

Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta

Posudek bakalářské práce

Téma práce: Analýza vzájemné informace mezi neuronálním vstupem a výstupem

Autor: Petr Adámek

Vedoucí práce: MUDr. Eduard Kuriščák, Ph.D.

Oponent: Doc. MUDr. Zdeněk Wunsch, CSc.

Synopsis

V předkládané práci autor pomocí počítačových simulačních experimentů a následné analýzy vstupně-výstupních dat, vypočítává velikost sdílené informace mezi neuronálním vstupem a výstupem modelového neuronu. Používá multikompartmentový model pyramidového neuronu CA3 oblasti hippocampu, který stimuluje měnící se časoprostorovou aktivitou vstupních synapsí. Sdílenou informaci, Shannonovou míru informační závislosti mezi vstupem a výstupem odhaduje pomocí přímé metody. Důraz klade na metodiku odhadu této informace a s tím související optimalizaci vzorkování vstupního a výstupního signálu. Výsledky práce se zdají být relevantní a stanovená míra informační závislosti odpovídá obdobným údajům naměřených na reálných neuronech

Formální splnění zadání práce:

Bakalářská práce formálně odpovídá anotaci. Grafická úprava práce však není dotažena a rozvržení grafů není optimální. Citace literatury v kapitole Literatura nemají jednotný formát. Jazyková úroveň bakalářské práce je dostačující. Práce je psána srozumitelně, některé formulace jsou však těžko dekodovatelné. Překlepy a chyby se vyskytují, nejsou však příliš časté. Počet stránek odpovídá rozsahu bakalářské práce.

Obsahová úroveň práce:

Práce má logickou strukturu. V úvodu popisuje obecné znalosti z morfologie neuronu, pomocí kabelové teorie vysvětluje některé aspekty přenosu signálu neuronem. Zmiňuje se o neuronálním kódu a uvádí základní metody výpočtu informační závislosti mezi neuronálním vstupem a výstupem založené na teorii informace. Domnívám se, že v tomto přehledu měl autor citovat více literárních pramenů a zaměřit se více na popis používaných metod teorie informace v analýze neuronálního kódu. Dále mi v této části chybí nějaké grafy osvětlující vybrané aspekty přenosu signálů neuronem.

V metodické části autor podrobně rozvádí použitou metodiku výpočtu sdílené informace MI. Zde uspokojivě popisuje problémy a úskalí použité metody. Vhodným způsobem dokládá význam optimálního vzorkování vstupního a výstupního signálu a diskutuje význam omezeného souboru dat, ze kterého se informační závislost MI počítala a které bylo možno v rozumné době odsimulovat.

Výsledková část shrnuje odhadnutou sdílenou informaci MI vzhledem k různým parametrům vzorkování a počet simulačních cyklů. Zde jsou některé grafy „přetížené“ zbytečnými parametry souvisejícími s vlastním výpočtem MI a znepráhledňují jejich interpretaci. V diskusi autor stručně shrnuje a hodnotí odhadnuté MI vzhledem k omezením, vyplývajícím z použití přímé metody a z kapacity současných výpočetních prostředků. Snaží se zdůvodnit relevantnost svých výsledků srovnáváním s obdobnými měřeními provedenými na reálných neuronech. Závěr přiměřeně shrnuje použitou metodiku a dosažené výsledky.

Soupis vybraných dotazů vyžadujících reakci uchazeče

- autor v práci uvádí často tzv. pravidlo $\sqrt{}$, podle kterého prováděl vzorkování vstupního a výstupního signálu v závislosti na počtu simulačních cyklů. Je opravdu rozumné toto pravidlo ve všech analýzách dodržet, nebo je ho možno v některých situacích porušit ?
- v práci nejsou dostatečně diskutovaná pravděpodobnostní rozdělení vstupů a výstupů, ze kterých byla odvozena vzájemná informace MI. Není jasné, jednalo-li se o normální nebo uniformní rozdělení nebo jiné PDF. Může autor ve stručnosti popsat tuto pravděpodobnostní strukturu ?

Celkové hodnocení práce:

Celkově jde po obsahové stránce o kvalitní bakalářskou práci, která má jasný cíl a drží se anotace. Slabou stránkou jsou uvedené formální chyby při jejím zpracování a slabá práce s literaturou. Domnívám se však, že uvedené nedostatky možno zčásti ospravedlnit náročností zadaného tématu, který podle mého názoru překračuje rámec bakalářské práce.

Celkový návrh oponenta pro hodnotící komisi:

Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou *velmi dobře*.



V Praze 14.6.2007

Doc. MUDr. Zdeněk Wunsch, CSc.