuni.cz

Dodatek k posudku disertační práce Ing. Oto Janouška
“Analýza elektrických biologických signálů v experimentální kardiologii”

Osobně bych nepohlížel na řešenou úlohu jako na odstraňování pohybového artefaktu ze signálu akčního napětí, ale jako na separaci dvou užitečných signálů popisujících mechanické a elektrické vlastnosti srdeční tkáně. Také název práce není úplně vystihující, vypustil bych slovo „elektrických“.

V rozsáhlejších dílech se obvykle vyskytují drobné nedostatky, které by měly být v korekčních procesech odstraněny, aby se čtenář při četbě mohl soustředit na obsah díla. Pro případ, že budete ještě někdy text prezentovat, uvádím zde nedostatky, jejichž odstranění by mohlo zvýšit čitelnost práce.

Zkratky před textem *Str.* a *od.* označují stranu a odstavec, *obr.* obrázek.

Str.	20; obr. 3.2	graf nemá popis osy x .
Str.	21; obr. 3.3	popis osy x by měl být pravděpodobně λ [nm] místo λ [ms].
Str.	22; obr. 3.5	z textu v obrázku vypadlo „světla“.
Str.	29; od. 3	v poslední větě (<i>Simultánní záznam umožňuje potlačit následujícími třemi metodami.</i>) chybí předmět.
Str.	30; od. 2	bez předchozího kontextu by vyjádření „vyšší vlnové délky“ nebylo úplně jednoznačné.
Str.	31; obr. 6.1	popis osy x by měl být pravděpodobně λ [nm] místo λ [ms], je dobré si uvědomit, že mezi červeným a zeleným světlem je ještě žluté.
Str.	32; obr. 6.2	srozumitelnosti by prospělo, pokud by osy y byly popsány také z hlediska polarity. Sloučení dvou souřadných prostorů do jednoho není úplně zřejmé a označení šipkami je matoucí vyžaduje od čtenáře notnou dávku mentálních transformací. Podobě u obr 6.3, 6.4.
Str.	35; od. 3	Píšete „Navíc je nutné, aby se snímaná spektra vzájemně nepřekrývala, což v praxi běžně používaná VSD nesplňují.“, což není vlastnost VSD, ale snímací aparatury.
Str.	59; obr. 11.1	legenda ke křivkám není úplně v pořádku – čárkovaně má být AN+PA.
Str.	72; obr. 13.1	průběh AN – popis osy y by z hlediska konsistence měl být napětí.
Str.	82; obr. 15.1	z hlediska konsistence mělo být místo MA a AP použito PA a AN.