

Posudek diplomové práce *Jakuba Krcháka*:

“Rozpoznávání strukturovaných zvuků pomocí synchronizace v neuronové síti”

Předkládaná diplomová práce se zabývá problematikou umělých neuronových sítí se spiking neurony a jejich aplikací při rozpoznávání zvukových signálů odpovídajících jednotlivým slabikám užitým v mluvené řeči. Studovaný model spiking neuronů umožňuje podstatně věrohodnější modelování funkce biologických neuronů, než je tomu u tradičních modelů formálních neuronů. Velkým problémem však zůstává obtížný návrh vhodné strategie pro adekvátní nastavení relevantních parametrů sítě a nízká robustnost modelu i vzhledem k malým odchylkám vstupních parametrů. Vhodnou alternativou používanou k učení menších systémů např. v robotice představují genetické algoritmy.

Cílem předkládané diplomové práce proto bylo navrhnout vlastní model umělé neuronové sítě založený na spiking neuronech. Nový model měl přitom podporovat vzájemné paralelní propojení neuronů vedoucí k synchronizaci jejich aktivit pro rozpoznávání vzorů. Dílčím cílem bylo umožnit doučování nových vzorů a odhadnout kapacitu vytvářené sítě. Navrženou architekturu měl diplomant implementovat a její vlastnosti a funkčnost měl ověřit na reálné úloze z oblasti rozpoznávání zvuku. Východisko měly představovat odborné publikace J. Hopfielda a C. Brodyho z let 2000, resp. 2001.

Práce sama obsahuje poměrně velké množství překlepů, gramatických a typografických chyb (např. na str. 1, 7, 11, 22, 32, 43, 46 ap.). Čitelnost práce snižují fundamentální stylistické chyby – např. na str. 15, 23. Autor velmi často používá nepřesně zavedené pojmy – např. “čas příznaků konkrétního vzoru” na str. 18, “vhodná synchronizace” na str. 35, “dostatečná náhodnost” na str. 36. Vyvinuté metody nejsou příliš efektivní, ale uchazeč se je, bohužel, většinou ani nepokusil formalizovat – viz např. kapitola 6.2. Algoritmus propojení neuronů. Prakticky využitelné poznatky získané při analýze vlastností studovaného modelu v práci nejsou podepřeny ani teoreticky ani experimentálním testováním, resp. prezentací výsledků provedených testů. Výše uvedené nedostatky by uchazeč ovšem jistě byl schopen odstranit.

Vlastní tvůrčí přínos diplomanta k řešení problematice tedy vidím především v konstruktivním přístupu k řešení velmi obtížné úlohy s celou řadou otevřených problémů. Uchazeč navrhl několik vlastních metod vhodných např. k hledání použitelných parametrů testovaného modelu a k adekvátnímu propojení jednotlivých neuronů sítě. Samostatně se pokusil o analýzu vlastností navržené architektury. Velké úsilí uchazeč zcela jistě věnoval i “ručnímu” testování modelu. Příložené CD obsahuje zdrojový kód studovaného modelu.

Závěrem tedy mohu konstatovat, že práce splňuje svůj původní cíl. Diplomant pronikl dostatečně hluboko do problematiky umělých neuronových sítí a rozpoznávání mluvené řeči. Prokázal samostatný a tvořivý přístup k řešení reálných úloh z oblasti rozpoznávání zvuků pomocí synchronizace aktivity spiking neuronů v síti a je schopen zhodnotit vlastní výsledky a zkušenosti. Práce Jakuba Krcháka tedy splňuje požadavky kladené na diplomovou práci, a proto doporučuji uznat předkládanou práci jako diplomovou.

V Praze, 30. 1. 2007


RNDr. Iveta Mrázová, CSc.
KSI MFF UK