



Aufgabenstellung zur Studienarbeit

für

Herrn Mario Schlicht

THEMA

Entwicklung einer Software zur schnellen parallelen Berechnung des optischen Flusses mit Intel-Prozessoren

Aufgabenstellung:

Ein Schwerpunkt der Forschung am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik ist visuelle Navigation mobiler Roboter. Eine der Grundlagen dafür ist der optische Fluss oder die Bildbewegung. Die Kamerabilder werden dabei in viele kleine Segmente aufgeteilt, mit denen dann die Verschiebungen mit Hilfe der Bildkorrelation bestimmt werden. Für die Berechnung der Korrelation sind rechenintensive mathematische Operationen notwendig, sodass ein erheblicher Anteil der Rechenzeit für sie beansprucht wird. Trotz des verwendeten FFT-Algorithmus (Fast Fourier Transformation) stellt sie eine große Herausforderung für heutige Rechner dar.

In der Arbeit sollen unterschiedliche Softwarebibliotheken für PC-Prozessoren (wie FFTW oder Intel ® Math Kernel Library) analysiert werden. Um die maximale Rechengeschwindigkeit zu erreichen, sollen zudem die existierenden Mechanismen zur Parallelisierung von Berechnungen (z.B. Dual Core, SSE/SSE2) untersucht und in einer Software zur Berechnung des optischen Flusses implementiert werden. Weiterhin soll ein PC-Demonstrator aufgebaut werden, der die Bilder von einer Kamera über einen Framegrabber einliest, mithilfe der entwickelten Software bearbeitet und die Ergebnisse online auf dem Bildschirm darstellt.

Folgende Arbeitsschritte sind durchzuführen:

1. Anforderungsdefinition, Erarbeitung eines Pflichtenheftes
2. Analyse von existierenden mathematischen Softwarebibliotheken für PC-Prozessoren
3. Umsetzung des existierenden Algorithmus zur Berechnung des optischen Flusses unter der Berücksichtigung von Parallelisierungsmechanismen von Intel-Prozessoren
4. Optimierung, Leistungsanalyse
5. Aufbau und Test eines PC-Demonstrators
6. Erstellung einer Dokumentation

Die Arbeit soll auf strukturierter Anforderungsdefinition basieren und einen Überblick über den aufgabenbezogenen Stand der Wissenschaft und Technik sowie Abgrenzung des eigenen Beitrags enthalten.

Prof. Dr.-techn. K. Janschek
Verantwortlicher Hochschullehrer