

Posudek oponenta diplomové práce

Autor/autorka práce: **Bc. Tereza Štanglová**

Název práce: **Detekce specifických objektů v digitálním snímku pro potřeby určení druhu obsahu scény**

Obsah práce, kvalita řešení a dosažených výsledků

Cílem práce bylo prostudovat metody detekce objektů s využitím konvolučních neuronových sítí, navrhnout a implementovat klasifikační systém, který bude spolehlivě identifikovat pornografické scény a vyhodnotit dosažené výsledky. Z obsahu předkládané práce je zřejmé, že si studentka s touto problematikou poměrně dobře poradila. Na základě prostudované literatury navrhla diplomantka s využitím sady nástrojů CNTK konvoluční neuronové sítě, které vhodným způsobem natrénovala a podrobila důkladným testům. Výsledkem práce je webová aplikace na adrese <http://147.228.64.42/pdetect>, kde je možné ověřit funkčnost klasifikačního systému.

Po obsahové stránce je práce vcelku logicky dobře členěná, v textu jsou obsaženy základní informace potřebné k pochopení řešeného problému. Bohužel vysvětlení architektury konvoluční neuronové sítě v teoretické části práce není zrovna přehledné a použité obrázky nejsou dle mého názoru vhodně zvoleny. Čtenář neznalý problematiky konvolučních neuronových sítí bude mít značné problémy z tohoto popisu porozumět architektuře a činnosti sítě. Podobně je tomu v realizační části práce, kde bych očekával blokové schéma celého systému, ze kterého by si čtenář udělal alespoň základní představu o tom, z jakých částí se celý systém skládá. Svým rozsahem práce splňuje požadavky kladené na diplomovou práci (52 stran textu + literatura + seznamy zkratk, obrázků, tabulek a příklady kódů). Výsledky experimentů práce jsou poměrně přehledně prezentovány formou tabulek a grafů. Navržená aplikace je plně funkční. Příložené DVD obsahuje, text diplomové práce a poster, webovou aplikaci a knihovnu CNTK použitou při realizaci systému. Vše je logicky uspořádáno a perfektně popsáno v souboru **README.TXT**.

Formální úroveň

Práce je napsaná vcelku přehledně a srozumitelně (až na některé věci zmíněné dříve). Práce je logicky rozdělena do třech částí. V první části (kap. 2) se diplomantka zabývá popisem umělých neuronových sítí perceptronového typu a konvolučních neuronových sítí. Druhá část (kap. 3) popisuje návrh celého systému a dosažené výsledky klasifikace pro různou konfiguraci konvoluční neuronové sítě. V poslední části práce (kap. 4) zhodnocuje diplomantka dosažené výsledky. K formální stránce práce mám následující připomínky:

- Na str. 2 diplomantka uvádí, že umělé neuronové sítě patří do kategorie algoritmů, které využívají učení s učitelem, což je nepřesné. Existuje i kategorie sítí, které ke své činnosti učitele nepotřebují.
- Na str. 9 je obrázek s příkladem architektury konvoluční sítě. Tento obrázek mi připadá nepřehledný a pochopit z něj činnosti sítě je značně obtížné. Doporučoval bych použít např. zdroj na adrese <http://learning.eng.cam.ac.uk/pub/Public/Turner/Teaching/ml-lecture-3-slides.pdf>, kde je konvoluční síť poměrně dobře znázorněna a vysvětlena. Na str. 11 je uveden popis aktivační vrstvy. Na obr. 2.6 na str. 9 však tato vrstva uvedena není. (není ani na žádném z dalších obrázků). V které části CNN tato vrstva je? Vysvětlete.

- Na str. 13 je uveden vztah 2.19, který má vyjadřovat pravděpodobnost příslušnosti ke třídám. Vztah však spíše připomíná distribuční funkci. Vysvětlete.
- Na str. 15 jsem nepochopil, co má vyjadřovat obrázek 2.10. Vysvětlete
- Na str. 19 ve druhém odstavci uvádíte, že: „Vybrané neurony vstupní vrstvy a skrytých vrstev se ze sítě dočasně odstraní.“ Vysvětlete, co znamená „dočasné“ odstranění neuronů při aplikaci Dropout techniky.
- Na str. 24 bych očekával blokové schéma s popisem jednotlivých částí celého klasifikačního systému, jinak si lze jen obtížně představit, jak celek vypadá.
- V teoretické části na str. 16 je popisována pooling vrstva sítě na obr. 2.6 a v realizační části je používán termín podvzorkovací vrstva, který vyjadřuje totéž. Bylo by dobré tyto termíny ujednotit v celé práci.

Práce s literaturou

Literaturu, kterou diplomantka používala při řešení daného problému, považuji za relevantní. Vesměs se jedná o knihy, články a elektronické odkazy zabývající se danou problematikou, popř. problematikou úzce související s řešeným problémem.

Splnění zadání

Zadání práce bylo splněno bez výhrad, je zřejmé že studentka se v řešené problematice velice dobře orientuje a je schopna v této oblasti řešit i poměrně složité problémy.

Dotazy k práci

1. Jakým způsobem byly zvoleny klíčové parametry neuronové sítě (počet a typ vrstev, rozměry filtru).
2. Jaké filtry, byly použity ve vašem případě v konvoluční neuronové síti? Uveďte příklad.
3. Proč byla v některých případech zvolena velikost obrázku 224x224 pixelů a ne běžně používaná velikost 256x256.

Jak již bylo řečeno, diplomantka splnila zadání diplomové práce v plném rozsahu a prokázala, že je schopna samostatné inženýrské práce. Práci doporučuji k obhajobě a vzhledem k uvedeným připomínkám navrhuji práci klasifikovat známkou

„velmi dobře“

V Plzni 8. 6. 2017

Ing. Pavel Mautner, Ph.D.

**SOUHLASÍ
S ORIGINÁLEM**

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta aplikovaných věd
katedra informatiky a výpočetní techniky