

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Ryze Tello Drone Flying through an Obstacle
Jméno autora:	Jan Ševic
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra kybernetiky
Oponent práce:	Ing. Jan Chudoba
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, CIIRC

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Téma průletu malého dronu otvorem v umělé překážce je značně škálovatelné, k jeho vyřešení je možné využít jak náročnější, tak poměrně jednoduché metody. Dron Ryze Tello je na pracovišti vedoucího práce používán již řadu let, při práci díky tomu odpadá řada objevování ohledně fungování a ovládání hardware.	
Splnění zadání	splněno
<i>Posudte, 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>	
Zadání práce bylo splněno, byl vytvořen kód, který je schopen vizuálně najít cílový objekt a proletět otvorem. Robustnost implementovaného systému však zřejmě není příliš vysoká.	
Zvolený postup řešení	částečně vhodný
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Navigace dronu při navedení na otvor, kterým má prolétnout, je založena na jednoduchém pravidlovém systému, který využívá triviální detekce objektu na základě barvy. Jednoduchost systému zřejmě není schopna zajistit vyšší robustnost při funkci v reálném prostředí. Nedostatkem řešení je i absence korekce směru v závěrečné fázi průletu.	
Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po odborné stránce má práce řadu závažných nedostatků. Návrh metody působí, jako by student opomíjel jakékoliv znalosti, které buď získal dříve při studiu, nebo měl možnost si nastudovat. Práce postrádá jakoukoliv rešerši, nebo srovnání navržených metod s běžně používanými metodami, což považuji při práci vysokoškolského studenta za důležité. Práce využívá pravděpodobně nejjednodušších možných přístupů, které vedou k cíli (alespoň s nějakou minimální spolehlivostí), z textu práce však není jasné proč nebyly použity jiné, které by zřejmě vedly k lepším výsledkům. Nedostatky má i text práce. Někde chybí úvod ke kapitole, nebo část informace, bez které je část textu nejasná, jinde nadbytečný nebo nerelevantní text odvádí čtenářovu pozornost. V kombinaci s popisem metody pro rozpoznávání objektu působí podezřele výsledky, kdy metoda našla objekt ve 100% případech z 1000 pokusů. V textu se píše, že pokud není část, nebo celý objekt detekován, je snadné přidat další vzorek barvy do množiny hledaných (cit: „The algorithm is easy to calibrate for new colours. Whether it does not pick up a part of the circle, we can simply add the average colour of that part“ - a nabízí se tak hypotéza, zda nebyl systém postupně „doučován“ tak, aby experimenty vyšly. V tomto ohledu je zásadní absence popisu metodiky, jak byl detektor barevného objektu „učen“.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

C - dobře

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

Z formálních chyb práce bych zmínil zejména absenci odkazů na některé obrázky či tabulky z textu. Nevhodné z hlediska čitelnosti a přehlednosti mi také přijde uvádění zdrojových kódů v textu, které by se hodili spíše do příloh. Uvedené algoritmy by bylo jasnější prezentovat ve formě zjednodušeného pseudokódu. Prázdné stránky příloh naopak nemají v textu žádný smysl. Rozsah práce vyhovuje požadavkům, jazyková stránka je uspokojivá.

Výběr zdrojů, korektnost citací

F - nedostatečně

Vyjádřete 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.

V práci nejsou uvedeny téměř žádné relevantní zdroje. Bibliografie (a to všechny položky) postrádá řadu (někde i všechny) důležité údaje. Odkazy do bibliografie z textu nedávají smysl, pokud je v textu zároveň uvedena webová adresa, na kterou se chtěl autor odkázat.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete 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.

Zde shrnu detailní výtky ke konkrétním částem textu práce:

Kap. 2.4: chybí úvod ke kapitole

Kap 3.1: není vysvětleno, o jaký „rectangle“ v textu se jedná, funkce popsané metody je z textu nejasná a zřejmě by ani nefungovala

Kap 3.3: Není jasné, jak by se metoda využila k řešení

Kap 3.4.1: Proč v práci nejsou zmíněny standardně používané detektory hran? Co znamená tvrzení, že všechny detektory našly „decent edge map“?

Kap 3.4.3 (Detection by color): popis algoritmu není příliš jasný, prahová podmínka na min 1000 pixelů by měla být funkcí velikosti obrázku

Kap 4: Poměrně dost komplikovaně popsaný způsob, jak určit inklinaci kamery; metoda je navíc v principu chybná (způsobená chyba je sice zanedbatelná, ale to by tam mělo být zmíněno)

Kap 5.1: složitý způsob, jak popsat triviální regulaci vůči měření polohy cílového objektu

Kap 6.2: závěrečné větě nerozumím

Tab 7.1: je zbytečná a nesmyslná - to co kohokoliv zajímá je v Tab. 7.2

Experiment s 2000 obrázky (kombinace pozitivních a negativních datasetů) nedává smysl, výsledky logicky musí být průměrem z experimentů na dílčích datasetech. Odchylna výsledku ukazuje pouze na chybnou metodiku měření času. V tomto ohledu by pak v práci mělo být zmíněno i to, jak se čas měřil (a jaký čas - reálný nebo spotřebovaný na CPU daným procesem?).

Tab 7.1 - 7.4, nejsou referencované z textu, u 7.3 a 7.4 navíc není vůbec jasný jejich účel, jak se 7.4 liší od 7.2?

Kap 7.2.1: Proč jste zkoušel rovna rychlosti rotace 25 a 50 °/sec?

Obr 7.1: algoritmus by bylo lepší popsat rovnicí

Kap. 7.2.2: Zmíněné rychlosti jsou uvedeny bez jednotek

Kap 7.2.3: Proč jste zkoušel zrovna rychlosti 25 a 50 cm/s? Je 50 cm/s maximum?

Kap 7.2.4: Píšete, že v různých fázích testování se měnila kvalita výsledků, ale není jasné co na to mělo vliv

Závěr: očekával bych nějaké vyhodnocení rychlosti letu, vzhledem k tomu, že úloha je inspirována závody dronů

Přílohy: logické by bylo např. sepsat na jednu stránku seznam externích materiálů

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.

Je nesporné, že student našel a vytvořil řešení, které vyhovuje zadání. Z kvality řešení si lze ovšem jen obtížně udělat věrohodný obrázek o míře vynaloženého úsilí. Výsledné hodnocení zohledňuje zejména výše uvedené zásadní nedostatky práce.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm E - dostatečně.

Otázky k obhajobě:

- 1) V kapitole 3.3 navrhuje použít histogram jasů. Nebylo by lepší, oproti histogramu ze všech jasových složek (tj. 256^3 hodnot) použít 3 histogramy pro každou složku zvlášť, a nebo jeden histogram z transformované jasové hodnoty (např. „hue“?).
- 2) Proč jste místo pravidlového systému pro navigaci k objektu nepoužil metodu na principu klasického zpětnovazebního řízení? Jaké výhody má váš pravidlový systém?
- 3) V jakém rozsahu vnějšího osvětlení, případně dalších okolních podmínek, jste prováděl experimenty? Jste schopen obhájit věrohodnost prezentovaných výsledků v kontextu robustnosti metody na změnu vnějších podmínek?
- 4) V kap. 7.2.4 shrnujete, že metoda má určité nedostatky a částečně je popsán jejich důvod. Jak by šla funkce metody vylepšit a co je důvodem, proč nebyl v rámci řešení práce vyzkoušena jiná metoda?

Datum: 24.5.2022

Podpis: Jan Chudoba