



## Posudek oponenta závěrečné práce

**Student:** Vojtěch Cahlík  
**Oponent práce:** Ing. Daniel Vašata, Ph.D.  
**Název práce:** Application of Artificial Neural Networks in Solving the  $(N^2-1)$ -Puzzle  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 27. 1. 2020

<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</b>
<b>1. Splnění zadání</b>	<b>1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</b>
<b>Popis kritéria:</b> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<b>Komentář:</b> Zadání práce bylo splněno.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>2. Písemná část práce</b>	<b>99 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	
<b>Komentář:</b> Práce je logicky dobře strukturovaná a po typografické a jazykové stránce výborná. Zdroje jsou relevantní a správně citované. Jedinou drobnou výtka bych měl k popisům tabulek 4.1 a 4.2, kde by bylo podle mého názoru vhodné uvést význam jednotlivých sloupců do popisu tabulky, a nikoliv pouze do textu práce.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>3. Nepísemná část, přílohy</b>	<b>99 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů	
<b>Komentář:</b> Nepísemnou částí práce byla experimentální analýza heuristik pro algoritmy prohledávání stavového prostoru založených na neuronových sítích. V příloze práce jsou uvedeny zdrojové kódy, které umožňují případnému zájemci všechny provedené experimenty replikovat.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost</b>	<b>99 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.	

**Komentář:**

Teoretická část práce je srozumitelná, a kromě shrnutí známých přístupů k hledání optimálních řešení hlavolamu (N2-1) je v ní navržena nová modifikovaná verze MSE ztrátové funkce vhodná k trénování neuronové sítě jako heuristiky tak, aby byla co nejvíce konzistentní. V experimentální části jsou detailně popsány všechny provedené experimenty a jejich výsledky jsou přehledně prezentovány a diskutovány. Práce má dle mého názoru publikační potenciál.

*Hodnotící kritérium:*

*Způsob hodnocení – nehodnotí se*

### 5. Otázky k obhajobě

*Popis kritéria:*

Uveďte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odřázkami).

*Otázky:*

U mělkých neuronových sítí je obvykle třeba k dosažení podobných výsledků jako u hluboké sítě mnohem větší množství neuronů. Zkoušel jste také mělkou neuronovou síť s např. dvojnásobným množstvím neuronů?

*Hodnotící kritérium:*

*Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):*

### 6. Celkové hodnocení

99 (A)

*Popis kritéria:*

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

*Text hodnocení:*

Práce je celkově na vynikající úrovni, a proto navrhuji hodnocení stupněm A.

Podpis oponenta práce: