



Hodnocení vedoucího závěrečné práce

Vedoucí práce: Mgr. Tomáš Karella
Student: Jan Krkoška
Název práce: Měření rychlosti vozidel z kamerového záznamu
Obor / specializace: Webové a softwarové inženýrství, zaměření Softwarové inženýrství
Vytvořeno dne: 5. června 2021

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Student zadání práce bez výhrad splnil. Vytvořil desktopovou aplikaci, která pro vozidla na vstupním videu měří rychlost na předem daném rozsahu. Student pořídil několik vlastních testovacích videí, kde byla známá rychlost jedoucího automobilu a nich svou aplikaci otestoval. Pro testování detekce vozidel využil data ze soutěže NVIDIA AI City Challenge. Spuštění a návod k použití aplikace je popsáno v přílohách a také přiloženo ke zdrojovému kódu.

2. Písemná část práce

81 /100 (B)

Rozsah práce je dostatečný a je dobře rozdělena na logické celky. V první kapitole student představuje velmi podrobně reálné principy při měření rychlosti automobilů a jiné práce zabývající měřením rychlosti z videa. Následně definuje použité názvosloví a základní pojmy od Umělé Inteligence přes Neuronové sítě až po Object Detection a Optical Flow. Kapitoly 3 a 4 se věnují konkrétnímu návrhu a implementaci aplikace, kde nechybí ani vývojové diagramy a ukázky výsledné aplikace. Pro měření rychlosti používá kombinaci Object Detection modelu Yolo a Optical Flow pro nalezení vozidla a sledování pixelů na vozidle, rychlost potom měří na předem daném úseku o známé délce. Testování aplikace na pořízených záznamech a jejich popis je věnována kapitola pátá, kde také rozebírá i některé nedostatky svého modelu pro vyšší rychlosti a ukazuje odchylku pro rychlosti mezi 40 - 60 km/h.

K písemné části mám řadu typografických a jazykových výhrad například: "zpětnovazební" na str. 9, "dosahl" str. 10, "rychlí" str. 20. Ve větách občas chybí čárky, některé formulace

jsou neobratné a často se opakují slova. Zde je potřeba přihlídnout k tomu, že student je dyslektik, tudíž nižší kvalita textu není způsobena tím, že by práci psal na poslední chvíli nebo ji po sobě nekontroloval.

Co se týče citací, tak vše je řádně citováno. Občas se objevují citace na sice odborné weby, ale pro vědecké práce bych očekával spíše odborné knihy a články, které jsou recenzovány a kontrolovány. Nicméně pro účely bakalářské práce a vysvětlení některých pojmů to považuji za dostatečné. Dále bych uvítal rozšíření odborné části o podrobnější popis měření rychlosti, stejně tak u testování, kde by bylo vhodné použít větší statisticky významnější vzorek.

3. Nepísemná část, přílohy 87 /100 (B)

Výsledný software je napsaný v Pythonu a řádně zdokumentovaný. Využívá řadu existujících knihoven jako OpenCV, Shapely a Numpy. Celé řešení má pěkný objektový návrh a je dostatečně okomentováno. U funkcí bych uvítal lepší popis jejich parametrů a větší důraz na implementaci měření rychlosti ze sledovaných pixelů. Videá pro testovací experimenty lze stáhnout z cloudu.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost 75 /100 (C)

Práce nepřináší nové poznatky. Pro případné nasazení do praxe by bylo potřeba metodu detekce rychlosti zpřesnit, aby odpovídala vyhláškám. Ovšem to vše by bylo nad rámec zadání. Její přínos je ve vzniku open source řešení, které lze dále rozšiřovat.

5. Aktivita studenta

- [1] výborná aktivita
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] **průměrná aktivita**
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Student dodržoval smluvené termíny každých 14 dní, svá řešení konzultoval a občas řešil zadané úlohy odlišnou a nekonvenční cestou.

6. Samostatnost studenta

- [1] **výborná samostatnost**
- [2] velmi dobrá samostatnost
- [3] průměrná samostatnost
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Student byl velmi tvůrčí občas až nad rámec schůzek s vedoucím a konzultantem.

Celkové hodnocení 83 /100 (B)

Ve výsledném hodnocení beru v potaz, že student si vybral práci vzdálenou od jeho vlastního oboru, takže velmi oceňuji nastudování nové problematiky. Ve výsledném

řešení bych však viděl potenciální vylepšení a drobné nedostatky, hlavně co se týče metody pro určování rychlosti. Ovšem softwarové řešení hodnotím výborně i práci s novými knihovnamy. Text bych označil jako průměrný vzhledem k důvodům zmíněným v 2. sekci. Práci doporučuji k obhajobě.

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, 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, posudte 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.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, 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. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3.

Posudte, 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.

Nepísemná část, přílohy

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.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

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.

Aktivita studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

Samostatnost studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

Celkové hodnocení

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.