

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

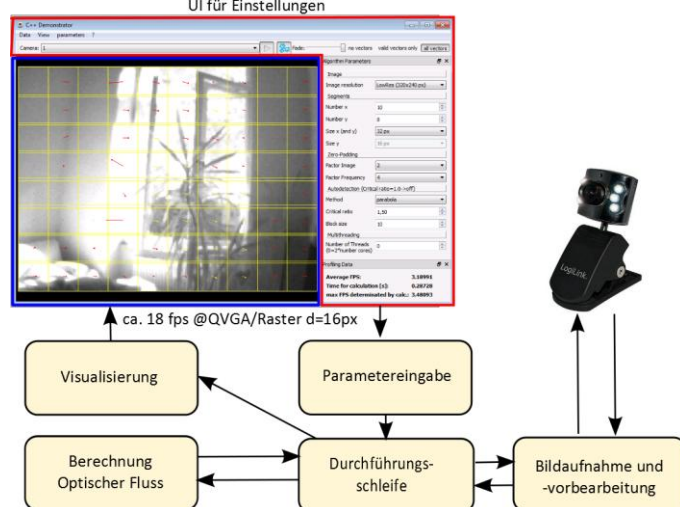
Kurzfassung

Die Rechenleistung von CPUs ist trotz ihrer seriellen Natur in den letzten Jahren durch Architekturmerkmale für Parallelisierung wie z. B. Multi-Core-Unterstützung und SIMD (Single Instruction Multiple Data)-Befehlsätze wie SSE deutlich gestiegen. Mit Hilfe von Compiler-Erweiterungen und Software-Bibliotheken lassen sich diese Architekturmerkmale ohne viel Aufwand zur Beschleunigung rechenintensiver Programme einsetzen.

In dieser Arbeit wurde ein korrelationsbasierter Algorithmus zur Berechnung des Optischen Flusses verwendet. Ein solcher Algorithmus kommt z. B. bei visuellen Navigationsverfahren auf mobilen Roboterplattformen zum Einsatz. Im Rahmen vorangegangener Arbeiten entstanden bereits mehrere Implementierungen dieses Algorithmus auf unterschiedlichen Hardwareplattformen. Die bisher einzige echtzeitfähige Implementierung erfordert jedoch die Einbindung einer GPU.

Die in dieser Arbeit entstandene Implementierung verwendet ausschließlich die CPU des Systems. Als Ausgangsbasis sowie zur Validierung der Rechenergebnisse diente die MATLAB[®]-Referenzimplementierung. Abschließend wurde die Implementierung sowohl in einen Demonstrator auf MATLAB[®]-Basis wie auch ein eigenständiges C++-Demo-Programm integriert, welche jeweils den vollständigen Verarbeitungsablauf von der Bildaufnahme durch eine Webcam über die Berechnung bis zur Visualisierung des Flussfeldes ausführen.

Durch Anwendung der Architekturmerkmale zur Parallelisierung konnte eine mit der GPU-Implementierung vergleichbare Rechenleistung bei deutlich verringerter elektrischer Leistungsaufnahme erreicht werden.



Betreuer: Dr.-Ing. S. Dyblenko, Dipl.-Ing. M. Seemann
Hochschullehrer: Prof. Dr. techn. Klaus Janschek
Bearbeitungszeitraum: 18.04.2011 – 30.09.2011