



Posudek oponenta závěrečné práce

Student: Matej Matula
Oponent práce: Ing. Petr Pulc
Název práce: Analýza pohybu pro staticky umístěnou kameru
Obor: Webové a softwarové inženýrství

Datum vytvoření: 6. 6. 2018

<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</i>
1. Splnění zadání	1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno
<i>Popis kritéria:</i> 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.	
<i>Komentář:</i> Práce obsahuje rozsáhlé shrnutí učení a následné aplikace neuronových sítí (včetně hlubokých a konvolučních neuronových sítí), které jsou v oblasti zpracování multimediálního obsahu využívány čím dál častěji. Poskytují totiž při specifických podmínkách velmi slibné výsledky a široké možnosti generalizace. Jednou ze zásadních podmínek učení hlubokých neuronových sítí, kterou ale v této práci nebylo zjevně možné od počátku splnit, je dostupnost velkého množství přesných trénovacích dat přímo v doméně, ve které bude síť následně používána. Druhou zásadní podmínkou pro naivní použití neuronových sítí je pak dostupnost velkého množství výpočetního výkonu. S oběma problémy se student sice svým způsobem vypořádal, ale fakticky mimo rámec zadání. Například místo trénování na videosekvencích s relativně nízkým rozlišením, které obsahují humanoidy a objekty zabírané ze specifického úhlu bezpečnosti kamery, jsou použity velmi různorodé obrázky, které zbytečně představují problém pro učení sítě. Zadání vyžaduje ve všech bodech zpracování videozáznamu, ke kterému ale student přistupuje až ke konci práce jako k sekvenci jednotlivých obrázků. To je ale v případě statické kamery poněkud nešťastné - vhodným přístupem zjednodušení problému je odečítání pozadí pomocí dlouhodobých průměrů obrazové informace, které v případě statické kamery funguje. Sekce 5.8.3 a obrázek 5.11 sice naznačují neúspěšný pokus o využití odečítání pozadí, ale k tomu pravděpodobně docházelo jen na velmi krátkých úsecích a nevhodným způsobem. Přitom, pokud by byla metoda použita vhodně, se mohlo jednat o výrazné zjednodušení celé práce. Následné zpracování by tak nebylo z důvodu vysoké složitosti závislé na neuronových sítích, ale bylo by možné použít výrazně výpočetně méně náročné postupy počítačového učení pro rozlišení objektů na humanoidy a ostatní. Vzhledem k tomu, že podle obsahu textové části zřejmě nedošlo k učení a spouštění neuronové sítě na videosekvencích, je pak velmi omezeně splněn i třetí bod zadání s vykreslováním tepelných map. Zde je vlastně jen konstatováno co to tepelné mapy jsou a jak vypadají. Zobrazení výstupu tepelných map z videosekvence zcela chybí.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
2. Písemná část práce	71 (C)
<i>Popis kritéria:</i> 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.	

Komentář:

Textová část práce v některých částech informačně podvyživená. Sekce 5.9 nebo kapitola Závěr by si určitě zasloužily větší plochu textu.

Místo je práce také ne příliš vhodně strukturovaná. Příkladem budiž kapitola 5, ve které by sekce 5.1 až 5.6 měly být spíše shrnuté pod jednu souhrnnou podkapitulu o datasetu.

Ilustrace jsou použité vhodně, jen je škoda že jsou všechny obrázky rastrové. A to i studentem vytvářené diagramy a grafy. U převzatých obrázků poněkud rušivě působí anglické návěští zdroje. U grafů byla nevhodně zvolena transformace funkčních hodnot, kvůli čemuž je průběh loss funkce nečitelný. Graf 5.8 má popisek osy posunut mimo hranu obrázku.

Nejsem si vědom zásadních chyb nebo věcných nepřesností. Ke drobnému zmatení došlo jen například u zápisu zkratky cuDNN. Seznam zkratek je také neúplný.

Zdroje jsou vybírány vhodně a relativně správně citovány. Jen je vhodné stejný zdroj uvádět do seznamu literatury pouze jednou a konkrétní stránky odkazovat až u citací.

Typograficky je práce podprůměrná, chybí mezery mezi slovy, ilustrace jsou evidentně sázeny s vynuceným umístěním a uvedeny v textové části, zatímco aby na ně bylo vhodně odkazováno apod.

Po jazykové stránce nemohu práci hodnotit, neb je psána slovensky, některé obraty mi ale přijdou nevhodné.

Hodnotící kritérium:

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

3. Nepísemná část, přílohy

73 (C)

Popis kritéria:

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

Komentář:

Přiložené zdrojové kódy jsou spíše na úrovni prototypu než uceleného modulu, který by bylo možné snadno zapojit do komplexnějších systémů.

Výběr technologií je pro implementované oblasti vhodný. Vzhledem k tomu, že ale došlo k jistému odklonu od zadání je relativně problematické hodnotit, zda právě využití hlubokých konvolučních neuronových sítí bylo vhodným krokem.

Až na přiloženém médiu je také bez dalšího komentáře dokumentována struktura používané neuronové sítě, o které v textové části informace zcela chybí.

Hodnotící kritérium:

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

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

50 (E)

Popis kritéria:

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:

Teoretické výsledky v oblasti pochopení a aplikace neuronové sítě jsou dobré a pro studenta jistě přínosné. Textové shrnutí nedosahuje sice kvality lektorského materiálu, ale oblast shrnuje vhodným způsobem.

Praktické výsledky ale ukazují na nemožnost vhodně neuronovou síť naučit. Nevhodně byla také zvolena hranice třiceti epoch neuronové sítě. Během tak nízkého počtu epoch není fakticky možné relativně hlubokou neuronovou síť vůbec naučit.

Nejzávažnějším problémem je ale to, že zvolený přístup shrnuje výsledky pouze na jednotlivých snímcích a práce se téměř vůbec nezaobírá původní doménou - videozáznamem. Nevidím tedy přímou možnost aplikace poznatků získaných v této práci do reálného procesu zpracování videa.

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 odrážkami).

Otázky:

Proč byla zvolena hranice třiceti epoch? Má toto rozhodnutí nějaký reálný základ nebo se jednalo jen o omezení výpočetními prostředky?

Jakým způsobem bylo reálně v práci řešeno odečítání pozadí? V textu (sekce 5.8.3) není postup popsán a implementace nebyla dodána.

Mohl byste vysvětlit nebo demonstrovat jak by váš přístup fungoval na videu?

Hodnotící kritérium:

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

6. Celkové hodnocení

60 (D)

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:

Ze závěrečné práce je zřejmé, že student věnoval zvýšené úsilí studiu neuronových sítí ve zpracování obrazu, nicméně na úkor zadání a reálnému řešení problému.

Prezentované výsledky s použitím neuronových sítí jsou pak poměrně špatné, pro reálné nasazení do zpracování videa zřejmě velmi omezeně použitelné. Na druhou stranu je nutné vzít v potaz, že učení neuronových sítí je časově náročné a pro studenta bakalářské etapy zcela nové a relativně pokročilé.

Po zvážení všech okolností tedy, i přes velice silný odklon od zadání, práci hodnotím na hranici dostatečné a uspokojivé.

Podpis oponenta práce: