

POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

Autor: Bc. Martin Stránský

Název: Neuronové sítě pro řízení letu

Posudek vypracoval oponent: Ing. Jiří Kubalík, Ph.D., katedra kybernetiky, FEL ČVUT v Praze

Cílem této práce bylo navrhnout a naimplementovat neuroevoluční algoritmus pro automatické generování neuronových sítí pro řízení letounu. Dále navrhnout rozhraní pro komunikaci učícího algoritmu se simulátorem FlightGear umožňující provádění experimentů a jejich vizualizaci.

Práce je členěna na tři části – teorie, implementace a závěr. V teoretické části student nejprve stručně formuluje problém řízení letounu a jeho učení. Následuje podrobná kapitola popisující konstrukci letounu, který je předmětem práce a základní principy jeho ovládání za letu. Tato kapitola je celkem podrobná a zajímavá. Třetí teoretická kapitola představuje velice stručný úvod do neuronových sítí. Poslední kapitola je věnována evolučním algoritmům a konkrétně neuroevolučnímu algoritmu NEAT. Vzhledem k tomu, že algoritmus NEAT je předmětem této práce, student jej zvolil pro implementaci, tak by si podle mne zasloužil více prostoru než jsou ony necelé tři stránky popisu.

Druhá část práce popisuje implementaci jednotlivých částí systému a navržená rozhraní. Vzhledem k tomu, že se zřejmě předpokládá, že tato experimentální platforma bude využívána pro další experimenty a výzkum, tak se mi text jeví nedostatečný po stránce formálního popisu implementovaného SW. Neobsahuje žádné diagramy tříd a funkční schémata, které by případnému uživateli usnadňovaly orientaci v tomto SW systému. Zcela mi zde chybí celkové blokové schéma systému, které mělo být uvedeno a popsáno na začátku této části. Také v kapitole 9 by se hodilo schéma ukazující propojení jednotlivých funkčních bloků a tok dat mezi nimi. Paralelizace procesu učení, jako jeden z cílů práce, určitě měla být popsána systematičtěji a důsledněji. V textu je k tomuto tématu pouze několik roztroušených poznámek.

Závěrečná část obsahuje popis jednoduchých experimentů, ověřujících funkčnost implementovaného systému. Student nejprve testoval možnosti samotného algoritmu NEAT na příkladu učení sítě pro problém XOR. Dalšími experimenty již zkoušel vyvinout neuronové sítě pro řízení letounu za přímého letu a v zatáčce. Výsledky experimentů jsou stručně komentovány. Podrobnější experimenty ani nebyly explicitně požadovány v zadání.

Vedle výše uvedených nedostatků bych studentovi ještě vytknul nedůsledné citování použité literatury, v textu jsem např. nenašel odkazy na zdroje [4], [6], [9], [10] a [11]. Dále nesprávné odkazy na kapitoly a algoritmy (v odkazech na kapitoly chybí slovo „kapitola“ a v odkazech na Algoritmus X student nejčastěji uvádí pseudokód X).

Celkově se mi práce líbí. Je vidět, že po stránce implementační student odvedl velký kus práce. Je vidět, že text vznikl v časové tísní, přesto je srozumitelný a s minimálním počtem gramatických chyb a překlepů.

K práci mám tuto otázku: V algoritmu NEAT jste použil tzv. ruletovou selekci. Ovšem pokud se ustálí všechny hodnoty f_i v populaci kolem vysoké střední hodnoty (řekneme v řádu stovek a více), začne fungovat ruletová selekce jako náhodný výběr. Tomu se dá zabránit například použitím tzv. škálování. Implementovali jste něco podobného?

Všechny požadavky uvedené v zadání byly splněny. Předloženou diplomovou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji známkou

C – dobře.

V Praze, dne 14. ledna 2015

Ing. Jiří Kubalík, Ph.D., oponent DP