

Motion Capture – Eingabe per Bewegung

Arne Bernin
INF-M3 – Ringvorlesung - Wintersemester 2007/2008
18. Januar 2008

Inhalt

- ▶ Einführung
 - ▶ Einleitung
 - ▶ Optische Systeme
- ▶ Projekt
 - ▶ Szenario
 - ▶ ARTrack
 - ▶ Software
- ▶ Ausblick
- ▶ Masterarbeit
 - ▶ Szenario
 - ▶ Fragestellungen

Einführung: Einleitung

► Was ist Motion Capture ?

„motion capture creates a representation that distills the motion from the appearance; that it encodes the motion in a form that is suitable for the kinds of processing or analysis that we need to perform.“

Quelle:[17]

Einführung: Einleitung

- ▶ Anwendungsgebiete von Motion Capture
 - ▶ Bewegungsanalyse
 - ▶ Medizin
 - ▶ Sport
 - ▶ Forschung
 - ▶ 3D-Animation
 - ▶ Film
 - ▶ Computerspiele
 - ▶ Industrielle Produktion
 - ▶ Prozesskontrolle



Quelle:[10]

Einführung: Einleitung

- ▶ Anwendungsgebiete
 - ▶ Informatik
 - ▶ Virtual/Augmented Reality
 - ▶ 4. Generation Mensch-Computer Schnittstelle ?
 - ▶ Spiele
 - ▶ Sicherheitstechnik
 - ▶ Biometrie

Einführung: Einleitung

- ▶ **Zu messende Werte**
 - ▶ Positionsbestimmung
 - ▶ Ausrichtung
 - ▶ Bewegung
 - ▶ **Begriffsklärung**
 - ▶ Motion Tracking/Capture
 - ▶ 3DOF
 - ▶ 6DOF
 - ▶ **Anforderungen**
 - ▶ Echtzeit
-

Einführung: Einleitung

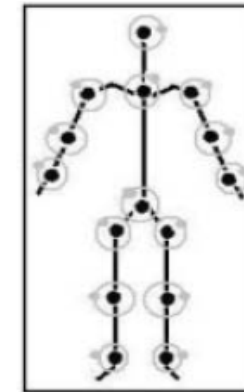
- ▶ Klassifizierung von Systemen zum Motion Tracking
 - ▶ Inside-in
 - ▶ Quelle und Sensor sind am direkt am Körper
 - ▶ Keine Positionsbestimmung im Raum
 - ▶ z.B. Ultraschall
 - ▶ Vorteil: mobil
 - ▶ Inside-out
 - ▶ Sensor ist am Körper
 - ▶ Referenzquellen im Raum
 - ▶ Positionsbestimmung möglich
 - ▶ z.B. Magnetisch

Einführung: Einleitung

- ▶ Klassifizierung von Systemen zum Motion Tracking
 - ▶ Outside-in
 - ▶ Sensor ist im Raum
 - ▶ Referenzquellen (meist Passiv) am Körper
 - ▶ Positionsbestimmung möglich
 - ▶ z.B. Optische Systeme
 - ▶ Vorteil: Mehrere Objekte mit einem System

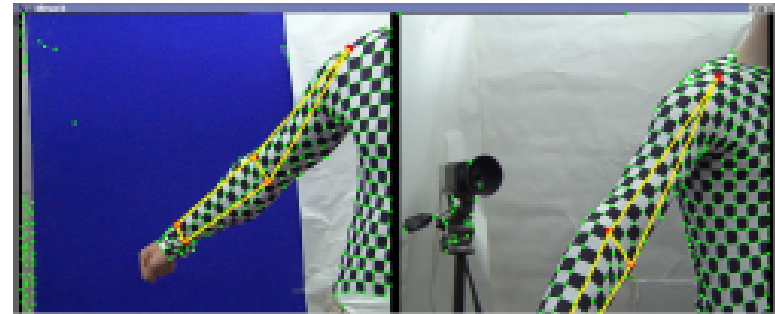
Einführung: Optische Systeme

- ▶ Standard-Kamera
 - ▶ Verwendung von Markern
 - ▶ Kostengünstig



Quelle: [6]

- ▶ Trackable Surface
 - ▶ Kleidung mit Mustern
 - ▶ Meist mit Standard-Kamera



Quelle: [9]

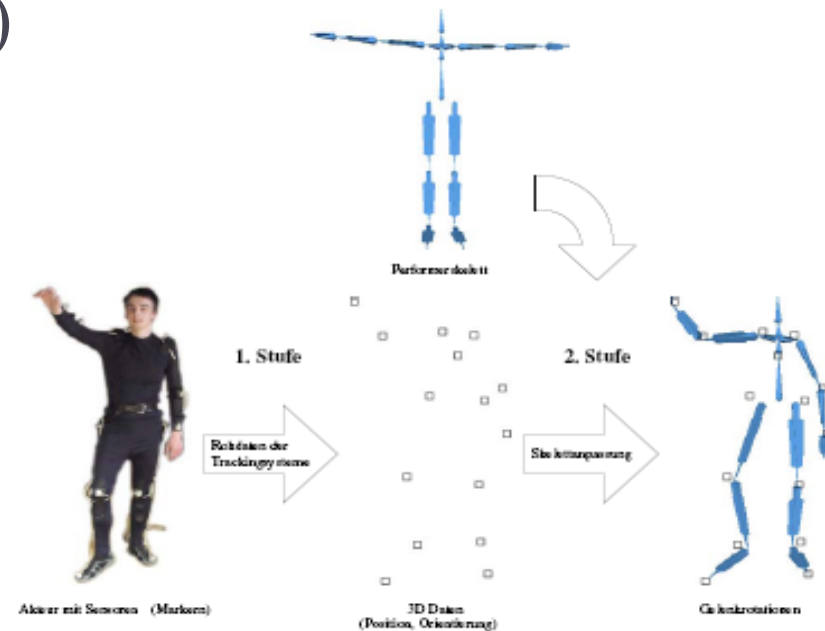
Einführung: Optische Systeme

- ▶ Infrarot/Marker
 - ▶ Marker an wichtigen Punkten
 - ▶ Passive Marker
 - ▶ Aktive Marker (Dioden)
 - ▶ Kamera mit Infrarotbeleuchtung



Einleitung: Einführung

- ▶ Allgemeine Stufen beim Motion Capture
 - ▶ Tracking
 - ▶ Abbildung auf Performer-Skelett
 - ▶ Transformation (optional)



Quelle: [14]

Einführung: Optische Systeme

- ▶ Ablauf bei ARTrack3
 - ▶ Kameras erfassen Marker
 - ▶ Aus mindestens 2 Kameras wird die Position im Raum errechnet
 - ▶ Die Marker müssen dafür sichtbar sein!
 - ▶ Filtern der Daten in den Kameras
 - ▶ Das System (Dtrack) liefert Ausrichtung und Position (6DOF)

Projekt: Szenario

- ▶ Umsetzung von einfacher Bewegung als Mausersatz
- ▶ Steuerung von Standardsoftware (z.B. Browser)
- ▶ Keine Komplexen Gesten, ein Marker genügt
- ▶ Einbindung über Treiber in X-Server

Projekt: ARTrack

► ARTrack3-System

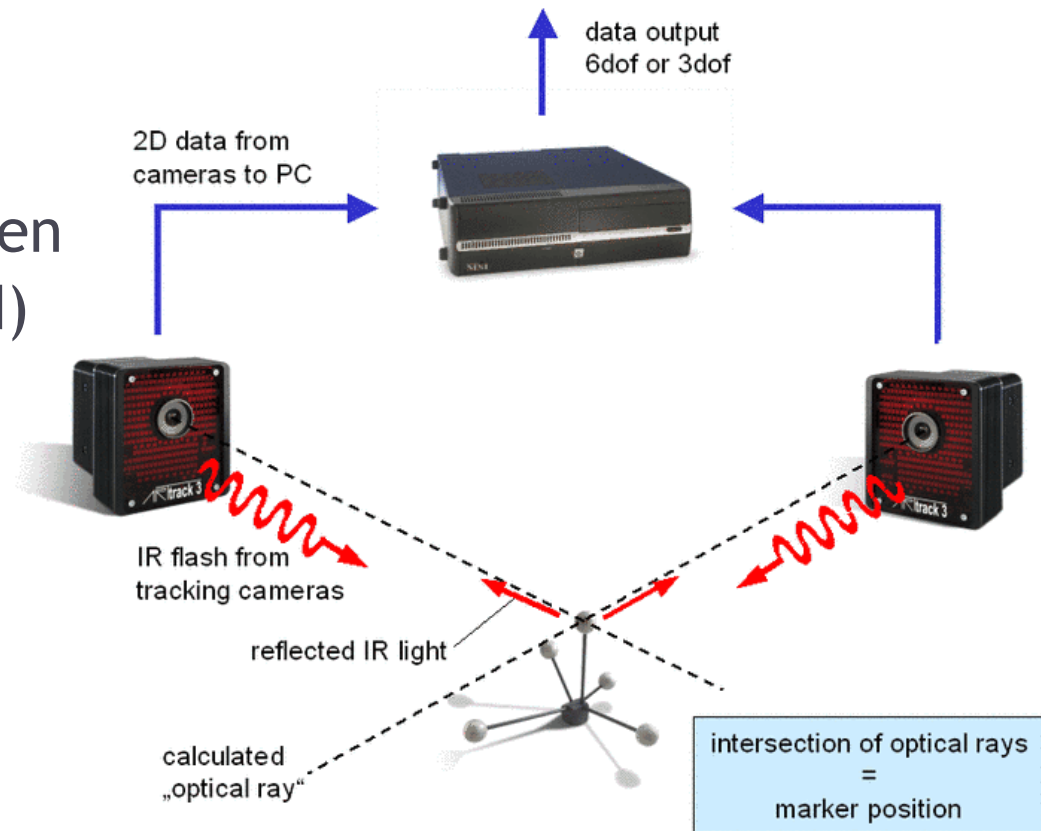
- Kamera mit Infrarot Dioden (Blitz) und eigener Auswertungselektronik
- Max. 60 Hz
- Bis zu 20 Targets gleichzeitig (6DOF)
- Zusätzlich: Datenübertragung per Infrarot



Quelle:[2]

Projekt: ARTrack

- ▶ AuswertungsPC
 - ▶ Dtrack Software
 - ▶ Direkte Schnittstellen zu den Kameras (BNC+LAN)



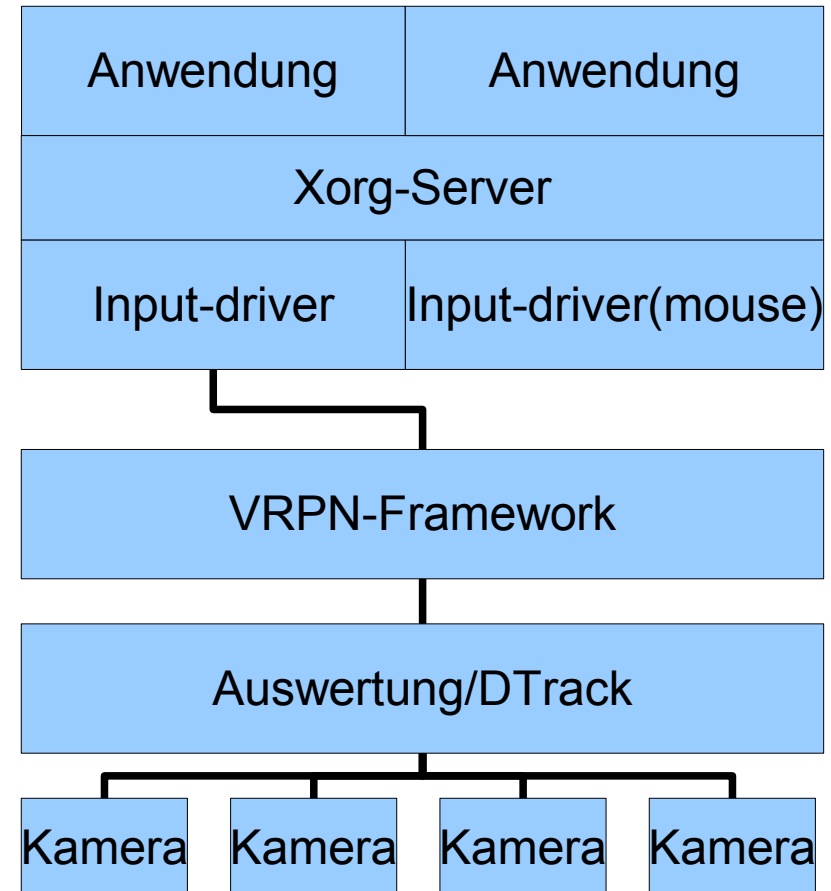
Projekt: ARTrack

- ▶ ARTrack Schnittstellen
 - ▶ TrackD
 - ▶ VRPN
 - ▶ VRJuggler
 - ▶ Opentracker

Projekt:Software

► Ziel

- Umsetzung der Bewegungen in virtuelle Mausbewegungen
- Graphische Darstellung auf der Powerwall

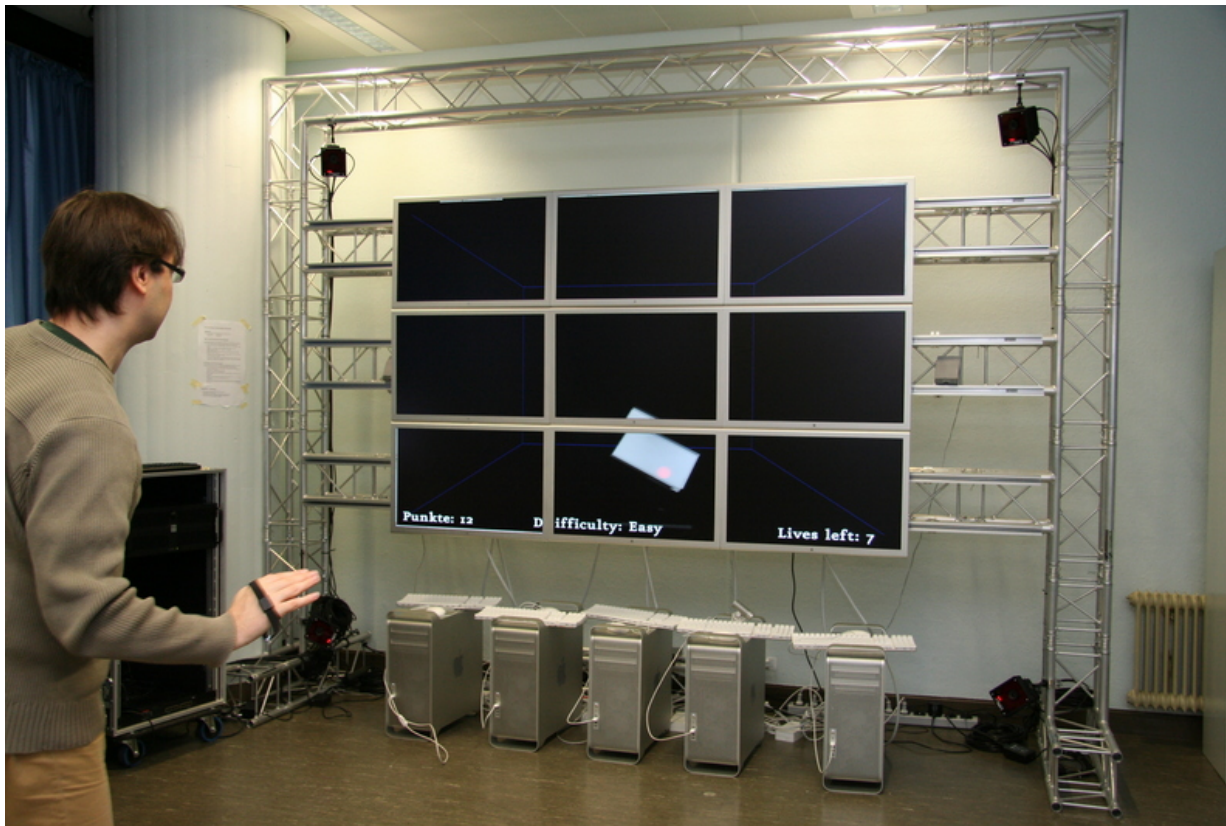


Projekt: Software

- ▶ VRPN
 - ▶ C++
 - ▶ Java Wrapper
 - ▶ Umfangreiche Treiber für Tracker
 - ▶ Sound
 - ▶ Netzwerk-transparente Client-Server Architektur
 - ▶ Multiplexer für Tracker
 - ▶ Opensource

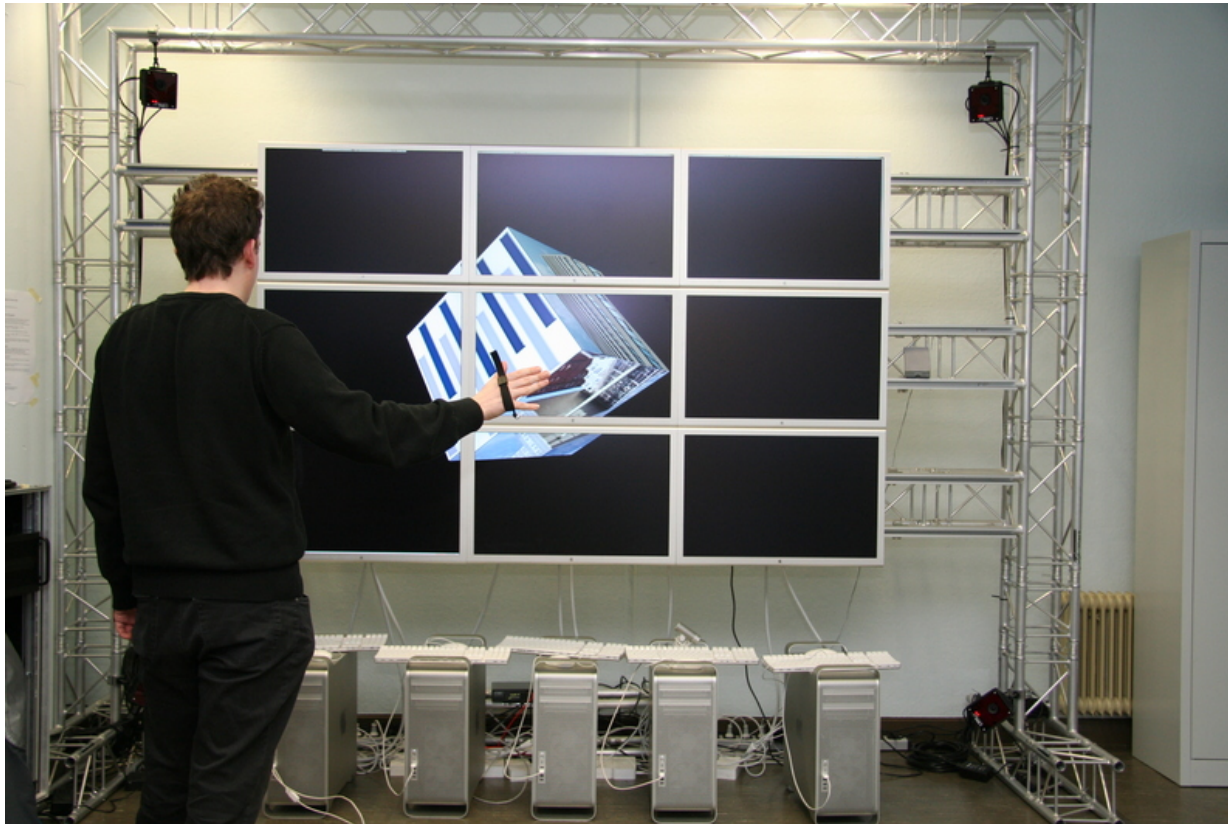
Ausblick

► 80000€ Pong



Ausblick

► Cube



Ausblick

► Openarena



Ausblick

N ä c h s t e r S c h r i t t : V o n d e r B e w e g u n g z u r G e s t e . . .

Masterarbeit

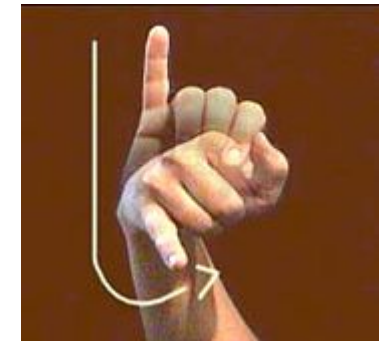
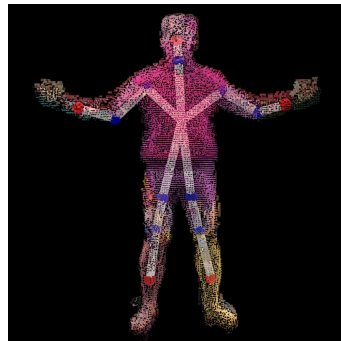


Quelle: Youtube

Masterarbeit

► Szenario

- Interaktion von Mensch und Computer über Gesten und Bewegungen
- Beispiel Spielsteuerung
- Openarena (Opensource, basierend auf Quake3-Engine)
- Darstellung über Powerwall



Masterarbeit: Fragestellungen

- ▶ Training des Menschen ?
 - ▶ Vorgegebene Gesten
 - ▶ „Graffiti“ (Palm)

oder

- ▶ Training der Maschine ?
 - ▶ Kontext vorgeben
 - ▶ Auzeichnen der Geste -> Zuordnung zur Person
 - ▶ Gibt es ein einheitliches Alphabet ?

Masterarbeit: Fragestellungen

- ▶ Darstellungstechnik
 - ▶ Ist die Powerwall bzw. ein Beamer ausreichend ?
 - ▶ Alternativen (Cave, Brille) ?

- ▶ Umsetzung in existierende Eingabemedien ?
 - ▶ Folge von Mausbewegungen und Tastenkürzel
 - ▶ Sind Bewegungen besser ? Schneller ? Intuitiver ?

Masterarbeit: Fragestellungen

- ▶ **Notwendigkeit neuer Programmierschnittstellen**
 - ▶ Bieten Gesten mehr Ausdrucksstärke ?
 - ▶ Was kann ich mit dem oben genannten nicht umsetzen ?
 - ▶ Wie sollten solche Schnittstellen aussehen ?
 - ▶ Wo sind sie sinnvollerweise zu integrieren ?
 - ▶ **Alternative Systeme**
 - ▶ Gibt es günstigere Alternativen ?
 - ▶ Reichen diese aus für das Ziel ?
 - ▶ **Gesten**
 - ▶ Mit dem Körper ?
 - ▶ Mit Körner und Händen ?
-

Masterarbeit: Risiken

- ▶ **Technische Risiken**
 - ▶ Capture-Technik ist vorhanden und erprobt, das Risiko ist gering
 - ▶ Latenz wird zu groß
 - ▶ Probleme mit der Integration ins Framework
 - ▶ Komplexität der Gestenerkennung
- ▶ **Sonstige Risiken**
 - ▶ Zeit
 - ▶ Fokussierung

Ende...
Vielen Dank!

Arne Bernin
INF-M3 – Ringvorlesung - Wintersemester 2007/2008
15. Januar 2008

Quellen

- [1] Sophie Jörg- Motion Capture - Menschliche Bewegungen digital erfassen - Fraunhofer IMK - http://www.virtual-human.org/Vortraege/finut_MoCap.pdf (Verifiziert: 08.01.2008)
 - [2] Advanced Realtime Tracking GmbH - *A.R.T. GmbH* - <http://ar-tracking.eu> (Verifiziert: 05.01.2008)
 - [3] Eduard Horber - Motion Tracking - Universität Ulm, FB Informatik - <http://medien.informatik.uni-ulm.de/lehre/courses/ss02/ModellingAndRendering/07> (Verifiziert: 12.01.2008)
 - [4] Volker Brauer - Gestenerkennung mit einem Datenhandschuh - artec Universität Bremen 1996 - http://www.artec.uni-bremen.de/files/papers/paper_42.pdf (Verifiziert: 12.01.2008)
 - [5] Tailor - creating custom user interfaces based on gesture ´ - http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=97939&type=pdf&coll=ACM&dl=ACM&CFID=13299780&CFTOKEN=42253652 (Verifiziert: 12.01.2008)
-

Quellen

- [6] Sementille, Lourenco, Brega, Rodello - A Motion Capture System Using Passive Markers - Proceedings of the 2004 ACM SIGGRAPH international conference on Virtual Reality continuum and its applications in industry -
http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1044684&type=pdf&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=49662444&CFTOKEN=10063965
(Verifiziert: 12.01.2008)
- [7] Russell M. Taylor II, Thomas C. Hudson, Adam Seeger, Hans Weber, Jeffrey Juliano, Aron T. Helser- VRPN: A Device-Independent, Network-Transparent VR Peripheral System - University of North Carolina at Chapel Hill -
http://www.cs.unc.edu/Research/nano/documentarchive/publications/2001taylor_vrpn.pdf
(Verifiziert: 12.01.2008)
- [8] Woong Choi; Seung Zoo Jeong; Hashimoto, N.; Hasegawa, S.; Koike, Y.; Sato, M. - A development and evaluation of reactive motion capture system with haptic feedback - Automatic Face and Gesture Recognition, 2004. Proceedings. Sixth IEEE International Conference on Volume , Issue , 17-19 May 2004 Page(s): 851 – 856 -
<http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=/iel5/9123/28919/01301640.pdf>
(Verifiziert: 12.01.2008)
-

Quellen

- [9] Guskov, Klivanov, Bryant - Trackable Surfaces - AI Laboratory, University of Michigan - Eurographics/SIGGRAPH Symposium on Computer Animation (2003) - <http://www.eecs.umich.edu/~guskov/trackable-surfaces-sca2003.pdf> (Verifiziert: 12.01.2008)
- [10] Remington Scott - Sparking life: notes on the performance capture sessions for the Lord of the Rings: the Two Towers - ACM SIGGRAPH Computer Graphics archive Volume 37 , Issue 4 (November 2003) table of contents Pages: 17 - 21 - http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=961263&type=pdf&coll=GUIDE&dl=ACM&CF (Verifiziert: 12.01.2008)
- [11] VR Juggler - <http://www.vrjuggler.org> (Verifiziert: 12.01.2008)
- [12] Opentracker - TU Graz - <http://www.studierstube.icg.tu-graz.ac.at/opentracker/> (Verifiziert: 12.01.2008)
- [13] VRPN - Virtual Reality Periphral Network - University of North Carolina - <http://www.cs.unc.edu/Research/vrpn/> (Verifiziert: 12.01.2008)
-

Quellen

- [14] Trackd - VRCO , Inc - <http://www.vrco.com/trackd/Overviewtrackd.html> -
(Verifiziert: 12.01.2008)
- [15] Daniel Steger - Motion Capture mit Optisch-magnetischem Trackingsystemen in VR-
Applikationen - <http://archiv.tu-chemnitz.de/pub/2004/0109/data/slides.pdf>
(Verifiziert: 15.01.2008)
- [16] Axel Mulder - Human movement tracking technology - Simon Fraser University -
<http://www.xspasm.com/x/sfu/vmi/HMTT.add.html> (Verifiziert: 15.01.2008)
- [17] Michael Gleicher - Animation From Observation: Motion Capture and Motion Editing -
<http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall02/cs526/papers/course51sig01/Papers/anim-obs-article.pdf>
(Verifiziert: 15.01.2008)
- [18] Payne, Keir, Elgohyen, McLundie, Horner, Naef, Anderson - Gameplay issues in the
design of spatial 3D gestures for video games.-
http://portal.acm.org/ft_gateway.cfm?id=1125679&type=pdf&coll=ACM&dl=ACM&CFID=13299780&CFTOKEN=42253652
(Verifiziert: 15.01.2008)

Quellen

- [19] Wilson, Bobick - Parametric hidden Markov models for gesture recognition - Media Lab., MIT, Cambridge, MA -
<http://ieeexplore.ieee.org/iel5/34/17189/00790429.pdf?tp=&arnumber=790429&isnumber=17189>
(Verifiziert am 15.1.2008)

Fragen?

Arne Bernin

INF-M3 – Ringvorlesung - Wintersemester 2007/2008

15. Januar 2008