Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce:	Viktor-Adam Koropecký
Název práce:	GPU-accelerated computer vision system for feedback micro-manipulation
Vypracoval:	Ing. Pavel Krsek, Ph.D.
Pracoviště:	ČVUT CIIRC, oddělení: Robotika a strojové vnímání (RMP)

Předložená práce popisuje optickou lokalizaci objektů pro účely zpětné vazby pro mikro-manipulace na principu elektroforézy. Lokalizace je realizována kamerou bez optiky, která tvoří spolu s osvětlením systém pro holografickou mikroskopii. Pořízený snímek je upraven filtrem, který je numerickým řešením „Rayleigh-Sommerfeld integral“. Ve výsledném obraze jsou objekty známého tvaru lokalizovány pomocí 2D konvolučního filtru. Sledování jejich pohybu je založeno na skutečnosti, že pohyb mezi snímky je malý.

Hlavní úkol, který autor řešil, je implementace popsaných algoritmů na specializovaném počítači s využitím GPU. Bohužel z důvodů zpoždění konstrukce zařízení byl implementovaný algoritmus ověřen pouze pro lokalizaci objektů v rovině krycího sklíčka kamery.

Práce je napsána v anglickém jazyce. Autor srozumitelně popisuje zadané téma. Struktura odpovídá postupu výkladu a je přehledná. Grafická úprava i jazyk jsou na dobré úrovní, i když lze sporadicky najít překlep či nesrozumitelnou větu (str. 5, odst. 3). Autor v textu správně cituje relevantní zdroje. Přesto mám k práci následující připomínky:

- U citací bývá zvykem uvádět jméno autora a případně název (citace [2])
- Rovnice 3.3 uvádí chybně násobení dvou stejných funkcí.
- Rovnice 3.4, která popisuje konvoluci, je zapsána chybně (meze, záměna funkcí). Součástí definice konvoluce také není normalizaci 1/MN.
- Přikládat kód programu na CD bez bližšího vysvětlení nepovažuji za nutné.
- Jako čtenář postrádám detailnější výklad k lokalizaci částic, kdy je třeba vyhodnotit výsledek konvolučního filtru (lokalizace maxima, potlačení okolních maxim …).

Problematika optické zpětné vazby mě zajímá, proto mám na autora tyto dotazy:

1. Jak ovlivňuje přesnost měření polohy použití barevné kamery s Bayerovým filtrem?
2. V práci uvádíte výslednou rychlost v počtu snímků za sekundu. Z pohledu řízení by mě však spíše zajímalo dopravní zpoždění výpočtu a přenosu informace prostřednictvím TCP/IP. Jaké je toto zpoždění a je konstantní?
3. Při „back propagation“ byla použita pouze jedna vzdálenost. To je jistě dostatečné pro experiment v rovině. Bude při cílovém použití (3D poloha v kapalině) nutné provádět výpočet pro více vzdáleností?

Podle mého názoru bylo zadání bakalářské práce splněno. Práce odpovídá svým rozsahem bakalářské práci a splňuje nároky kladené na bakalářskou práci. Autor prokázal odpovídající znalosti v oboru i svojí schopnost samostatně řešit odborné problémy. Na základě uvedených skutečností a připomínek hodnotím tuto práci známkou **B (velmi dobře)** a **doporučuji** ji k obhajobě.

V Praze dne 30. 5. 2019

.....
Ing. Pavel Krsek, Ph.D.
oponent BP