

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Canonical Views Extraction from Multimedia Databases Using Non-image Information</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Bc. Tomáš Jeníček</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra počítačů
<b>Oponent práce:</b>	RNDr. Barbara Zitová, PhD.
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v.v.i., Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání diplomové práce bylo velmi obsáhlé, domnívám se, že by se na něm dalo udělat i více diplomových prací, což se i projevilo v různé úrovni zpracování jednotlivých částí oponované práce.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Předložená diplomová práce se zabývá problematikou generování kanonických (reprezentativních) pohledů pro významné objekty (landmarks) z internetově dostupných databází (Wikipedia), následným vyhledáváním na základě obrazové informace za pomoci vygenerovaných pohledů. Během práce na DP se student musel zabývat několika navzájem odlišnými problémy. V první fázi to byla definice významného objektu (landmark), v druhé, nejobsáhlejší části, se zabýval robustním vytvořením sady dat, pomocí které budou vytvořeny kanonické pohledy. Ve třetí fázi student navrhl metodu pro vygenerování těchto pohledů pomocí vhodně zvolených deskriptorů a jejich následného shlukování. Poslední část se zabývá vyhledáváním a jeho vyhodnocením.</p> <p>V zadání práce byla úloha specifikována sedmi body, během řešení práce se student hlavně věnoval bodům 1.-3., které se týkají vytvoření datasetu. Množství času, které student věnoval krokům 1.-3. se zřejmě podepsalo na ne až tak precizním zpracování dalších kroků (4.-7.). Domnívám se, že první část práce prokázala studentovu schopnost pracovat samostatně a kreativně za současného využití odborné literatury. Nedostatky v druhé části jsou způsobeny pravděpodobně časovou náročností té první fáze.</p>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
<p>Student věnoval pečlivou pozornost vlastní definici <i>landmark</i>, jak z pohledu běžně používaných definic tak z pohledu potřebných vlastností pro možnost následného vyhledávání. Vycházel z faktu, že hlavní zdroj dat bude Wikipedia. V práci je publikována vyčerpávající analýza. Ve fázi kolekce a utřídování dat se student zabýval vyhledáváním <i>landmarks</i>, kde použil výsledky projektu DBpedia. Musel se zabývat problematikou chybovosti dat, kterou částečně omezil zahrnutím Wikidata setu. Navrhl metodu fúze těchto datových souborů a několik metod jejich následného ověření pomocí externích zdrojů informací. Student se věnoval problémům implementace práce s tak velkými objemy dat. Nakonec vytvořil set s úctyhodným počtem 357 tisíc <i>landmarks</i>. Takto definované objekty doplnil o obrazový materiál z Wikimedia Commons.</p>	

V posledním kroku doplnil databázi o obrázky z externích zdrojů (5 nejrozšířenějších databází/vyhledávačů). Zde použil vyhledávání na základě textu, doplněné o ověřování kvality vrácených dat. Je publikována analýza takto pořízených dat. Objem zpracovaných dat a úsilí pro dosažení dostatečného počtu snímků pro jednotlivé *landmarks* je obrovské.

Shlukování a generování reprezentativních pohledů je prováděno jen na obrázcích z Wiki. Bylo použito existující řešení založené na *deep convolutional neural networks* pro generování příznaků z jednotlivých obrázků. Shlukování bylo provedeno existující metodou DBSCAN. Obrázky z externích zdrojů byly přidány jen ukázkově, což je škoda, ale tento dataset je komplikovaný. Vlastní vyhledávání je adresováno v kapitole 7., respektive je uvedeno, že byl použit nejbližší soused. Obsah kapitoly je o evaluaci. Je zde uvedena základní hrubá analýza spolehlivosti vyhledávání. Úloha podobného zaměření by však vyžadovala podrobnější analýzu výkonu a také omezení na wiki data se zdá limitující.

**Odborná úroveň**

**B - velmi dobře**

*Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.*

První část (kolekce a generování datasetu) obsahuje kreativní přístupy pro řešení jednotlivých problémů, leč takové téma se v literatuře moc nevyskytuje. Druhá část využívá stávající algoritmy, zvolené odpovídajícím způsobem, byly navrženy i porovnání některých voleb (např. u DBSCAN). Míra jejich modifikace není uvedena.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**A - výborně**

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Z formálního hlediska je práce dobrá, poskytuje podrobný popis metodiky. Práce je napsaná srozumitelnou angličtinou, ilustrace jsou voleny vhodně a názorně.

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjáďte se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Student se seznámil s potřebnými metodami, nastudoval potřebnou teorii k jednotlivým přístupům a jejich efektivního vyhodnocování. Seznam literatury zahrnuje aktuální výsledky v oboru, možná téma vyhledávání podle obrazové informace mohlo být více pokryto. Získané poznatky a výsledky své práce shrnul a úspěšně prezentoval ve své práci.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjáďte se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Vlastní přínos studenta spočívá ve vytvoření rozsáhlé datové sady a návrhu volby reprezentativních pohledů a vlastního vyhledávání. Použité metody pro volbu a vyhledávání jsou stávající, postup tvorby sady je kreativní a odráží studentovu schopnost samostatně navrhnout postup pro řešení složité úlohy. Autor provedl podrobné diskuze nástrah uvedeného postupu tvorby datasetu. V závěru práce je uvedena diskuze SW architektury a návrh možného pokračování.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

K diplomové práci mám několik dotazů a komentářů. Jeden se týká zadání práce – odráží míra nasazení u jednotlivých částí osobní preference směřování vědecké práce nebo se jedná o problémy s nedostatkem času na konci?

Do jaké míry byla VGG adaptována/použita v původním návrhu?

Množství obrázků pro *landmark* je klíčové pro generování uspokojivého setu reprezentativních pohledů a pro následnou schopnost vyhledávání, přesto byl použit jen wiki set (důvody byly uvedeny). Očekáváte, že se dá se takto navržený systém pouze rozšířit o nová data nebo se bude muset nahradit např. systémem vyhledávání (nejbližší soused), pokud se zahrne větší množství dat, která mohou být složitější?

Můžete uvést jaké další systematické degradace/vzájemné odlišnosti (než scale) dvou pro lidi sobě si podobných snímků povedou k selhání zvolených příznaků?

Celkově působí práce velmi dobře. Představený přístup představuje řešení, které generuje velmi užitečnou sadu dat kreativním postupem, vlastní algoritmická nadstavba je omezená, což trochu kazí dojem. Je třeba ale podotknout, že zadání bylo velmi komplexní, pokud se uvažovalo takhle podrobné generování dat.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře.**

Datum: 22.1.2017

Podpis:

RNDr. Barbara Zitová, PhD.