



Master-Arbeit Nr. 1092

Entwurf und Implementierung eines Grafikprozessors in VHDL

Methoden

Entwurf digitaler Systeme
Programmierung

Themengebiete

Rechnerarchitektur

Hintergrund

Am Institut entsteht ein prototypisches, objektbasiertes Rechnersystem, das mit einem FPGA-Entwicklungsboard realisiert wird. Es enthält eine Grafikeinheit, die über eine HDMI-Schnittstelle ein Bild in "Full HD"-Auflösung ausgibt, aber noch keine Grafikoperationen beschleunigt. Deshalb muss der Prozessor derzeit Pixel für Pixel direkt in den Bildwiederholpeicher schreiben. Als Grafikspeicher dient auf dem FPGA-Entwicklungsboard verfügbarer DDR3-Speicher.

Programmiert wird das Rechnersystem in Assembler oder einer systemnahen Hochsprache mit dem Namen GoSUB, einem Dialekt der Programmiersprache Go von Google.

Aufgabenstellung

Der zu implementierende 2D-Grafikprozessor soll aufwändige Grafikoperationen in Hardware beschleunigen, z. B. das Scrollen von Bildinhalten und die Textausgabe. Diese Operationen lassen sich im Kern auf das Ausfüllen und Kopieren von Rechtecken zurückführen. Darüber hinaus soll der Grafikprozessor das Management von Fenstern unterstützen.

Teil der Arbeit ist das Design und die Implementierung einer Management-Software, die mit dem Grafikprozessor kommuniziert und Anwendungen eine Schnittstelle zur Verfügung stellt, um Speicherbereiche zur Darstellung ihrer Fenster anzufordern.

Die Arbeit gliedert sich in die folgenden Schritte:

- Einarbeitung in das bestehende Projekt und Recherche zu 2D-Grafik
- Implementierung von Grafikprozessor-Operationen zum Ausfüllen und Kopieren von Rechtecken
- Entwurf und Implementierung eines Compositors, der mehrere Fenster hardwaregestützt im Bildwiederholpeicher zusammenführt
- Entwurf und Implementierung einer Management-Software in GoSUB, als ersten Schritt zu einem künftigen Window-Manager
- Implementierung eines Mechanismus zur Beschleunigung von Textdarstellung

Erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten

Sie verstehen, wie 2D-Grafik in Hardware realisiert wird und wie man eine Hardware-/Software-Schnittstelle designt. Weiterhin schärfen Sie Ihre Fähigkeiten des Hardware-Entwurfs mit VHDL. Darüber hinaus erlernen Sie eine neue, moderne Programmiersprache und bekommen Einblicke in eine objektbasierte Prozessorarchitektur.

Voraussetzungen

Entwurf digitaler Systeme
Programmierkenntnisse

Kontakt

M.Sc. Tobias Schwientek
Raum 1.365 (ETI II), Telefon 685-69008, E-Mail tobias.schwientek@ikr.uni-stuttgart.de