

Posudek na diplomovou práci
(oponent)

Spatial modelling of brain tissue

Autor diplomové práce: Pavel John

Cíl práce byl široce zadán; dá se říci, že jím bylo vytvořit Turingovsky úplný výpočetní model, který by byl volně inspirovaný tím, jak fungují neurony v lidském mozku, a vzal přitom v potaz to, že neurony jsou prostorově uspořádány. Součástí práce byl teoretický i empirický průzkum modelu, a tedy nutně i jeho softwarová implementace. Dá se říci, že cíle práce byly splněny.

Po stručném úvodu, kde jsou ne úplně přesně vytyčeny cíle práce a motivace, autor velmi krátce představuje příbuzné modely (kap. 1), poté představuje vlastní model a dokazuje Turingovskou úplnost (kap. 2), přesněji rozebírá vlastnosti modelu (kap. 3) a popisuje - ze softwarově inženýrského hlediska - implementaci (kap. 4). Poté popisuje čtyři jednoduché experimenty, které s modelem provedl (kap. 5). Práce je psána docela pěknou angličtinou. Autor dobře pracuje s literaturou. Grafická úprava práce je pěkná. Softwarová aplikace je spíše prototyp, uživatelský manuál (Appendix B) je velmi strohý. Výsledný model připomíná reálnou neuronovou síť jen s určitou dávkou fantazie, což by nicméně samo o sobě nemuselo být na závadu.

Celkově hodnotím práci neutrálně. Je vidět, že se autor problému věnoval. Zároveň mám ale několik připomínek:

a) Autor bere biologické inspirace velmi volně; model je „neukotven“ a není jasné, k čemu vlastně má být dobrý. Volná inspirace mi nevadí, vadí mi neujasněnost cílů.

b) Autor se věnuje více podproblémům naráz, ale žádný pořádně nedotáhne do konce. Při důkazu T. ú. například příliš nediskutuje alternativní přístupy. Model se kupř. zdá být jednoduše redukovatelný na celulární automat, který je T. ú. - nedalo by se to při konstrukci důkazu využít? V sekci o příbuzných modelech autor zcela ignoruje spikující, biologicky plausibilní modely neuronů: proč? Učení ve výsledném modelu zase na první pohled připomíná Temporal difference learning použitý na problém hledání cesty od startu do cíle na šachovnici: je to podoba čistě náhodná? Experimenty jsou sice čtyři, ale poměrně jednoduché a chybí srovnání chování modelu s „baseline“ modelem. To, že se model naučí XOR funkci, je sice pěkné, ale co z toho plyne? V každém z těchto směrů přitom mohl autor jít mnohem víc do hloubky, za současného omezení ostatních směrů.

c) Model není popsán přesně. Nevidím například rovnice pro učení. Problém se váže k tomu, že práce nemá ideální strukturu. Popis modelu je zřejmě rozprostřen do kapitol 2 - 4.

d) Popis experimentů nesleduje klasickou strukturu Motivace - Metoda - Výsledky - Diskuse. Proč?

e) V práci jsou zjevné nedodělky, např. TODO na str. 7 dole či špatný popis u obr. 5.2., s. 38.

f) Není jasné, jak autor ví, že jeho software funguje (jak ho testoval?).

Práce sice není bezvadná, ale domnívám se, že po zodpovězení otázek výše by mohla být obhajitelná.
Doporučuji, aby byla přijata jako diplomová a připuštěna k obhajobě.