



Posudek

na bakalářskou práci **Michala Skřipského**, posluchače oboru **Aplikovaná fyzika** ve studijním roce 2013/2014 vypracované pod názvem:

Kalibrace kamery pro použití ve skenovací profilometrii.

Vedoucí práce RNDr. Tomáš Rössler, Ph.D.

Těžištěm předložené práce, jak je patrné z názvu, je studium korekce obrazu digitální kamery pro využití v optických měřeních, což je v souladu se studijním plánem katedry experimentální fyziky. Rešeršní část práce objasňuje základy metody skenovací profilometrie, popisuje součásti experimentální sestavy a přibližuje limity přesnosti měření spolu s návrhem řešení korekcí vad objektivu, kalibrací sestavy se znalostí rozměrů měřeného předmětu a ověření volně šiřitelného algoritmu v prostředí programu Matlab, který je určen ke korekci libovolného objektivu. Cílem práce je korekce optických aberací spolu se získáváním a následným využitím intrinsických i extrinsických parametrů objektivu pomocí metody laserové triangulace a demonstrace funkčnosti celého systému pro zvolenou laserovou stopu.

Vlastní zpracování

Práce, mimo Úvod a Závěr, je rozdělena do pěti částí. V první z nich kap. 2. Laserová triangulace, autor objasňuje nekoherentní optické metody, Laserovou triangulaci a její optickou sestavu, princip této metody včetně zkreslení, která při snímání kamerou vznikají. Součástí kapitoly je schéma experimentální sestavy, návrh vlastní kalibrace včetně detektoru. V kap. 3. Komponenty používané v laserových metodách obsahující dvě podkapitoly Bodové a lineární projektory a CCD kamera je popis základních typů možných optických struktur užívaných v optických 3D měřicích metodách. Je uvažována bodová a lineární metoda, které jsou realizovány laserem nebo laserovou diodou a objasňuje funkci CCD kamery. Kap. 4. s názvem Aberace je autorem rozdělena do čtyř podkapitol Sférická aberace, Koma, Astigmatismus a Zkreslení. Autor uvádí, že při zobrazení předmětu optickou soustavou dochází zhoršení ostrosti a k deformaci tvaru výsledného obrazu v důsledku aberací, kterých je více druhů, ale pro uvedený experiment jsou podstatné pouze aberace monochromatické. Z kap. 5. Metody korekce zkreslení objektivů obsahující podkapitoly Model kamery pin hole a Podprogram Calib Matlab, je patrné, že v oblasti profilometrie je nejvýznamnější aberací zkreslení, které má vliv na změnu

tvaru obrazu vůči měřenému předmětu, kterou lze řešit pomocí tzv. pin-hole modelu a intrin-sických parametrů. Pro vlastní výpočet pak uvádí internetovou adresu volně stažitelného podprogramu Calib v programovém prostředí Matlab včetně výkladu jeho užití. Tyto části práce jsou rázu kompilačního a uvádí čitatele do dané problematiky.

Přínos tvoří až kap. 6. Experimentální část s podkapitolami Korekce obrazu pomocí intrin-sických koeficientů a Experimentální výsledky, kde autor nejprve popisuje obecně užívaný software pro korekci optických vad objektivů v prostředí Matlab a dále program aplikuje na konkrétní objektiv v dané optické skenovací sestavě. Tím stanovuje parametry kontrolovaného objektivu za účelem korekce detekované vady.

Diplomová práce je systematicky seřazena a vychází z 9 písemných a internetových odkazů.

Připomínky:

V práci jsem našel nějaké překlepy a nepřesné formulace, které neovlivňují její hodnocení. Např. titul vedoucí práce je RNDr., str. 16 - zkreslení ?neboli distorzi? dochází, str. 21- naimstalo-ovat příslušné ovladače, v zaostření kamery, byl stážen, nejprvezeptá, str. 25 – předtavivost, str. 29 - viz. obr. 5.7, atd.

Za negativní však považují, že autor uvádí v textu práce jen některé odkazy na literární zdroje, dále postrádám k práci přiložené vhodné médium s textem práce a kontakt na autora. Postrádám v práci také zdrojové programy použitého podprogramu m.file.

Dotazy:

- Upřesněte, zda demonstrační obrazy 6.1 a 6.2 jsou převzaty, nebo vlastní.
- Na str. 21 „jsou tam for cykly v Matlabu“ – objasněte, uveďte zdrojový kód.
- Pro usnadnění v Matlabu „byl vytvořen program a uložen do m.file“ – objasněte.
- Objasněte průběh intenzity v horizontálním řezu v úrovni 100px pro obr. 6.3 (obr. 6.5).

V závěru lze konstatovat, že **Michal Skřípský** ve své bakalářské práci aplikoval Camera Calibration Toolbox for Matlab určený pro korekce optických aberací objektivů, na konkrétní objektiv v dané skenovací sestavě, čímž určil parametry pro korigování jeho detekované vady. Dosažené výsledky předvedl na příkladu lineární laserové stopy svítící v horizontální poloze, čímž splnil zadání práce. Na základě těchto skutečností předloženou práci **doporučuji** k obhajobě.

V Olomouci dne 30. května 2014

.....
Doc. Ing. Luděk Bartoněk, Ph.D.
oponent práce