



Berlin, 15. Februar 2017

Perimeterschutz durch Videonetz mit Schwarmintelligenz

Dipl.-Inf. / Dipl.-Kfm. Thomas Hecker (PMP)
DResearch Digital Media Systems GmbH, Berlin

Dr. Ivo Keller
TU Berlin, Fachgebiet Nachrichtenübertragung

Agenda

- Zielstellung
- Datenquellen & -analyse
- Herausforderungen
- Projektpartner und Aufgabenstellung
- Erreichter Projektstand

Zielstellung

- Verbesserter Einbruchschutz abgelegener, ausgedehnter Objekte mit öffentlichem Zugang durch ein intelligentes, dezentrales Video- und Sensornetz.
- Das Wachpersonal soll durch eine automatische Szeneninterpretation alarmiert werden.
- Fehllarme sollen vermieden werden.
- Erprobt wird dieses System projektbegleitend auf dem halboffenen Werksgelände der AQUILA Aviation GmbH. Wegen der hohen Fehllalarmrate waren hier Alternativen zur Bestreifung nicht in Sicht.

Datenquellen & -analyse

- Schwarm latenzarm vernetzter, intelligenter Videokameras.
- Performante Objektklassifikation (Menschen, Fahrzeuge, Wildtiere, ...).
- Selbstlernende Szenenanalyse und kameraübergreifendes 3D-Objekttracking.
- Unterscheidung von typischem und untypischem Verhalten von Personen.

Herausforderungen

Wie parametrieren?



Automatisch
detektieren



Keine
Fehlalarme

Analyseverfahren wesentlich verbessern!

Projektpartner und Aufgabenteilung

DResearch Digital Media Systems GmbH

- Hardware-Entwicklung
- Intelligente Kameras
- Performante Kommunikationsarchitektur mit bis zu 8 Ringen mit je bis zu 8 Kameras

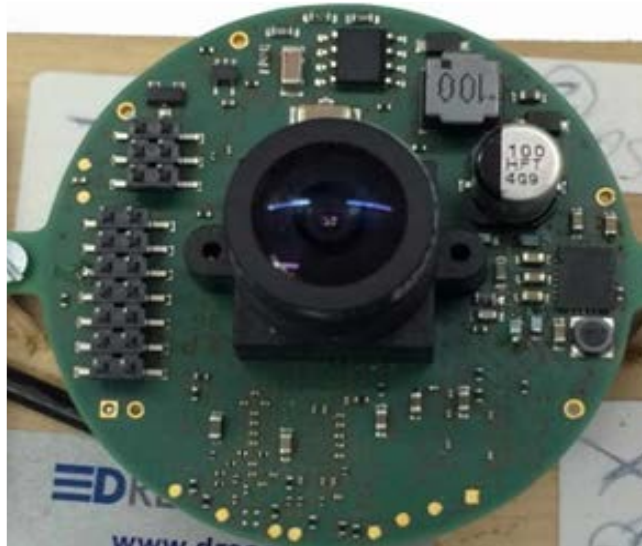
TU Berlin, Fachgruppe Nachrichtenübertragung

- Embedded Software-Entwicklung
- Selbstoptimierende Objektklassifikation
- Schwarmintelligente Analyse und 3D-Tracking

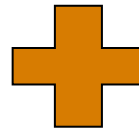
Erreichter Projektstand: Big Data und dynamische Lastverteilung

- Bis zu 8 Ringe mit je bis zu 8 intelligenten Kameras mit großer lokaler Rechenleistung, verbunden über einen digitalen Hochleistungs-Multimedia-Bus.
- Jede Kamera prozessiert den eigenen Video-Strom und legt ihn komprimiert auf den Bus.
- Die Video-Analyse kann bei Bedarf weitere Views auf die zu analysierende 3D-Szene nutzen.
- Bei Überlast wird das szenenübergreifende Objekttracking automatisch von nicht ausgelasteten Kameras übernommen.

Erreichter Projektstand: Intelligente Kamera (Prototyp)



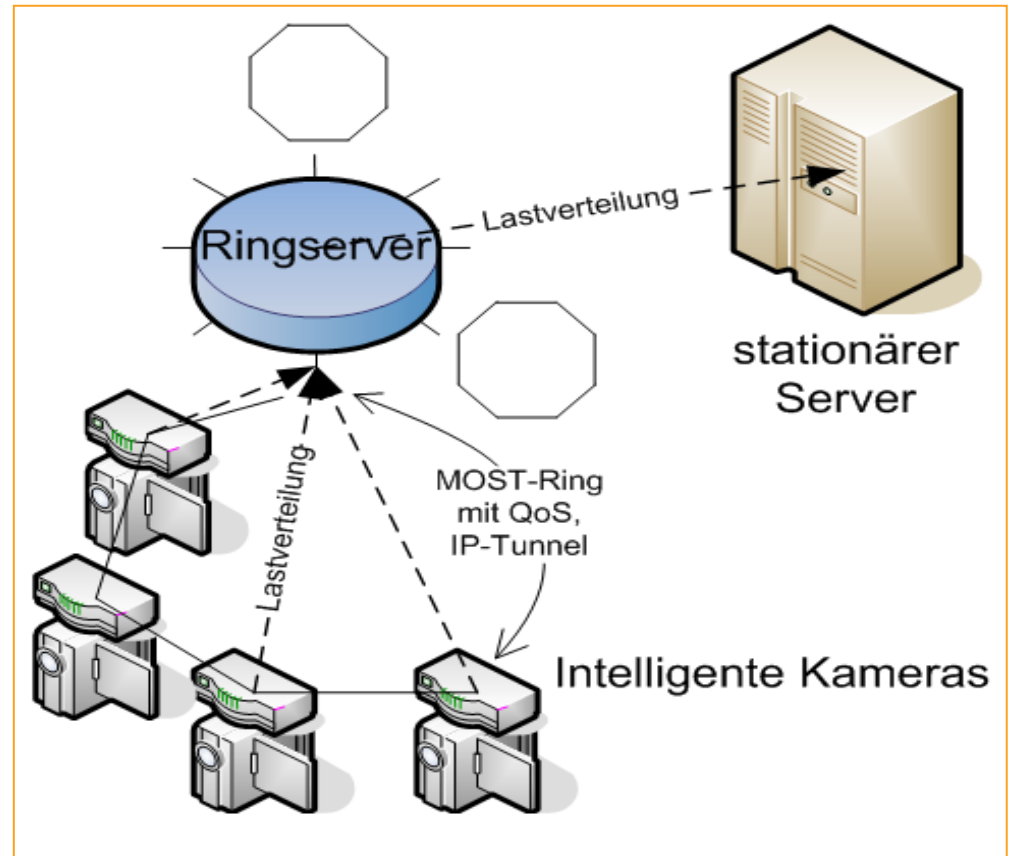
Kamera



Intelligenz

Erreichter Projektstand: Kommunikationsarchitektur

- Hochleistungs-Multimedia-Bus
- Master-Slave-Kamerasteuerung
- Dynamische Lastverteilung
- Ausfallsicherheit durch Redundanz
- Rechenintensive Analysen auf Ringserver



Erreichter Projektstand: 3D-Tracking

- Teilautomatische Kalibrierung
- Alle Kameras »wissen« vom gemeinsamen Objekt
- Ableitung virtueller 3D-Perspektiven
- Szenen-übergreifendes Tracking



Erreichter Projektstand: Multi-Personentracking

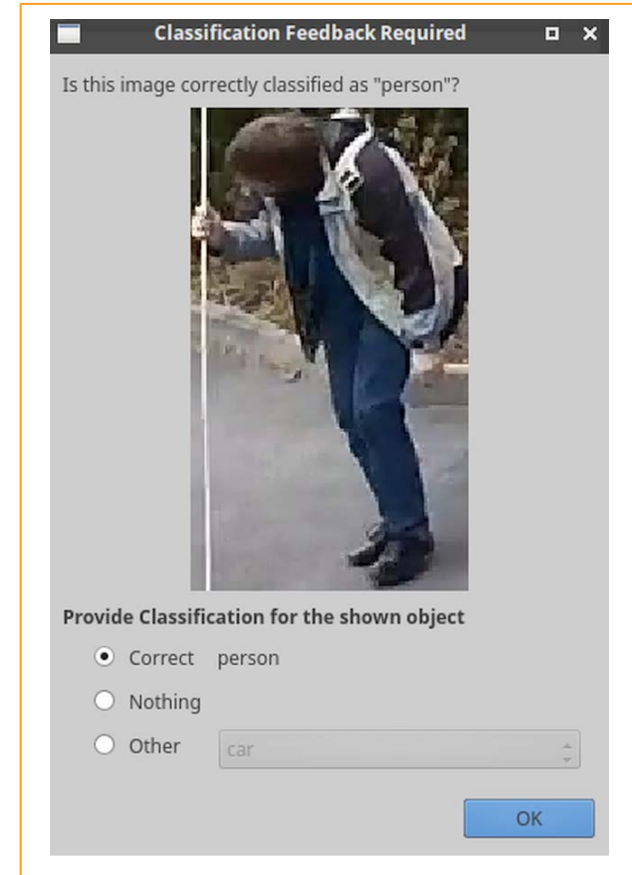
- Bis zu 4 Personen gleichzeitig in einer Verbundszene



$$\left(\begin{array}{c} \text{Pedestrian Image} \end{array} \right) * \left(\begin{array}{c} \text{Feature Map Grid} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Tracking Map} \end{array} \right)$$

Erreichter Projektstand: Selbstoptimierende Objektklassifikation

- Klassifikation:
 - Mensch
 - Fahrzeug
 - Tier
- Perimeter-typisch angepasst
- Austausch über Perimeter hinweg



Erreichter Projektstand: Schwarmintelligenz

- Training der Objektklassen, gestützt durch weniger als 100 Benutzerinteraktionen pro Objektklasse
- Erlernen einer szenen- bzw. kontextabhängigen Parametrierung
- Automatisches Nachführen von Parametern
- Selbstoptimierende Parallelität im Schwarm:
 - Verzögerungsarme Kommunikation
 - Video und Parameter liegen auf dem Bus bereit
 - Freier Rechner übernimmt die Berechnung (Voranalyse, Tracken)

Referenzen und Kontakt

Thomas Hecker

DResearch Digital Media Systems GmbH

Otto-Schmirgal-Straße 3

10319 Berlin

<mailto:Thomas.Hecker@dresearch.de>

Dr. Ivo Keller

TU Berlin, Fachgebiet Nachrichtenübertragung

Einsteinufer 17

10587 Berlin

<http://www.dresearch.de/referenzen/forschungsprojekte/nost-perimeternetz>

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

VDI|VDE|IT

Projektträger