

Posudek disertační práce Mgr. Petera Tótha

Předložená disertační práce s názvem “*Modeling of Binaural Hearing*” se zabývá modelováním a výpočetní analýzou zpracování signálu ve sluchové dráze. Předmětem výzkumu je prostorové slyšení, zejména objasnění: *i)* vztahu mezi efektivitou koincidenční detekce a parametry neuronálního modelu integrujícího binaurální informaci, *ii)* statistický popis časování postsynaptických akčních potenciálů pomocí cirkulárních náhodných veličin. Rámcově je práce věnována aktuálnímu tématu – kvantitativnímu popisu kódování informace v nervovém systému s využitím metod z oblastí informatiky, statistiky a biofyziky.

Disertace je zpracována v angličtině, je zamýšlena jako rozšířený úvod do problematiky a shrnutí hlavních výsledků, přičemž těžiště tvoří tři příložené práce. Dvě z nich byly již publikovány v časopisech s impakt faktorem [*BioSystems* (2015) a *Biol. Cybern.* (2018)], čímž je potvrzeno jejich uznání mezinárodní vědeckou komunitou. Třetí manuskript je připraven k zaslání do redakce prestižního časopisu. Ve všech třech případech je uchazeč uveden jako první autor.

K práci mám následující poznámky:

- Shrnutí výsledků v úvodním textu disertace (sekce 5) by zasloužilo rozšíření, např. užitím grafů pro situace, které nebyly předmětem dvou výše zmíněných publikací.
- Definice některých pojmů jsou zbytečně vágní (zejm. definice ergodicity na str. 21–22), bylo by vhodnější uvést přesnou definici či citaci na standardní literaturu.

K vlastní obhajobě navrhuji tyto dotazy:

1. Prosím o vysvětlení zápisu pro generování akčního potenciálu dle rovnice (4.2) a o podrobnější odvození rovnice (5.1).
2. V práci [Toth, Marsalek, Pokora (2018) *Biol. Cybern.* 112, 41–55, Fig. 3c] jsou jako míry disperse distribuce inter-spikových intervalů uvedeny pouze veličiny založené na druhém statistickém momentu. Jak by se změnila situace při použití např. Kullback-Leiblerovy vzdálenosti proti rovnoměrnému rozdělení na definičním oboru?
3. Lze odhadnout, jak by se změnilы výsledky publikované ve studii [Toth, Marsalek (2015) *Biosystems* 136, 90–98] pokud by v neuronálním modelu byly zahrnuty:
 - (a) reverzní potenciály, takže postsynaptický proud by byl závislý na membránovém napětí,
 - (b) adaptační mechanismus (např. pomocí dynamického prahu)?

Předkládaná disertační práce je založena na vlastních vědeckých výsledcích autora, které již byly ve většině publikovány v mezinárodních časopisech s impakt faktorem. Domnívám se, že práce splňuje nutné požadavky aby uchazeč

Mgr. Peter Tóth

získal na základě úspěšné obhajoby titul Ph.D. za jménem.

V Praze, 14.9.2020

Mgr. Lubomír Košťál, Ph.D.

Fyziologický ústav AV ČR
Vídeňská 1083
142 20 Praha 4