



### **Posudek disertační práce Mgr. Lubomíra Košťála**

Předložená disertační práce *Principles of information processing in neuronal models* je věnována analýze a modelování spontánní neuronové aktivity. Práce je celá zpracována v angličtině a její základ tvoří pět původních článků publikovaných v časopisech s recenzním řízením, které jsou uvedeny *in extenso* jako součást disertační práce, a jsou doplněny o společnou úvodní část v rozsahu 22 stran. V této úvodní části je poskytnut úvod do problematiky, motivace a cíle práce, stručný přehled vybraných výsledků a shrnutí vybraných závěrů. Je zde srozumitelně vymezeno zaměření práce na oblast kódování prostřednictvím počtu akčních potenciálů (rate code) u stacionární neuronové aktivity (spontánní aktivity) a stručný úvod do použití teorie informace a entropie v této oblasti. Vzhledem k poměrně malému rozsahu této části, zde nejsou uvedené postupy hlouběji diskutovány a je tak učiněno odkazem na připojené práce, např. vliv refrakterní fáze, jelikož normalizace dle frekvence akčních potenciálů v sobě zahrnuje i 'úpravu' refrakterní fáze není zmiňována, ale je řešena v rámci 2. příložené práce, kapitola 3.4. Někdy působí poněkud rušivě používání množného čísla „my“ (resp. „we“) bez citace konkrétního článku více autorů (např. „Here we summarize ...“), neboť není zřejmé koho kromě autora toto označení zahrnuje. V této části mi trochu chybí krátká diskuse použité normalizace entropie „per ISI“, neboť normalizace entropie či informace je poměrně často využívána k posouzení různých aspektů kódování informace neurony: „per second“ (Koch K et al., *Current Biology* 14: 1523, 2004), „per spike“ (Reinagel P et al. *J Neurophys* 81: 2558, 1999), „energy per bin“ (Laughlin SB et al., *Nature Neurosci* 1: 36, 1998).

Následující část disertační práce je tvořena již zmiňovanými reprinty původních článků, přičemž všech pět prací je sobě tematicky blízkých a pokrývají oblast definovanou v úvodní části disertační práce.

První příložená práce (1. autor Patricia Duchamp-Viret, 2005) je věnována analýze spontánní aktivity u dvou typů čichových receptorových neuronů, kde je srovnávána aktivita u normálně dýchajících potkanů a potkanů po tracheotomii.

Druhá práce (1. autor Lubomír Košťál, 2006) diskutuje vlastnosti a použití entropie a Kullback-Leiblerovy funkce pro analýzu distribuce intervalů mezi akčními potenciály (ISI) a srovnává různé typy teoretických modelů a reálná data opět u čichových receptorových neuronů u normálně dýchajících potkanů a potkanů po tracheotomii.

Třetí práce (1. autor Lubomír Košťál, 2006) diskutuje použití míry informace (information rate) odvozené z entropie pro neuronovou aktivitu a vzájemně srovnává různé typy modelů neuronové aktivity a opět také porovnává aktivitu čichových receptorových neuronů.

Ve čtvrté práci (1. autor Lubomír Košťál, 2007) je srovnáváno hodnocení variability neuronové aktivity pomocí standardního statistického parametru koeficientu variace ( $C_v$ ) a parametrem vycházejícím z měření entropie (konkrétně dle odchylky od Poissonova procesu měřené pomocí Kullback-Leiblerovy funkce).

Ve páté práci (1. autor Lubomír Košťál, 2007) je diskutován Ornstein-Uhlenbeckův model neuronu z hlediska standardních statistických parametrů ( $E$ ,  $C_v$ ) a entropie.

Po formální stránce je disertační práce zpracována pečlivě jen s minimem nepřesností, které neovlivňují pochopitelnost textu (např. uvedeno  $F(T)$  místo  $F(t)$  na str. 7 úvodní části, 2. odstavec, 1. řádka či „FBI7, TT5“ místo „FB17, TT52“ v popisce obr. 7, str. 108, Duchamp-Viret et al., 2005).

**Shrnutí:** Předložená disertační práce je věnována aktuálnímu tématu – kódování informace v nervovém systému s využitím moderních přístupů z oblasti teorie informace. Předností předložené práce je také kombinace teoretických (neuronových) modelů a reálných biologických dat, konkrétně již zmiňované spontánní neuronové aktivity čichových neuronů u potkana. Reprinty již publikovaných článků, které jsou součástí této práce a které prošly recenzním řízením jen potvrzují přínos a konkurenceschopnost výsledků práce. V současnosti mají publikované práce 2 citace dle Web of Science a 3 citace dle databáze Scopus (po vyloučení autocitací).

**Závěr:** Předložená disertační práce splňuje nároky kladené na tento typ práce po formální i obsahové stránce a prokazuje předpoklady autora k samostatné tvořivé vědecké práci a k udělení titulu “Ph.D.”

V Praze 4.9.2007

  
Ing. Daniel Šuta, Ph.D.