

18.341 Projekt

Systementwurf

<http://tams-www.informatik.uni-hamburg.de/lehre/ss2006/projekte/systementwurf/>

Vorbesprechung

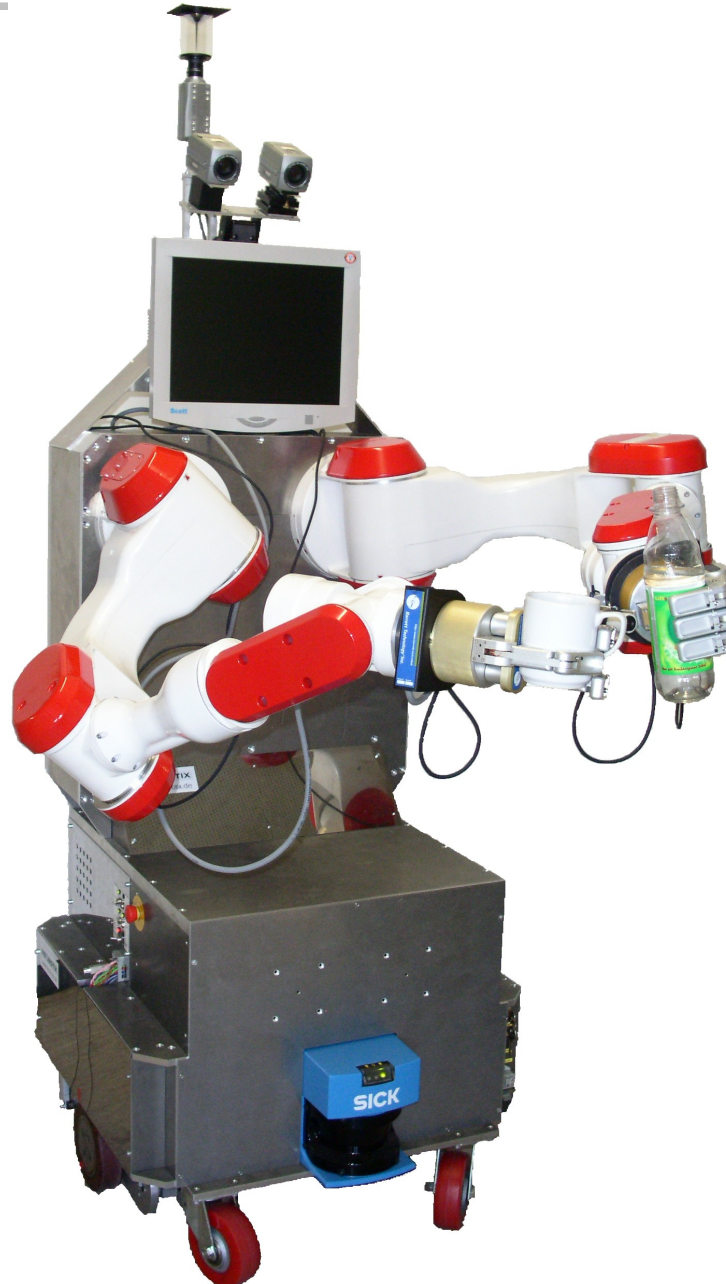
- Motivation
 - Systemumgebung
 - Probleme
- Projektidee
 - Themen
 - Aufgaben
 - Vorarbeiten
- Organisation / weiterer Ablauf

Definition

- Embedded System
 - „A computer that is physically embedded within a larger system and whose primary purpose is to maintain some property or relationship among the other components of the system in order to achieve the overall system objective.“
 - „A specialized computer system that is part of a larger system or machine. Typically, an embedded system is housed on a single microprocessor board with the programs stored in ROM. Virtually all appliances that have a digital interface utilize embedded systems. Some embedded systems include an operating system, but many are so specialized that the entire logic can be implemented as a single program.“

Intelligenter Service Roboter

- Kameras
 - Omnivision
 - Stereo
 - Hand
- Laser Range Finder
- Kraft/Moment Sensor
 - Arm
 - Hand
- Gyro
- Position
 - Plattform
 - Arm
 - Hand
 - Pan-tilt unit
- Mikrofone



- Plattform
Neobotix MP-L655
- Arm
Mitsubishi PA10-6C
- Hand
Barrett BH8-262
- Pan-tilt unit
- Lautsprecher
- Kopf...

Intelligenter Service Roboter

- Host-Rechner (PC)
 - Verarbeitung der Sensordaten
 - Kontrolle der Aktoren
 - Lokalisation
 - Planung von Routen, Aktionen
 - ...
- Problem Rechenleistung
- Lösung dedizierte Verarbeitungseinheiten
eingebettete Systeme

Projektidee

- Bildverarbeitungssystem

- Bildverbesserung Schärfe (Autofokus)
 Blende (Helligkeit, Kontrast)
- Bildvorverarbeitung Kantenfindung
 Filterung
 Segmentierung
 Bewegungsvektoren
- Merkmalsextraktion
 Datenreduktion
- „höhere Bildverarbeitung“

Embedded

Host-CPU

Projektidee

- Entwurf eines anwendungsspezifischen Systems
 - Systemstruktur Prozessorelemente, Speicher
 - Schnittstellen Busse, Protokolle, Sensoren, Aktoren
 - Software für mehrere Prozessoren, μ Controller...
 - Hardware Standardkomponenten, ASICs, analoge Komponenten, MEMS...
- Entwurfsaufgabe
 - „Für das System soll unter den gegebenen Randbedingungen die beste (günstigste) Lösung gefunden werden.“

Systemkomponenten

- Kamera

- Schnittstelle: FireWire (IEEE 1394)

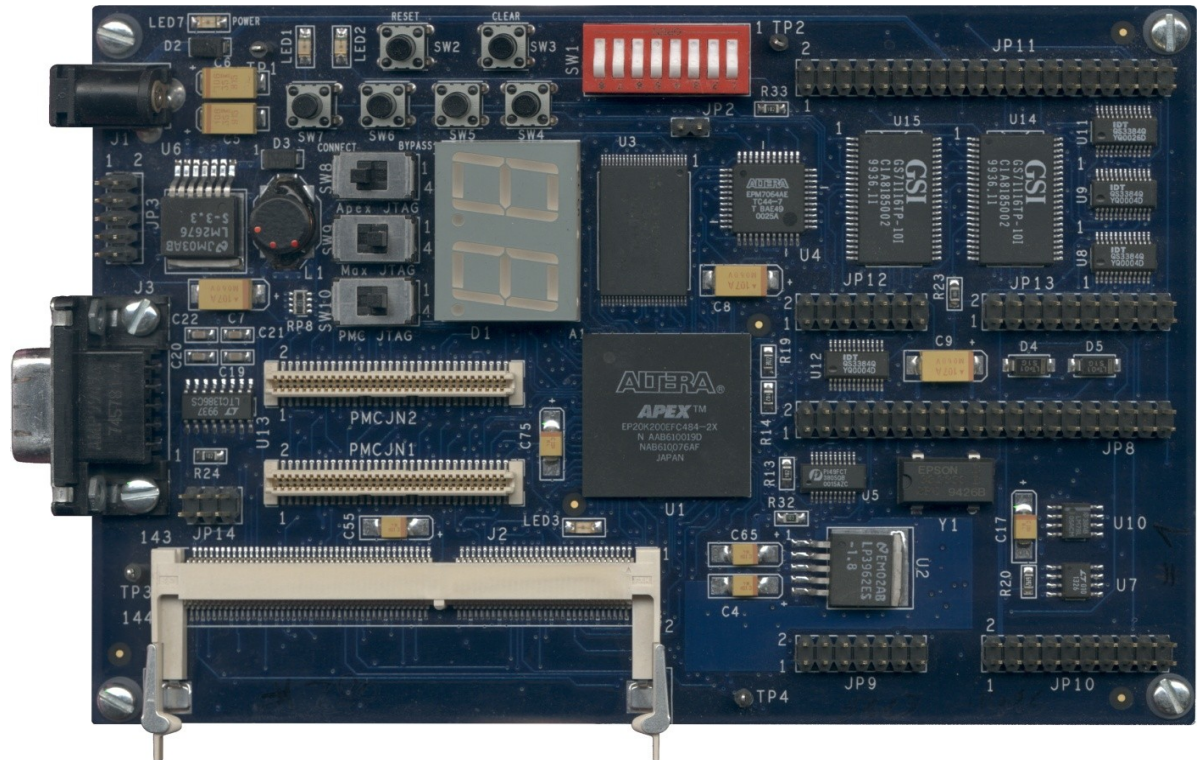
- Sony DFW-VL 500
 - CCD 1/3"
 - max. 640 • 480
 - fps 30, 15, 7.5, 3.75
 - Zoom 12x

- Sony DFW-SX900
 - CCD 1/2"
 - max. 1280 • 960
 - fps 7.5, 3.75



Systemkomponenten

- Prototypensystem
 - Altera NIOS
- Realisiert
 - Hardware
 - Software



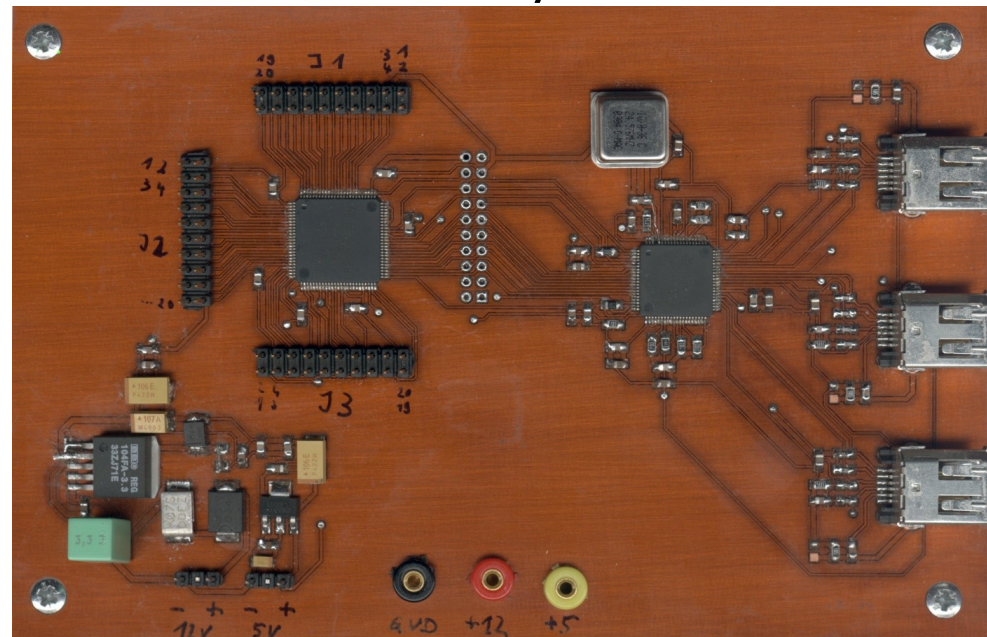
Systemkomponenten

- Hardware und Prozessor gemeinsam in programmierbarer Logik
 - FPGA Apex 20K200EFC484: 8320LEs, 526000 Gates max.
 - Altera SOPC Builder
 - 16- / 32-bit konfigurierbarer Prozessor
 - GnuPro Toolkit
- Design-Flow
 - System- und Schnittstellendesign
 - „customized“ NIOS-Prozessor
 - Hardwaresystem VHDL +Synthese
Software C +Compiler

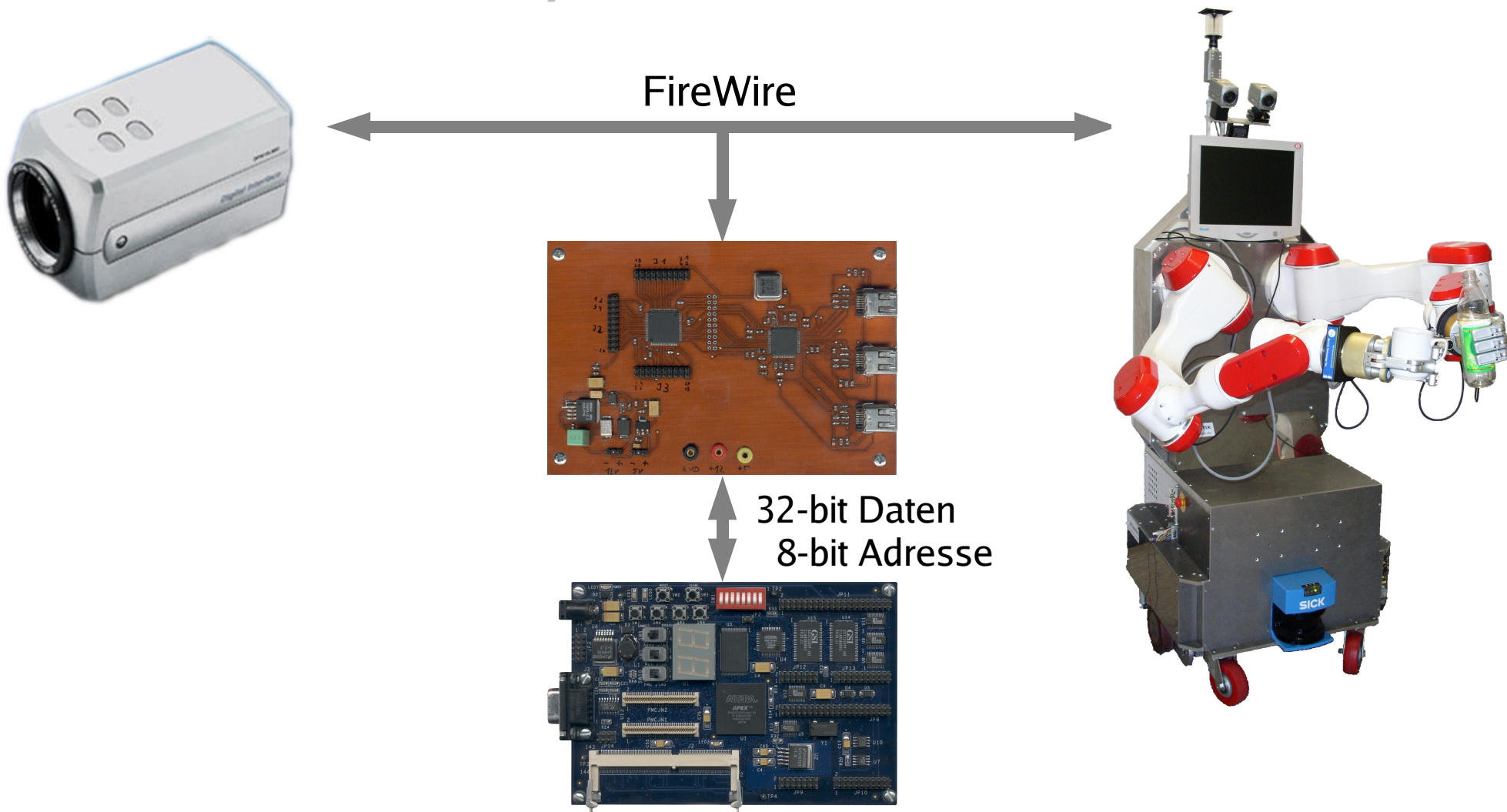
Systemkomponenten

- FireWire Platine
 - Implementation der unteren Protokollebenen von IEEE1394
 - Texas Instruments

TSB41AB3	physical layer chip
TSB12LV01B	link layer controller
 - Schnittstelle
 - memory mapped
 - 32-bit Daten
 - 8-bit Adresse



Systemaufbau



Projektidee

- Omnivision -
Panoramabild



Projektidee

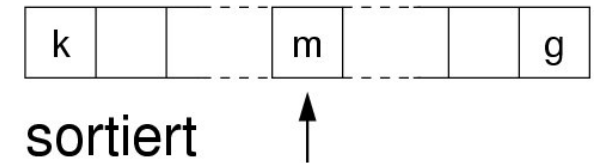
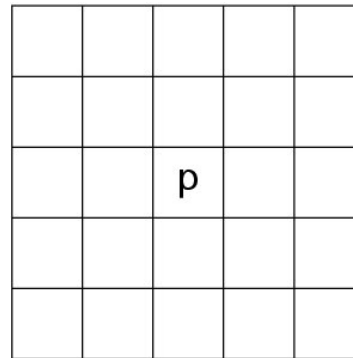
- Omnivision – Panoramabild
 - Problem: Bildspeicher $1280 \cdot 960 @ 4:2:2 \approx 2,4 \text{ MB}$
 Interpolation
 Zeit zur Berechnung



Projektidee

- Medianfilter

- in SW langsam
- Vorteil Lokalität

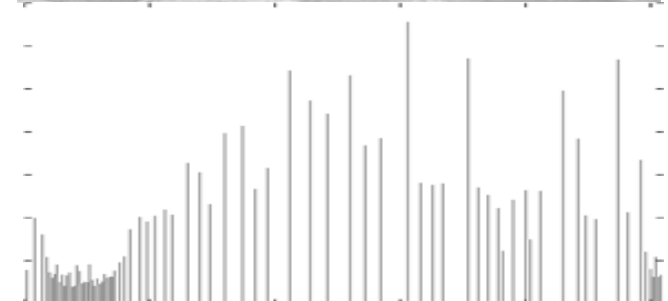
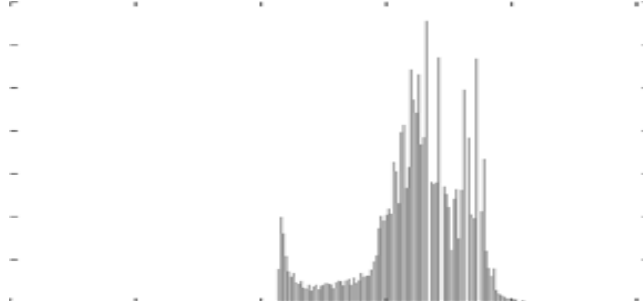


- allg. programmierbarer Filter

- Vorteil Lokalität
- Nachteil Maskengröße
 Arithmetik

Projektidee

- Histogrammberechnung / -Egalisierung
 - Nachteil mehrstufiges Verfahren
Bildspeicher



Projektarbeit

- Aufgaben
 - Schnittstellen IEEE 1394-1995
Implementation der Hardwareschnittstelle
 - Algorithmen prototypische Implementation
 - Partitionierung Hardwaremodule vs. Software
 - ???

Organisation

- Diskussion der Projektidee
 - Termine
 - accounts
 - Arbeitsgruppen
-
- 12.04. Einführung Hardwareentwurf
Vorführung der Programme / Entwurfsumgebung
 - 19.04. bisherige Arbeiten
-
- Aufgaben VHDL
Algorithmen