



Hodnocení vedoucího diplomové práce

Bc. Tereza Štanglová

Detekce specifických objektů v digitálním snímku pro potřeby určení druhu obsahu scény

Diplomová práce Bc. Terezy Štanglové vychází z oblasti volnočasového zájmu diplomantky a zabývá se automatickou binární klasifikací obsahu scény zachycené na digitálním snímku pomocí hluboké konvoluční neuronové sítě s cílem zjistit, zda se jedná o pornografii.

Diplomantka k práci přistupovala po celou dobu příkladně aktivně – vyhledávala relevantní zdroje informací a často diskutovala s vedoucím navrhované strategie a techniky detekce objektů na snímcích scén, jejich předzpracování, parametrizaci a použitelné architektury hluboké konvoluční sítě (DCNN). Sama připravila reprezentativní korpus trénovacího materiálu a provedla řadu experimentů s cílem optimalizovat výkon DCNN.

Velice kladně hodnotím zapojení autorky do komunity vývojářů frameworku CNTK, kterou upozornila na některé chyby a problémy v tomto frameworku, navrhla jejich rámcové řešení a iniciovala tak vydání 2 nových verzí CNTK s významně vylepšenou použitelností a stabilitou.

Na konzultace s vedoucím docházela diplomantka pravidelně, vždy bezchybně připravena. Přestože se v průběhu implementace klasifikátoru objevily určité problémy (zejm. nízká spolehlivost rozpoznávání), zapříčiněné zřejmě obrovským množstvím volitelných parametrů modelu a volností návrhu topologie sítě, autorka se s nimi vypořádala a postupně si vybudovala obstojný přehled v předmětné oblasti.

Práce je zcela původní, při návrhu řešení autorka vycházela z řady vědeckých publikací v dané oblasti z poslední doby. Bibliografie je přiměřeně rozsáhlá (31 titulů) a relevantní. Zde je třeba říci, že se mnohdy jednalo o značně komplikované odborné texty v angličtině na poměrně nové a překotně se vyvíjející téma a že tedy diplomantka bezpochyby prokázala vynikající schopnost práce s dostupnými materiály a potřebné předpoklady pro vlastní vědeckou práci.

Citace v textu i bibliografie na konci práce jsou provedené v souladu s požadavky.

V tomto případě se nejedná o typickou programátorskou práci. Objem zdrojového kódu je poměrně malý; hodnota práce však spočívá především v teoretických výsledcích (topologie DCNN) a získaných poznatcích k metodice konstrukce klasifikátoru. Nicméně i tak je implementační část předloženého díla plně funkční, přičemž funkčnost prokazuje mj. autorkou připravená demonstrační webová aplikace, dostupná na adrese <http://147.228.64.42/pdetect/>. Na této webové stránce je možné vložit snímek, který je odeslán ke zpracování klasifikátorem na server a ten posléze vrátí odpověď, zda se jedná či nejedná o pornografický materiál.

Použitá technika řešení problému funguje, aplikace pracuje správně a je stabilní. Vyvinutý software – ač se jedná o prototyp – je plně integrovaný s demonstrační webovou aplikací prostřednictvím CGI webového serveru Apache a interpretru jazyka Python 3.

K vývoji byl použit jazyk Python 3, open-source framework CNTK a další podpůrné knihovny (např. Numpy) pro Python. Zdrojový kód programového řešení (tedy zejm. integračního skriptu v Pythonu) je zapsán ve shodě se zvyklostmi, je celkem dobře čitelný a přehledný. Je ovšem poměrně málo komentovaný. Stovky řádek konfiguračního kódu pro CNTK jsou bohužel pro laika zcela nečitelné a nepochopitelné (což ovšem není samozřejmě chyba autorky).

Textová část díla je spíše stručnější – má celkem 52 stran. Autorčino vyjadřování je velice úsporné, až strohé, což ovšem není na úkor srozumitelnosti a popisnosti textu. Ten je napsán vynikající technickou češtinou a vysázen v L^AT_EXu. Grafická úroveň práce je zcela profesionální a celkově působí velmi harmonickým dojmem. Gramatické chyby se v práci prakticky nevyskytují.

Text je doplněn množstvím kvalitních ilustrací, diagramů, vzorců, apod., které text žádoucím způsobem obohacují a přispívají k pochopení vykládané problematiky. Výhrady mám k některým ukázkám zdrojového kódu, které prokazatelně nepocházejí z „živé“ verze software, mají jen ilustrační charakter a jako takové by tedy měly splňovat určité náležitosti: Např. na str. 27 v příloze 3.2 je použit identifikátor LibovolnyNazev, což nepovažuji za vhodné.

Citlivé povahy je třeba upozornit (což autorka správně činí v úvodu na str. 1), že některé obrázky v práci jsou pornografického charakteru a zobrazují např. typické scény použité pro trénování DCNN klasifikátoru.

Práce je dobře logicky strukturovaná a poměr jednotlivých částí je vyvážený. Text velice dobře popisuje postup implementace klasifikátoru DCNN a trůufám si tvrdit, že práce je dobře použitelná jako úvod ke zvládnutí frameworku CNTK.

Autorkou navržená topologie DCNN a následně implementovaný klasifikátor splňuje požadavky zadání a s vynikající spolehlivostí (cca 97 %) klasifikuje analyzované snímky do kategorií (i) pornografie a (ii) nezávadný obsah. Přestože při uživatelském testování pomocí veřejné webové aplikace se spolehlivost klasifikace snížila, nijak to nesnižuje hodnotu odvedené práce (ostatně testující uživatelé se zřejmě snažili podstrčit klasifikátoru právě takové snímky, aby ho „oblbli“).

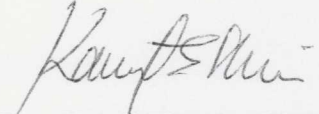
Práce je hodnotná nejen jako funkční a demonstrovatelný detektor pornografie, ale i jako základ a prototyp k dalšímu vývoji klasifikátorů na bázi DCNN pomocí frameworku CNTK, a zejména jako příručka a dokumentace přesného postupu prací při implementaci klasifikátoru za použití CNTK.

Získané teoretické i praktické poznatky jsou velmi dobře využitelné týmem počítačového vidění výzkumné skupiny Medicínská informatika na KIV FAV ZČU.


Všechny body zadání byly splněny. Práci lze označit za dobře použitelné, komplexní a po teoretické stránce poměrně náročné dílo, které požadavkům zadání vyhovuje. Autorka při řešení dané problematiky jednoznačně prokázala předpoklady pro samostatnou vědecko-výzkumnou práci, schopnost řešit inženýrským způsobem náročné problémy a pracovat s rozsáhlým, špatně dokumentovaným a překotně se vyvíjejícím softwarovým nástrojem.

Práci **doporučuji k obhajobě** a hodnotím klasifikačním stupněm

„výborně“.


Ing. Kamil Ekštejn, Ph.D.
KIV FAV ZČU

V Plzni dne 30. května 2017


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

**SOUHLASÍ
S ORIGINÁLEM**

①