

Pavel John: Spatial modeling of brain tissue

(posudek vedoucího diplomové práce)

Tématem překládané práce je biologicky plausibilní modelování nervové tkáně s důrazem na prostorové vlastnosti. Autor přichází s původním modelem dvojrozměrné topologie nervové tkáně, která je schopna reprezentovat přenos informace a do určité míry se i samoorganizovat. Model je zevrubně formálně popsán a jsou zkoumány jeho teoretické vlastnosti. Autor ukazuje turingovskou výpočetní sílu svého modelu. Dále je navržen algoritmus adaptace parametrů modelu využívající zpětnovazebného principu, a také algoritmus evolučního učení architektury modelu. Základní vlastnosti modelu jsou potom testovány na několika příkladech od jednoduché adaptace po řešení obecnějších úloh. Součástí práce je i dokumentovaný software s implementací popsaného modelu.

Za hlavní přínosy práce považují:

1. Vlastní návrh modelu, který se snaží vyplnit místo mezi biologicky věrnými komplexními modely založenými vesměs na chemicko-fyzikálních modelech popsaných diferenciálními rovnicemi na jedné straně, a na mezi matematicky a statisticky orientovanými modely na straně druhé. Model je formálně popsán včetně algoritmů učení na dvou úrovních – adaptace parametrů a adaptace architektury.
2. Teoretický výsledek ukazující sílu modelu pomocí simulace Turingova stroje.
3. Několik experimentů, které ukazují schopnost autorova modelu pracovat podle předem daných kritérií.
4. Software, který autor vyvinul společně s modelem, a který umožní případné další experimenty a srovnání s jinými přístupy.

Pokus o návrh nových neuronových modelů znamená vždy práci v neprozkoumané oblasti, která je zde navíc přirozeně mezioborová. Autor se pokusil odůvodnit volbu svých postupů, postupoval metodicky a formálně a také teoreticky i experimentálně prozkoumal vlastnosti svého modelu. Vzhledem k výše popsaným skutečnostem považují předkládanou práci za nadprůměrnou a **doporučují** uznat ji jako diplomovou práci.