

Interaktionen im dreidimensionalen Raum

Im Kontext von kollaborativen Mixed-Reality-Anwendungen

Christian Blank

HAW Hamburg
Fakultät TI, Dept. Informatik

18. November 2014

- 1 Motivation und Ziel
- 2 Lösungsansatz
- 3 Evaluierung
- 4 Abschluss

Section 1

Motivation und Ziel

Motivation

Situation

- 'Mixed Reality'-Szenario
- Reale Szene durch Multimedibrille betrachtet
- Einblendung von virtuellen Objekten

Motivation

Situation

- 'Mixed Reality'-Szenario
- Reale Szene durch Multimedibrille betrachtet
- Einblendung von virtuellen Objekten

Anforderung

- Interaktionen ohne zusätzliche Geräte
- Virtuelle Objekte sollen sich wie reale Objekte verhalten
- Zusätzliche Möglichkeiten für virtuelle Objekte

Mixed Reality

Mixed Reality ist ein Teil der virtuellen Realität, in der reale und virtuelle Objekte in einer Szene gemeinsam dargestellt werden.



Quelle: [MK94]

Interpretierte Gesten

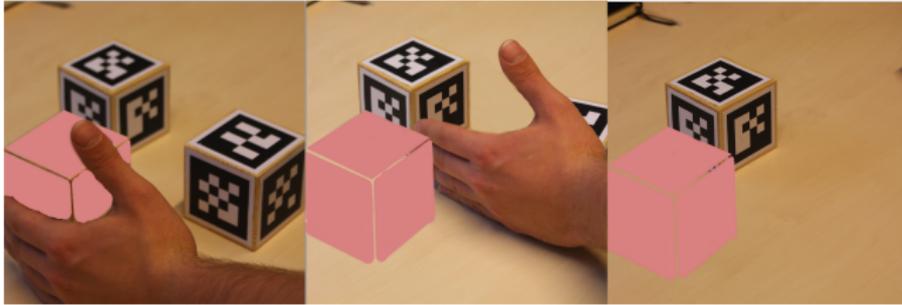
- Abstraktionen von Bewegungsmustern
- Bsp.: Zeigegesten oder objektbezogene Gesten

Physikbasierte Interaktion

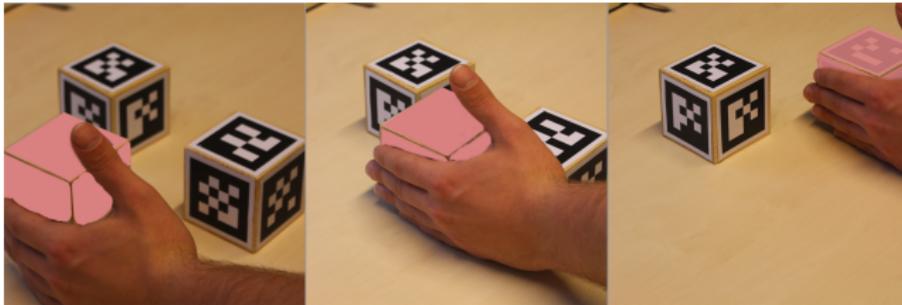
- Virtuelles Gegenstück zur Interaktion mit realen Objekten
- Bewegung eines Körpers hat direkten Einfluss auf virtuelles Objekt

Motivation

Beispiel



Quelle: -



Quelle: -

These

Durch die Kombination von interpretierten Gesten und physikbasierter Interaktion kann ein User intuitiver mit virtuellen und realen Objekten in einer Mixed-Reality-Umgebung arbeiten, als es bei herkömmlichen Lösungen der Fall ist.

Section 2

Lösungsansatz

Lösungsansatz

Physikbasierte Interaktion

- Verfolgung von Gelenkpunkten [SYW08]
- Partikelverfolgung [HKI⁺12]

Interpretierte Gesten

- Templatematching [KNQ12]

Vereinigung beider Ansätze



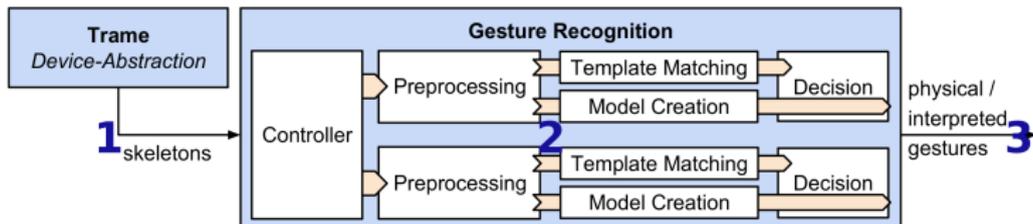
Quelle: [OKA11]

Quelle: [KNQ12]

Quelle: [HKI⁺12]

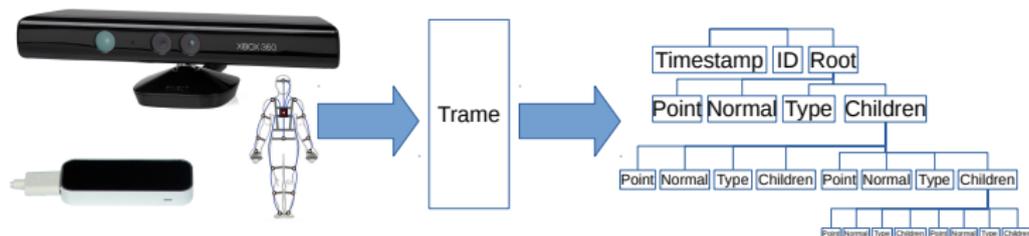
Lösungsansatz

Processing-Pipeline



Quelle: -

- ① Abstraktionsschicht
- ② Parallele Verarbeitung
- ③ Bereitstellung der Daten

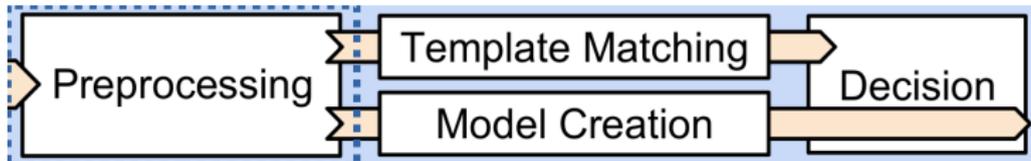


Quelle: -

- Uniformes Modell
- Unabhängigkeit von Sensordaten

Parallele Verarbeitung und Bereitstellung der Daten

Vorverarbeitung

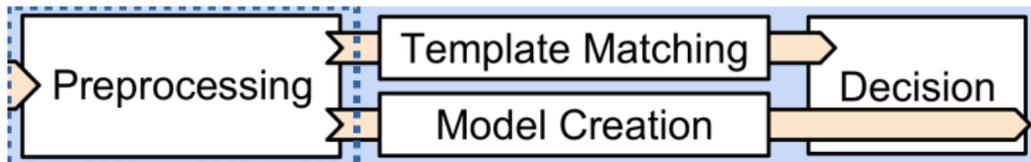


Quelle: -

- Wackler und Messfehler reduzieren
- Arm- und Handposition extrahieren

Parallele Verarbeitung und Bereitstellung der Daten

Vorverarbeitung - Input-Zone des Users prüfen

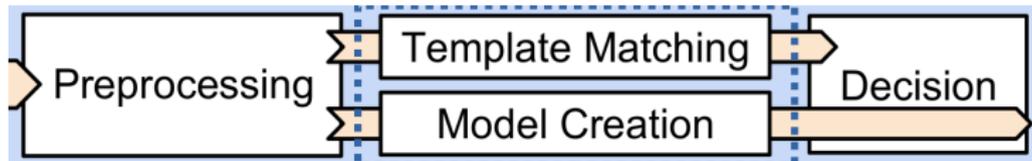


Quelle: -

- Ausrichtung des Körpers und des Kopfes
- Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit

Parallele Verarbeitung und Bereitstellung der Daten

Templatematching und Modellerzeugung

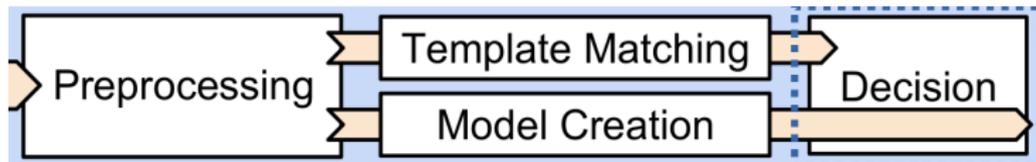


Quelle: -

- Berechnung der Wahrscheinlichkeit für Gesten
- Kontinuierliche Erstellung von kinetischem Hand-Arm-Modell

Parallele Verarbeitung und Bereitstellung der Daten

Entscheidung treffen



Quelle: -

- Bereitstellung der erkannten Geste
- Bewegungsmodell verfügbar machen

Section 3

Evaluierung

Hardware

- Microsoft Kinect
- Leap Motion
- Epson Moverio BT-200

Komponenten

- Visualisation
- Mobile Viewer
- *User Interaction Interface*

- Bewegen von virtuellen Objekten in markiertes Gebiet
- Rotation von virtuellen Objekten
- Erstellen von Verbindungen zwischen Objekten
- Lösen von Verbindungen zwischen Objekten
- Auswahl von Werkzeugen

Untersuchungsgegenstand

- Interpretierte Gesten
- Physikbasierte Interaktion
- Kombination beider Varianten

Untersuchungsmethode

- Fragebögen zur Ergonomie
- Messung von benötigter Zeit für verschiedene Aufgaben
- Messung der Gestendauer
- Ermittlung von Benutzerpräferenzen

Section 4

Abschluss

Chancen

- Natural User Interface für räumliche Interaktion
- Verständnis für Nutzung von Gesten
- Kostengünstiges Tool für Prototyping in Konstruktionsprozessen

Risiken

- Geringe Akzeptanz des kinetischen Hand-Arm-Modells
- Templatematching theoretisch durchdrungen, keine praktische Erfahrung
- Delays
- Probleme bei Abhängigkeiten

- Erstellung von Prototypen in Mixed Reality
- Verschiedene Ansätze der Gestenerkennung denkbar
- Parallele Nutzung verschiedener Ansätze
- Konzept der Validierung
- Aufzeigen von Chancen und Risiken

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

- [HKI⁺12] Otmar Hilliges, David Kim, Shahram Izadi, Malte Weiss, and Andrew Wilson.
Holodesk: direct 3d interactions with a situated see-through display.
In *Proceedings of the 2012 ACM annual conference on Human Factors in Computing Systems*, pages 2421–2430. ACM, 2012.
- [KNQ12] Per Ola Kristensson, Thomas Nicholson, and Aaron Quigley.
Continuous recognition of one-handed and two-handed gestures using 3d full-body motion tracking sensors.
In *Proceedings of the 2012 ACM International Conference on Intelligent User Interfaces, IUI '12*, pages 89–92, New York, NY, USA, 2012. ACM.
- [MK94] Paul Milgram and Fumio Kishino.
A taxonomy of mixed reality visual displays.
IEICE TRANSACTIONS on Information and Systems, 77(12):1321–1329, 1994.
- [OKA11] Iasonas Oikonomidis, Nikolaos Kyriazis, and Antonis A Argyros.
Markerless and efficient 26-dof hand pose recovery.
In *Computer Vision–ACCV 2010*, pages 744–757. Springer, 2011.
- [SYW08] Peng Song, Hang Yu, and Stefan Winkler.
Vision-based 3d finger interactions for mixed reality games with physics simulation.
In *Proceedings of The 7th ACM SIGGRAPH International Conference on Virtual-Reality Continuum and Its Applications in Industry*, page 7. ACM, 2008.