

OCT Framegrabber

Technische Informatik - MicroLab / Prof. Dr. Marcel Jacomet
Experte: Felix Kunz, Digital Logic AG

Gemeinsam entwickeln verschiedene Labore der BFH-TI ein OCT-System. Bisher fand die Auswertung der Messdaten auf einem PC mittels LabView statt, was nur eine langsame Offline-Datenverarbeitung erlaubte. Um eine Online-Auswertung zu ermöglichen, sollen die rechenintensiven Algorithmen auf einer System-on-Chip Plattform implementiert werden. Hierzu muss ein Framegrabber realisiert werden, der die Kamera mittels Camera Link Interface für die Weiterverarbeitung an die System-on-Chip Plattform anbindet.

OCT (Optical Coherence Tomography) ist ein Untersuchungsverfahren, um von streuendem Gewebe 3-dimensionale Bilder mit Hilfe von Licht geringer Kohärenzlänge und eines Interferometers aufzunehmen. Gegenüber konkurrierenden Verfahren werden besonders hohe Auflösungen in axialer Richtung erreicht; die Eindringtiefe ist auf einige Millimeter begrenzt.

Ausgangslage

Das aus dem Messaufbau zurückfallende interferierte Licht wird im OCT-System durch ein optisches Gitter (Prisma) in seine Spektralanteile zerlegt und diese mit einer

Hochgeschwindigkeits-Kamera erfasst. Durch Auswerten der Interferenzcharakteristiken können die axialen Bilder berechnet werden. Der bisher eingesetzte Bildsensor verfügte über eine für diese Anwendung unzureichende Geschwindigkeit. Um real-time 3D-Bilder zu erhalten, soll eine speziell für OCT entwickelte kommerzielle High-Speed Kamera (70'000 Bilder pro Sekunde) verwendet werden, welche über die standardisierte Camera Link Schnittstelle verfügt.

Realisierung

Das von uns in einer ersten Projektphase entwickelte PCB er-

laubt die hardwaremässige Anbindung des Camera Link Busses an die GECKO3 FPGA Entwicklungsumgebung. Weiter haben wir einen IP (Intellectual Property) Core entwickelt, der den anfallenden Datenstrom mit voller Geschwindigkeit (bis über 3.6Gb/s) aufbereiten, für die weitere Verarbeitung zur Verfügung stellen und lokal abspeichern kann. Hauptaufgaben des IP-Cores sind das Umsortieren des High-Speed Datenstroms und das Trigger-Management der Kamera.

Für Test- und Präsentationszwecke haben wir eine USB Schnittstelle eingebunden, welche die Datenübertragung zwischen dem Embedded System und dem Host-PC ermöglicht. Für den PC haben wir eine auf Qt4 basierende Benutzerapplikation entwickelt, die eine visuelle Darstellung der Kameradaten und die Steuerung von Kamera und Framegrabber erlaubt.

Perspektiven

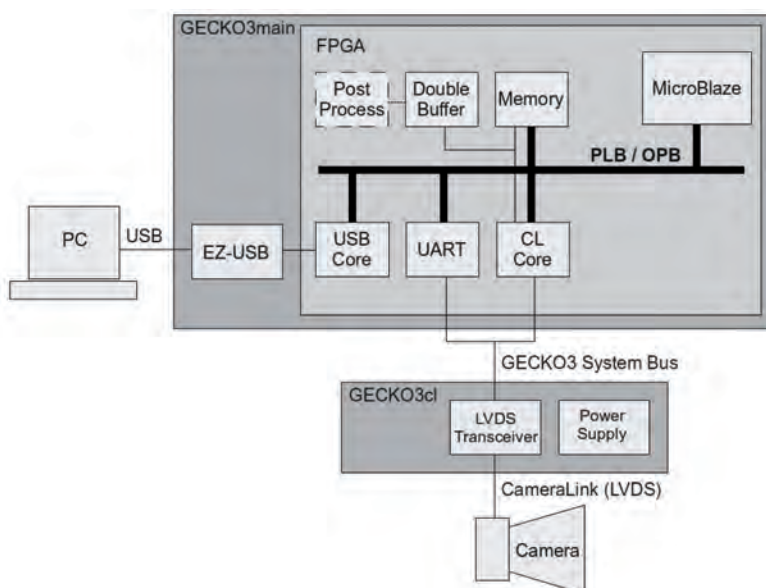
Unsere Camera Link Anbindung wird für ein Miniatur OCT-System verwendet, welches sich nach wie vor in der Entwicklung befindet. Geplant ist, dass die gesamte Datenverarbeitung auf dem FPGA ausgeführt wird, die Daten komprimiert zum PC übertragen und dort dekomprimiert und visualisiert werden.



Lukas Mühle



Michael Roth



Gesamtsystem aus Kamera, OCT Framegrabber und Host PC