

Gegenstandserkennung und kategoriebasierter Transport anhand von kameraunterstützten NXT-Robotern

Projektbericht I

für die Prüfung zum
Bachelor of Engineering

von

Sebastian Hüther & Lorenzo Toso

5. November 2014

Bearbeitungszeitraum: 2 Semester
Matrikelnummer: XXXXXX & 1906813
Kurs: TINF12B3
Studienfach: Informationstechnik
Ausbildungsfirma: Karlsruher Institut für Technologie
Betreuer: Gertrud Nieder

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	III
Abkürzungsverzeichnis	1
Abbildungsverzeichnis	2
1 Einleitung	3
2 Problemstellung	4
3 Materialien und Methoden	5
4 Hardwareumsetzung	6
4.1 Entwurf des NXT-Roboters	6
4.2 Steuerung des Roboters	6
4.3 Wahl des Kameramoduls	6
5 Zusammenfassung und Ausblick	7
Literaturverzeichnis	IV

Eidesstattliche Erklärung

Gemäß § 5 (3) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 22. September 2011.
Ich habe die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen
Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Ort, Datum

Unterschrift

Abkürzungsverzeichnis

CG Konjugierte Gradientenverfahren

DIPLOM Digital Image Processing Library for Microstructures

SpM Sparse-Matrix

Abbildungsverzeichnis

1 Einleitung

2 Problemstellung

3 Materialien und Methoden

4 Hardwareumsetzung

4.1 Entwurf des NXT-Roboters

4.2 Steuerung des Roboters

4.3 Wahl des Kameramoduls

5 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei iterative Lösungsverfahren für die Versatzdatenmatrix des Mosaikbildmoduls des Digital Image Processing Library for Microstructures (DIPLOM)-Systems untersucht, implementiert und angepasst. Im Vergleich zum Gaußschen Eliminationsverfahren lieferte das Konjugierte Gradientenverfahren bedeutend schneller ein qualitativ gleichwertiges Ergebnis. Durch Verwendung der beiden in dieser Arbeit beschriebenen Verfahren kann die Berechnung der globalen Lagekoordinaten bis zu 99 % schneller erfolgen als zuvor.

Um den Einsatz dieser iterativen Lösungsverfahren zu realisieren war es notwendig eine neue Datenstruktur für die Versatzdatenmatrix zu entwickeln. Mit Hilfe einer Sparse-Matrix kann der Speicherbedarf während der Berechnung der globalen Lagekoordinaten um mehr als 99 % reduziert werden.

Eine weitere Beschleunigung der Berechnung der Lagekoordinaten ist vorerst nicht notwendig, da der Registrierprozess weiterhin ein Vielfaches der Rechenzeit in Anspruch nimmt. Ein nun realisierbarer Ansatz beschreibt, dass bereits während des Registrierprozesses eine Lageschätzung der Teilbilder erfolgen kann. So können registrierungsarme Bereiche ermittelt und selektiv Registrierungen durchgeführt werden. Zusätzlich erlaubt eine vorzeitige Lageschätzung den Ausschluss von Registrierungen. Eine solche Veränderung des Ablaufes der Mosaikbilderstellung würde den Einsatz der Sparse-Matrix und des Konjugierte Gradientenverfahren (CG)-Verfahrens weiter optimieren und könnte die Mosaikbilderstellung weiter beschleunigen.

Literaturverzeichnis

- [1] Institut für Angewandte Informatik. *Webseite des digitalen Bilderarbeitungssystems DIPLOM*. <http://www.iai.kit.edu/www-extern-kit/index.php?id=408>. Zuletzt besucht am 5. November 2014.
- [2] Matrox. *Matrox Imaging Library; Bibliothek für industrielle und medizinische Bildverarbeitung und Bildanalyse*. <http://www.matrox.com>. Zuletzt besucht am 5. November 2014.
- [3] Diabetes-Deutschland. *Nervenerkrankungen*. http://http://www.diabetes-deutschland.de/archiv/archiv_1857.htm. Zuletzt besucht am 5. November 2014.
- [4] Bernd Köhler, Stephan Allgeier, Franz Eberle, Klaus-Martin Reichert, and Georg Bretthauer. *Generating extended images of the corneal nerve plexus by guided eye movements*. Abstract, Karlsruhe Institute of Technology, 2012.
- [5] Stephan Allgeier, Bernd Köhler, Franz Eberle, Susanne Maier, Oliver Stachs, Andrey Zhivov, and Georg Bretthauer. *Elastische Registrierung von in-vivo-CLSM-Aufnahmen der Kornea*. Springer-Verlag Berlin, 2011.
- [6] Thorsten Fischer. *2D-Nervenfasermapping mit digitalen Bildverarbeitungstechniken*. August 2008.
- [7] Klaus-Martin Reichert. *Optimierung der Strategien zur Erzeugung von Mosaikbildern*. September 2009.