



POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Jméno studenta: Jan Trejbal

Název práce: Implementace neuronových sítí v objektově orientovaném jazyce

Autor posudku: Karel Petránek

Cíl práce: Cílem práce je vytvoření frameworku pro testování neuronových sítí v objektově orientovaném jazyce. Prozkoumat již existující řešení a navrhnout vlastní dle požadavků na budoucí výzkum v oblasti biomedicíny.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)			
	A	C	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Dílčí připomínky a náměty:

Práce obsahuje velké množství gramatických chyb (např. již první věta anotace). Autor v práci vyzdvihuje výhody objektového přístupu, výsledné navržené řešení však porušuje základní principy tohoto přístupu – objekty zveřejňují svůj interní stav a

pomocné metody (Neuron.getSynapseID + Neuron.getSynapse, Neuron.getOutput + Neuron.setOutput + Neuron.calculateOutput, Backpropagator.backpropagate není private apod.).

Přiložený kód knihovny NeuralUHK není kompletní a nelze jej přeložit (chybí balíčky uhk.lab.dataloading a uhk.lab.encapsulation). Kód rovněž neobsahuje experimenty zmiňované v práci.

UML diagram na str. 56 neodpovídá přiloženému kódu – chybí důležité atributy, metody, navíc obsahuje překlepy (calcalateOutput).

Přiložený kód neobsahuje JavaDoc komentáře veřejných metod ani kódové ukázky, což výrazně snižuje uživatelskou přívětivost knihovny.

Některé křížové odkazy v textu neexistují a jsou nahrazeny textem „Chyba! Nenalezen zdroj odkazů. “, např. str. 56.

Autor porovnává zvolený návrh s existujícími přístupy a knihovnami. Kromě subjektivních metrik, jako je složitost kódu či rigidita, však neuvádí konkrétní příklady, kdy použití knihovny NeuralUHK vede k jednoduššímu řešení.

Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:

Autor si stanovil za cíl navrhnout a implementovat knihovnu pro návrh a trénování neuronových sítí. Cílem knihovny je jednoduchost a snadná rozšiřitelnost kódu a možnost experimentovat s netradičními návrhy. Text práce a přiložený kód dokazují, že autor cíl práce splnil.

Výsledná podoba práce vzbuzuje pochyby, zda navržená knihovna bude dostatečně rozšiřitelná, jak autor zamýšlel. V návrhu knihovny NeuralUHK autor nejprve vhodně reprezentuje síť pomocí grafu, později však přidává koncept vrstvy, který je však aplikovatelný pouze na některé typy sítí (např. Hopfieldovy sítě či Boltzmannovy stroje koncept vrstev neznají). Celý koncept vrstvy by bylo možné nahradit topologickým seřazením neuronů (případně topologickým seřazením v čase pro rekurentní sítě). Učící algoritmus pomocí zpětného šíření chyby má napevno implementovanou střední kvadratickou chybu a optimalizaci pomocí stochastické metody největšího spádu (bez mini-batchingu). Celkově tak knihovna v současné podobě neumožňuje příliš experimentovat s hyperparametry učení.

Výše uvedené připomínky nejsou kritické a lze je v dalších verzích knihovny adresovat. Autor v práci provedl důkladnou rešerši, veškeré zdroje správně cituje a text práce a přiložený kód dokazují, že autor rozumí jak problematice návrhu a trénování neuronových sítí, tak objektivně orientovanému přístupu, a je schopen obě oblasti spojit v přínosné řešení. Obsahově povedenou práci autor snižuje úpravou (viz dílčí připomínky), celkově proto navrhuji známku velmi dobře.

Otázky k obhajobě:

Uveďte příklad experimentu, který je možné snadno vytvořit v NeuralUHK, avšak je obtížně reprezentovatelný či proveditelný v alternativních knihovnách.

Práci doporučuji k obhajobě.

Navržená výsledná známka: C - velmi dobře

V Hradci Králové , dne 27. května 2016

podpis