

Zwischenvortrag

Bewegungsbasierte 3D-Lokalisation in natürlichen Szenen auf einer neuartigen Sensor-Processor-Architektur

Dresden, 22.06.2015



Gliederung

- Motivation
- Vision-System-on-Chip
- Zielstellung / Abgrenzung
- Stand der Technik
- Lokalisationssystem
- Ausblick

Motivation



- Eingebettete CV-Plattform
- Bildverarbeitung auf SoC und μ C
- z.B. low-power 2D-Präsenzdetektion

Motivation

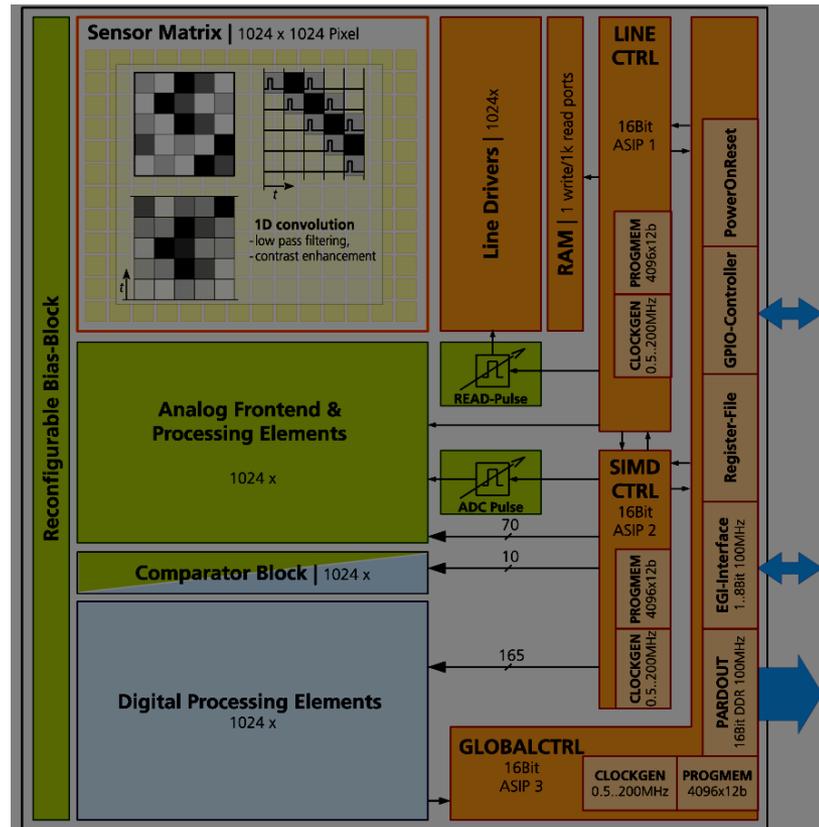


- Zuverlässigkeit
- Zählen/Verfolgen
- 3D-Lokalisation
- Aufgabe:
- Algorithmen
- Partitionierung
- Implementierung

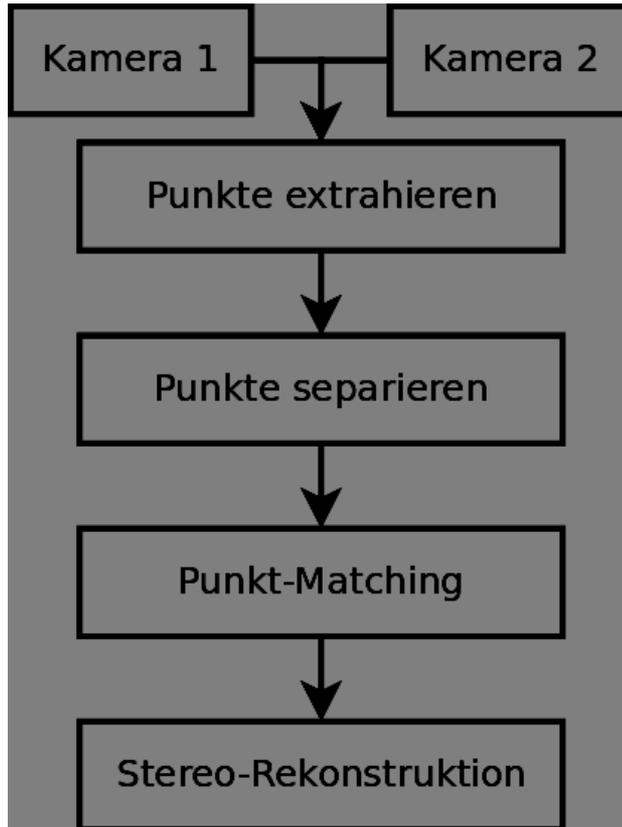
Zielstellung / Abgrenzung

- Datenreduktion
- Identische Kameras, gl. Höhe, parallel
→ Vereinfachung des Punkt-Matchings
- Keine Unterscheidung Mensch/Objekt
- Tiefengenauigkeit: $< 1\text{m}$
- Sinnvolle Framerate: $\sim 10\text{FPS}$

Vision-System-on-Chip

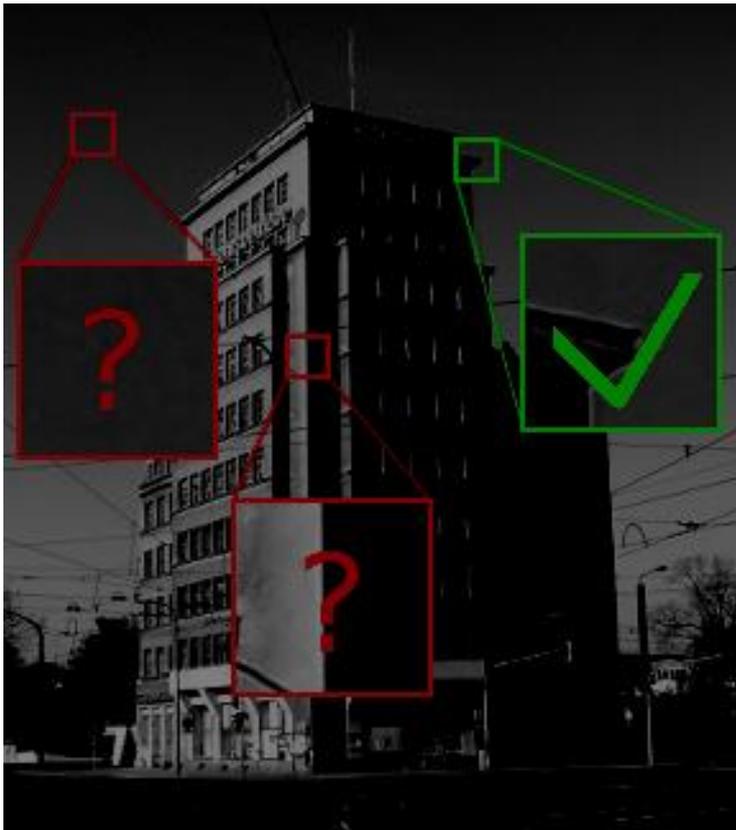


Stand der Technik

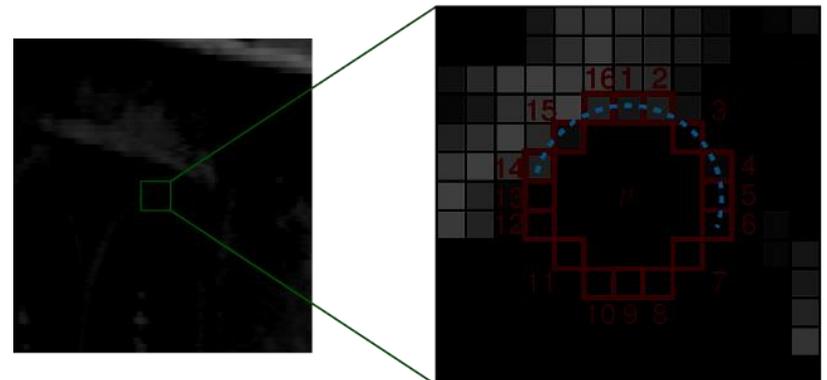


- 2 Kameras + PC
- Alle Schritte in SW
- Bilddaten in allen Schritten
- Verfahren:
 - Harris, DoG, FAST, ...
 - Heikkilä, ...
 - SIFT, SURF, BRIEF, ...

Interest-Operatoren



- Harris '88
- Trajkovic/Hedley '98
- SIFT (DoG) '99
- FAST '05/'06/'10

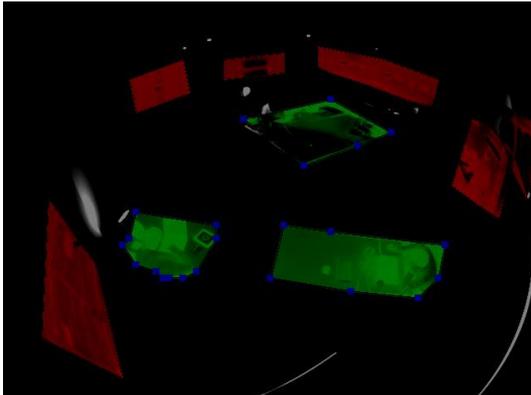


Interest-Operatoren

	Harris	SIFT	FAST
Grundlage	Autokorrelation	DoG	Segment-Test
Zeitmessung (ms)	24.0	60.1	1.59
Wiederholbarkeit (add. Rauschen)	~45%	~56%	~40%
Wiederholbarkeit (ohne Rauschen)	40-50%	60-70%	80-90%

- Rosten, 2006
- Zeit: 768x288/30Hz, ~500 POI, Opteron 2,6 GHz
- Sehr geringes Rauschen: FAST besser als DoG!

Separation



- BG-„Subtraktion“
- LBPs (Heikkilä, '11)
- Sequential Feature Clustering (Han, '06)

Separation

	Heikkilä	Han
Grundlage	LBP	Feature-Cluster
Vorteile	Beleuchtungsinvariant Einfache Berechnung	Datenreduktion
Nachteile	Keine Datenreduktion	Benötigt optischen Fluss

Deskriptoren

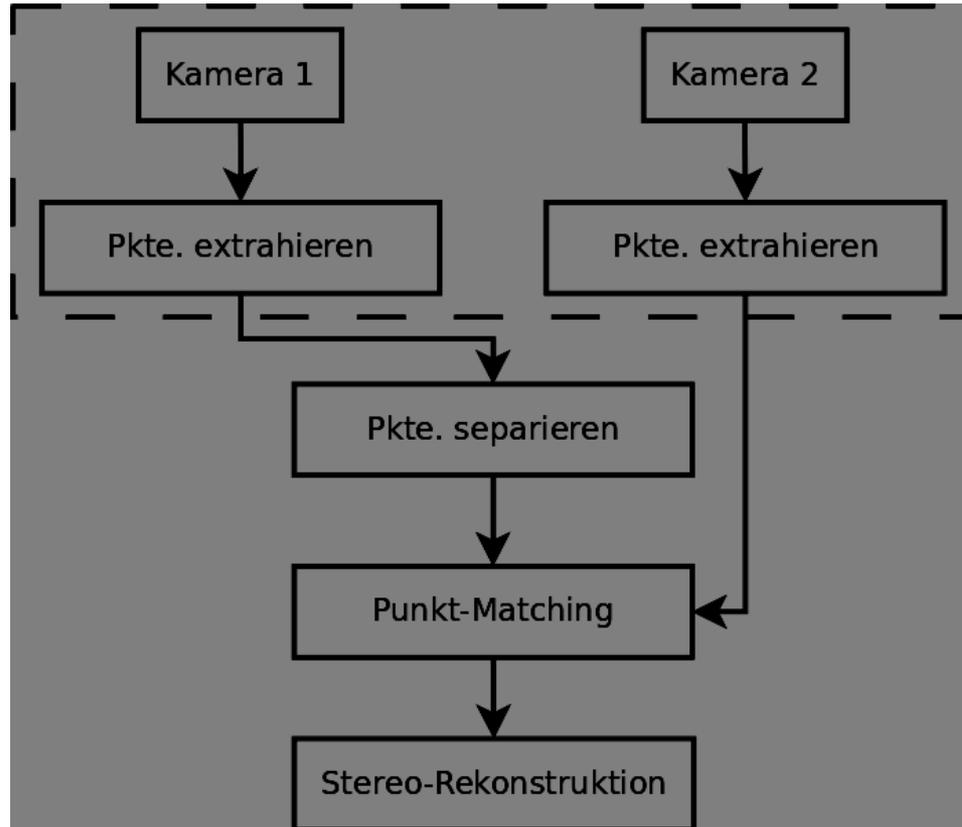
- SIFT/BRIEF
- Etabliert und weit verbreitet
- Basierend auf Pixelwerten

- Triangle Chain Codes (Yang, 2011)
- Triangulation (Lee und Kweon, 2013)
- Basierend auf Punktwolken
- Yang: lokaler Operator
- Lee: globale Triangulation nötig

Deskriptoren

	BRIEF	TCC	Triangulation
Grundlage	Verallgemeinertes LBP	Ähnl. Dreiecke	Ähnl. Dreiecke
Vorteile	Effizient Simples Matching Robust	Punktbasiert Robust	Punktbasiert Robust
Nachteile	Pixelbasiert	Aufwändigere Berechnung	Aufwändigere Berechnung Globale Operation

Lokalisationssystem



Separation

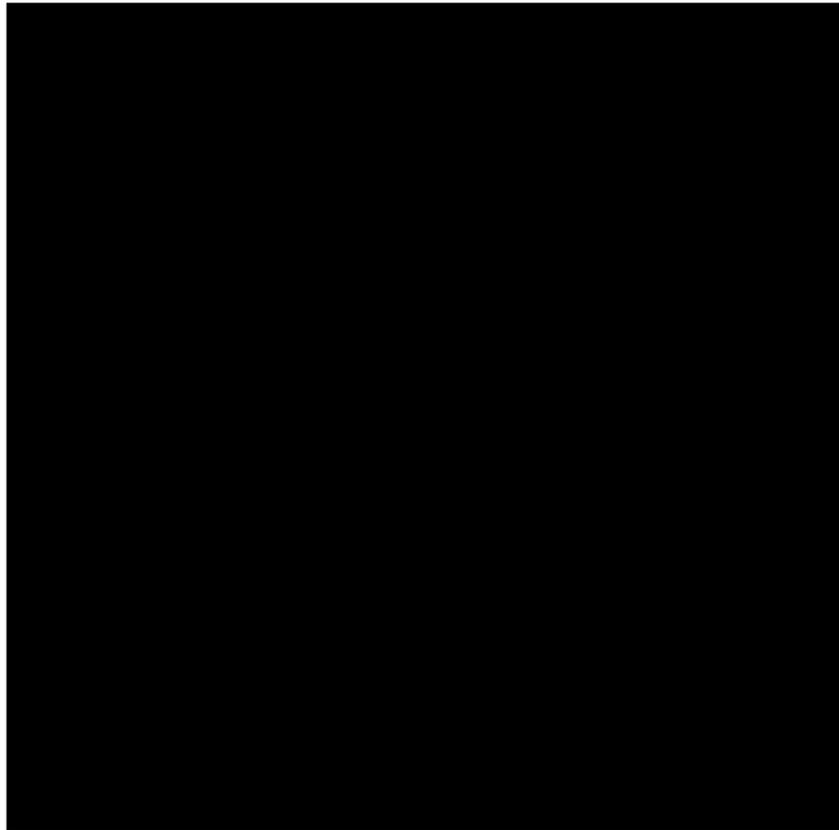
- Annahme:
- BG statisch/periodisch, Personen aperiodisch
- Relative Häufigkeit approximieren:
- „Wie oft tritt an bestimmter Position ein Punkt auf?“

$$F_t = lm + (1 - l)F_{t-1}$$

- 2 Lernfunktionen:

--	--

Separation



Entwurfsentscheidungen

- Frühzeitige Datenreduktion → nur Punkte
- FAST
- Gute Ergebnisse in Software
- Verständlichkeit, Implementierbar auf Bildsensor
- Punktbasierte Vordergrund-Separation
- Leicht verständliches, bewegungsbasiertes Modell
- Sehr schnelle, effiziente Implementierung
- Punktbasiertes Matching
- Verschiedene Verfahren

Ausblick

- HW-Programmierung:
- Implementierung von FAST auf dem Bildsensor
- Feature Matching
- Implementierung in Software
- Wahl geeigneter Datenstrukturen
- Parametrierung
- 3D-Rekonstruktion