

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Detekce pohybujících se objektů v obraze z pohyblivé kamery</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Filip Tefr</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Oponent práce:</b>	Vladimír Smutný
<b>Pracoviště oponenta práce:</b>	CIIRC ČVUT v Praze

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práci hodnotím jako náročnou, jak s ohledem na obtížnost samotného problému, tak s ohledem na fakt, že studenti KYR nemají v osnovách zpracování obrazu a počítačové vidění.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>správný</b>
<i>Posudte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posudte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.</i>	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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.</i>	
Při zpracovávání práce bylo použito řady odborných článků publikovaných v časopisech a na konferencích.	

<b>Další komentáře a hodnocení</b>
<i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.</i>
Pokud hodnotím práci z hlediska kvalit vytvořeného programového vybavení a dosažených výsledků, je možno hodnotit práci pozitivně. Samozřejmě jsem neměl možnost testovat funkčnost programů osobně.
Základní přístup práce se ale jeví správný.
Text práce, zvláště v teoretické části, má ale řadu vad. Některé uvádím níže. Jako obecný problém ale vidím absenci sledu úvah v krocích:

1. Definuji problém,
2. zvolím metodu,
3. ověřím splnění předpokladů metody,
4. metodu implementuji a provedu hodnotící experimenty.

Body 1 a 3 v úvahách chybí. Příkladem je použití homografie (takové slovo v textu není) v kapitole 3.3.2 na straně 18. Použití homografie je správné, ale předpokládá, že kamera se dívá na rovinu. Při výrazně členitém terénu metoda fungovat nebude, z práce to není zřejmé a student si toho pravděpodobně není vědom.

Některé chyby v textu práce:

- Na str. 4 uprostřed je použito písmeno  $M$  v různých významech.
- Na str. 5 je definována korelace v definici 2.1. Definice je nejen nepoužitelná v tomto tvaru, ale je běžné definici korelace hodně vzdálená.
- Na str. 5 dole se mluví o obecné transformaci pro srovnání obrázků, ale nijak se nespecifikuje. Opět se dobře nedefinuje problém a text práce pak připomíná záznam diskuse zasvěcených a nikoliv text, který má vysvětlit čtenáři, co se vlastně dělá.
- Na str. 6 je vysvětlen optický tok, způsob popisu je ale matoucí. Zaměřuje se bod ve scéně a bod v obraze. Kromě toho se směšuje spojitý a diskrétní popis světa. Mluví se o pixelech, ale používají se parciální derivace a podobně.
- V kapitole 2.2 „Kalibrace kamery“ se popisuje model kamery, nikoliv její kalibrace. Popis je nepřesný a zmatený, terminologie je špatná (není dírková kamera, ale dírková komora, není viditelnost, ale jas obrazu,...). Rovnice 2.9 je špatně ( $\lambda$ ). V rovnicích 2.11 a 2.12 jsou matoucím způsobem použité indexy proměnných  $x$  a  $y$ .
- V kapitole 3.3 se mluví o pohybu kamery a bodů, ale není jasné, zda se myslí body v obraze nebo body ve scéně, obě skupiny se mísí.
- Rovnice 3.1 má obdobnou chybu jako 2.9.

### 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.*

Autor práce řešil nejjednodušší problém za pomoci existujících implementací algoritmů. Popis těchto algoritmů je velmi přibližný a obsahuje velké množství faktických chyb. Provedené experimenty jsou smysluplné a jejich výsledky kompatibilní s očekáváním. Je pravděpodobné, že autor je schopen kvalifikované práce s existujícími dílčími implementacemi, které doplnil vlastními kódy (např. anotovací nástroj v Matlabu).

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

#### Otázky k obhajobě:

1. Vysvětlete, co vyjadřuje rovnice 3.2 ze strany 19, vysvětlete jednotlivé symboly, uveďte jednotky, v kterých se vyjadřují. Ukažte, kde je v práci definován symbol  $p$ .
2. Vysvětlete „pravidla“ 3.3 a 3.4 ze strany 20, vysvětlete jednotlivé symboly.

Datum: 31.5.2019

Podpis: