
Tracking Technologien für Augmented Reality

Inhalt

- Motivation
- Tracking Methoden
 - Optisch
 - Markerless Tracking (kleine Wiederholung)
 - Aktiv und Passive Marker
 - Modellbasiertes Markerless Tracking
 - Sensoren
- OpenCV
- Irrlicht

Motivation

- Um die Koordinatensysteme beider Welten zu überlagern muss das Blickfeld des Betrachters bestimmt werden.
- Zu diesem Zweck benötigt man Verfahren, die in der Lage sind Positionen und Orientierungen festzustellen.
- Sollen Objekte in der Realität interagieren mit virtuellen Objekten muss auch deren Position und Orientierung bekannt sein.

Tracking

- Tracking meint das Ermitteln und Verfolgen von Position und Rotation beliebiger Objekte.
- Akustisches Tracking
 - Die Position von Objekten wird mit Hilfe von Ultraschallwellen ermittelt
- Mechanisches Tracking
- Elektromagnetisches Tracking
 - Ein Transmitter, erzeugt ein Magnetfeld um sich herum und kleine Sensoren, bestimmen Position und Rotation in diesem Feld.
- Optisches Tracking
 - Aktiv Marker und Passive Marker
 - Markerless Tracking

Anforderungen

- *Update-Rate*
- *Präzision*
- *Reichweite*
- *Freiheitsgrade*
- *Preis*
- *Aufwand der Installation*

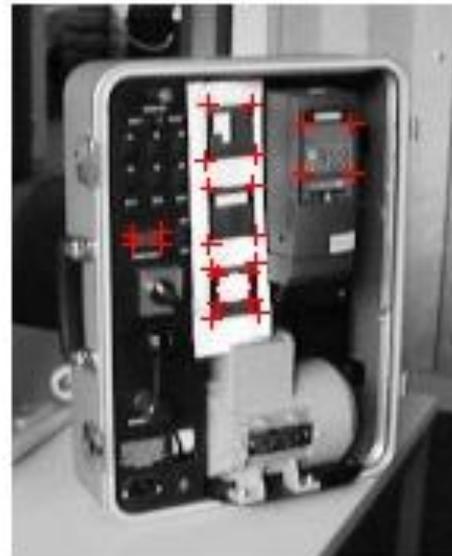
Markerless Tracking

- Nutzen von Landmarken als Virtuelle Marker.
- Als Landmarken werden im allgemeinen eindeutig identifizierbare Charakteristiken der Umwelt bezeichnet, die von entsprechenden Sensoren erkannt werden können.
- Erstellung einer Karte auf Basis der Landmarken.
- Positionserkennung durch Vergleich der Landmarken mit der Karte.

Passive Marker

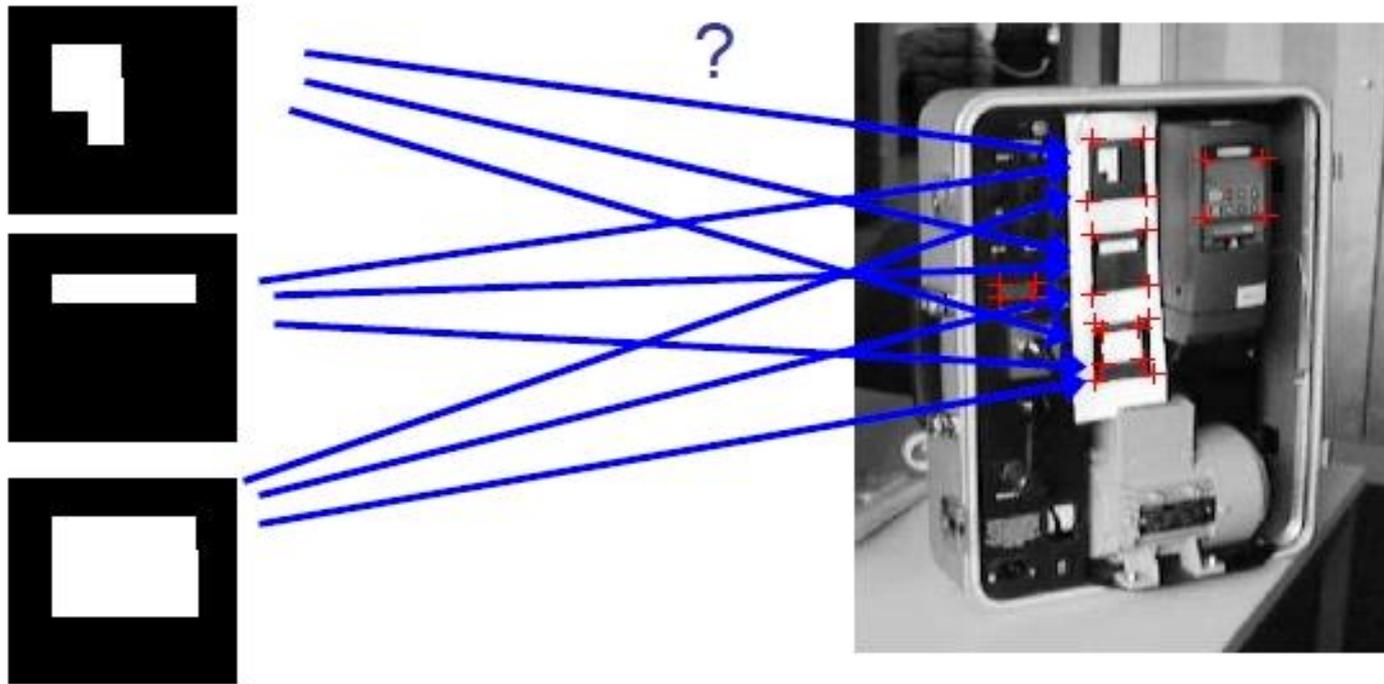
Erkennen von Quadraten:

- Prüfen, ob eine geschlossene Kontur die Projektion eines Quadrates sein kann.
- Bestimmung der 4 Eckpunkte eines Quadrates



Passive Marker

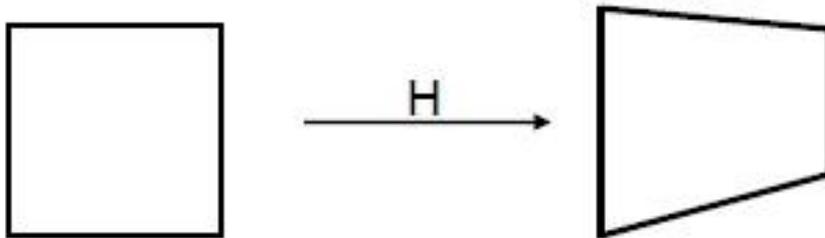
Zuordnung der bekannten Marker zu den im Bild gefundenen Quadraten:



Passive Marker

Erkennung der Marker:

- Berechnung der Verzerrung



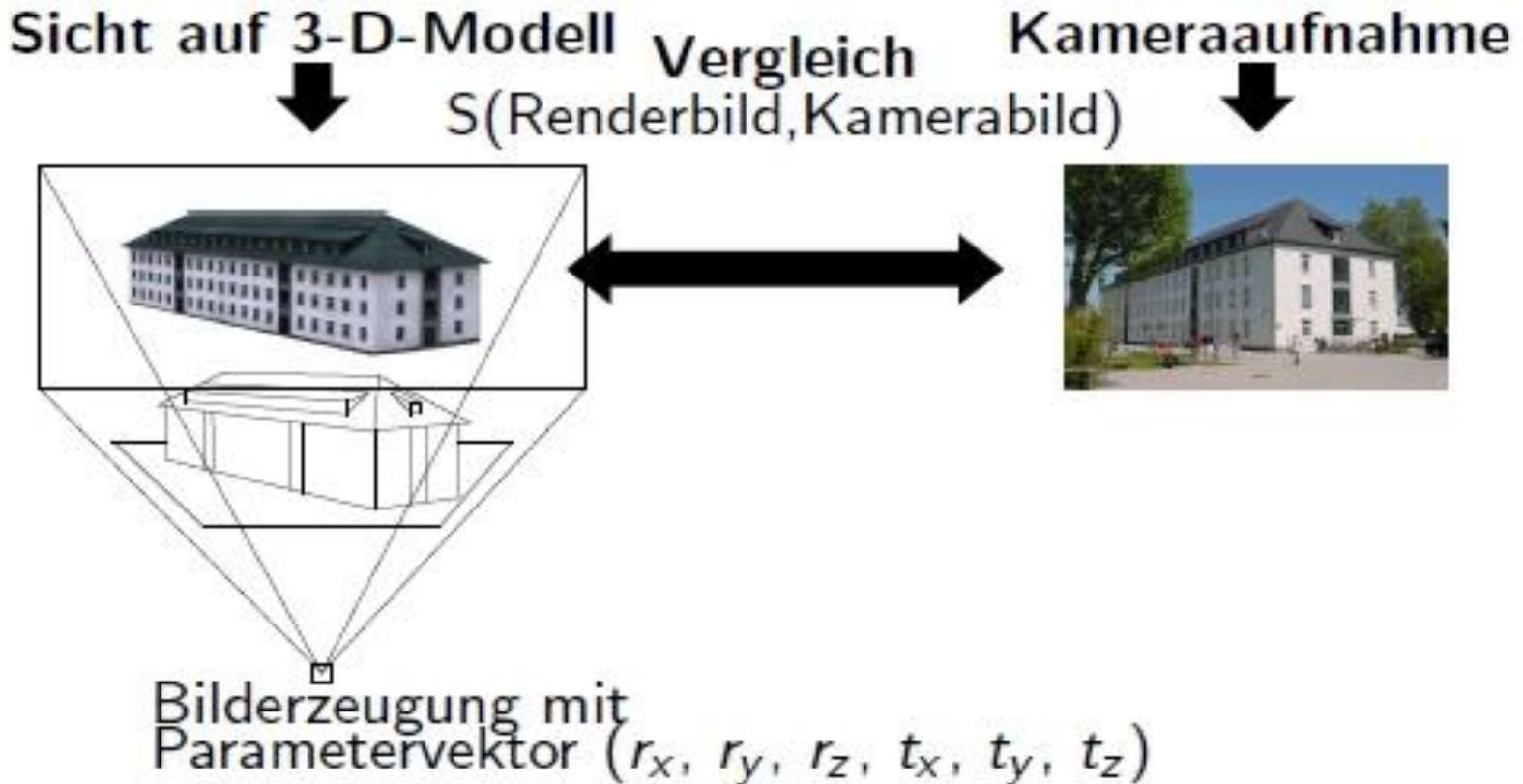
- Erstellen einer Liste aus 2D/3D Korrespondenzen der korrekt erkannten Marker.
- Aus den 2D/3D Korrespondenzen lässt sich dann die Kamera-Pose berechnen.

Aktive Marker

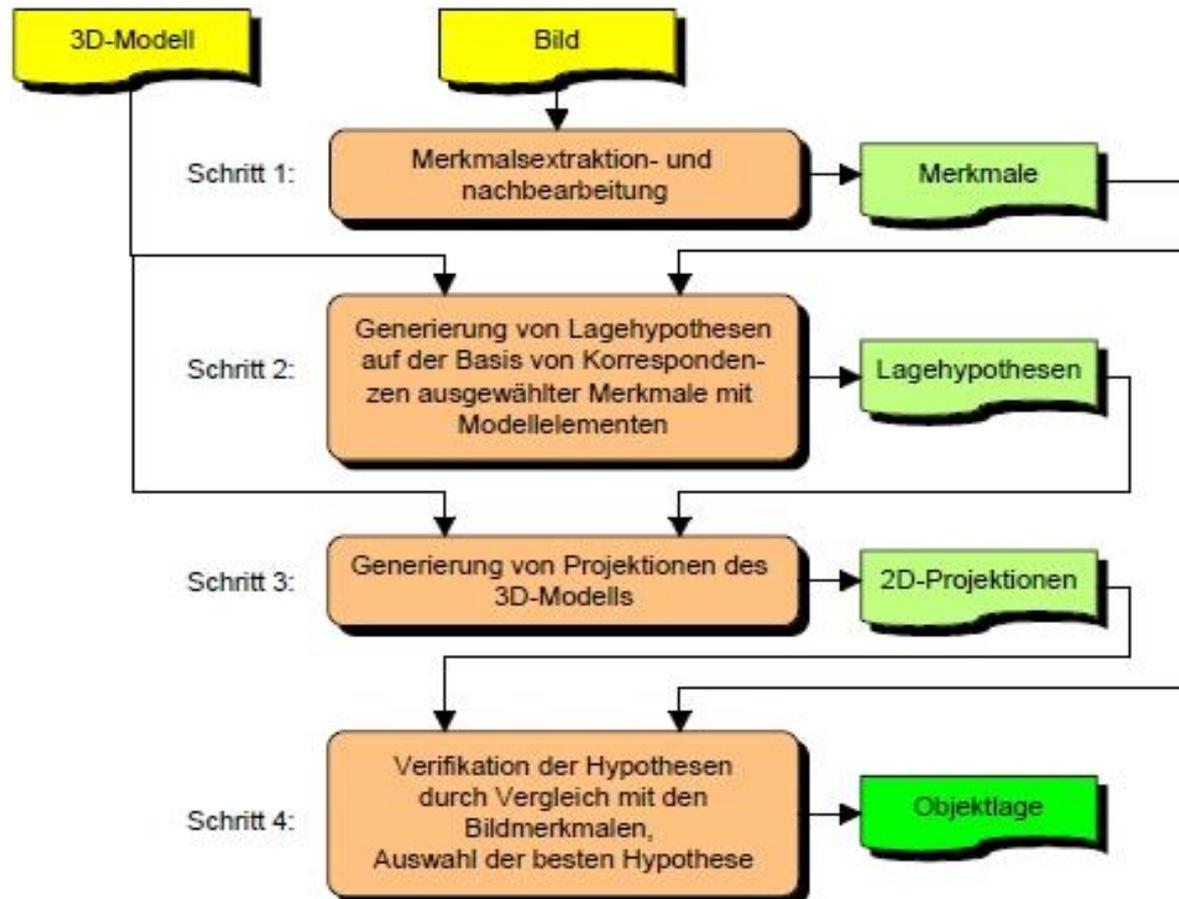
- Leuchtdioden werden im Raum positioniert und mittels Kamera erkannt.
- Die LEDs haben eine zweidimensionale Position auf dem Kamerabild.
- Diese muss nun mit geeigneten Mitteln in das Weltkoordinatensystem umgerechnet werden.
- Vorteile:
 - Keine Probleme mit der Helligkeit.
 - Werden nicht so schnell verdeckt.
- Nachteile:
 - Zusätzlicher Aufwand für die Installation



Modellbasierte Objekterkennung



Modellbasierte Objekterkennung



Modellbasierte Objekterkennung

Vorteile:

- Bezug zum Modell: Berechnung der absoluten Kameraposition möglich.
- Robustere Berechnung bei Verdeckung
- Beleuchtungsunabhängig
- Schnell, da die zu trackenden Features bereits bekannt sind.

Nachteile:

- Modell muss erstellt werden

Sensoren zur Positionsbestimmung

Es gibt verschieden Sensoren typen z.B.:

- Ultraschall
- Gravitationssensoren
- Magnetfeldsensorik

Aber sie haben Nachteile:

- Ungenau \ störungsanfällig
- Teuer
- Benötigen Zusatzinstallationen

GPS

- Global verfügbar
- Sehr hohe Update-Rate
- Sensoren oft schon in Mobile Geräte eingebaut.
- Nur Positionsdaten.
- Im Praktischen Gebrauch Genauigkeiten um 20 Meter.
- Sinnvoll zur Eingrenzung der aktuellen Position.

Beschleunigungssensoren

- Sie nutzen das Prinzip der Trägheit um Informationen über Beschleunigungen zu gewinnen.
- Es kann bestimmt werden ob eine Geschwindigkeitszunahme oder -abnahme stattfindet.
- Hohe Update-Rate.
- Sensoren oft schon in Mobile Geräte eingebaut.
- Selbst kleine Fehler pflanzen sich sehr schnell fort.
- Startpunkt muss bekannt sein.
- Sinnvoll zur Unterstützung.

OpenCV

- OpenCV ist eine quelloffene Programmbibliothek von Intel.
- Sie enthält Algorithmen für die Bildverarbeitung und maschinelles Sehen.
- Die Stärke von OpenCV liegt in ihrer Geschwindigkeit und in der großen Menge der Algorithmen aus neuesten Forschungsergebnissen.
 - Enthält unter anderem sehr schnelle Filter und Funktionen für die Kamerakalibrierung.
 - Außerdem Algorithmen zum Tracking.



Irrlicht

- Die Irrlicht Engine ist eine freie Grafikengine (Open Source).
- Für die grafische Darstellungen wird OpenGL oder DirectX genutzt.
- Unterstützt viel Formate z.B. Quake 3 Level.



Quellen

Markerless Augmented Reality with a Real-time Affine Region Tracker V.

Ferrari¹, T. Tuytelaars² and L. Van Gool^{1,2} ¹Computer Vision Group (BIWI), ETH Zuerich, Switzerland ²ESAT-PSI, University of Leuven, Belgium

A real-time tracker for markerless augmented reality, A. Comport, E.

Marchand, F. Chaumette - ACM/IEEE Int. Symp. on Mixed and Augmented Reality, ISMAR'03, pages 36-45, Tokyo, Japan, October 2003

Markerbasiertes Tracking für Augmented Reality Anwendungen, Markus

Färber, <http://www.vs.inf.ethz.ch/edu/SS2005/DS/reports/03.2-arreport.pdf>

Overview of augmented reality. In SIGGRAPH '04: ACM SIGGRAPH 2004

Course Notes, ACM, New York, NY, USA, 26.

Markerless pose tracking for augmented reality. YUAN, C. 2006. In

Advances in Visual Computing, I: 721–730.

Visual Tracking for Augmented Reality Georg Klein King's College

January 2006

Ende

Noch Fragen ?

