

**3) Welche Tracking-Technologie (Trackingsystem) würden Sie empfehlen um die ungefähre**

**Position (wenn möglich auf ~10-20cm genau) von Schauspielern während einer Theateraufführung auf einer Bühne zu tracken (um zB automatisch Scheinwerfer und Kameras**

**auf die Schauspieler auszurichten).**

**a) Begründen Sie Ihre Entscheidung (Beschreibung des Funktionsprinzips der Technologie,**

**Gründe für die Wahl in Bezug zur Anwendung) (3)**

**b) Vergleichen Sie Ihre Wahl mit einer Anderen Trackingtechnologie (inkl Beschreibung des**

**Funktionsprinzips dieser anderen Technologie) (3)**

**c) Erklären Sie Vor- und Nachteile, der von Ihnen gewählten Technologie (2)**

Time-of-Flight and Frequency Measuring

a) Der Schauspieler wird mit einem Sender ausgestattet ( Lautsprecher ). Die Empfänger ( Mikros ) müssen irgendwo im Bühnenbereich angebracht werden, zB. im rechten oder linken Bereich der Bühne. Jeder Sender strahlt sequentiell Signale aus, die von den Empfängern gleichzeitig empfangen werden. Durch die Messung wie lange der Schall vom Sender zum Empfänger braucht kann die Entfernung errechnet werden. Die Ermittlung der Position, des Schauspielers erfolgt dann über Dreiecksberechnungen mit Hilfe eines fixen Referenzpunktes. Da Schauspieler meist frei stehen sollte es mit Überdeckungen wenig Probleme geben.

b) Beim magnetischen Tracking baut der Sender ein AC oder DC Feld auf und am Empfänger wird Induktionsstrom gemessen.

Magnetisches Tracking entfällt weil: Magnetfelder würden durch Stromkabel gestört werden, Limited working volume (max. 3-5m radius) man bräuchte also mehrer Empfänger, teuer

c) Vorteile: Kostengünstig, Leichte und Kabellose Sender

Nachteile: es könnte Probleme mit der Line of Sight geben, wenn Schauspieler sich überdecken. Die Geschwindigkeit der Ultraschallwellen könnte durch die Wärme von den Scheinwerfern zu stark variiert. Störungen durch Signalreflektionen können auftreten.

**4) Aus welcher Software Komponenten besteht ein optisches Trackingsystem?**

**Welche Schritte**

**müssen vom Einlesen der Bilder bis hin zur Ausgabe der Position und**

**Orientierung der**

**getrackten Marker abgearbeitet werden? (6)**

1. Camera calibration

- Verwendung eines Algorithmuses zur Ausgleichung der Non-linear lens distortion
- Verwendung des Algorithmuses Svoboda zur Kalibrierung der Kameras zueinander

2. Segmentation & feature identification: detecting blobs

3. Feature correlation: finding multiple-view blob correspondences

4. Rekonstruktion der Projektion
5. Model-fitting: Vorher berechnete Markerdistanzen werden mit den gefundenen Distanzen der Aufnahme verglichen
6. Pose estimation: Auf ein gespeichertes Zielmodell wird translation/rotation ausgeführt um 6-DOF Positionsschätzung für jede rigid constellation zu erhalten

### **Welche Möglichkeiten und Anwendungsgebiete der VR gibt es im psychotherapeutischen Bereich?**

- Angstzustände z.B. Flugangst, Höhenangst, Angst vor öffentlichem Sprechen, Spinnenangst, Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD), Bewältigung von Verbrechen - Aufarbeitung und Verarbeitung des Geschehenen, Graduelle kontrollierte Konfrontation mit dem Problem, Funktioniert nur, wenn sich Patienten virtueller Welt präsent fühlen. Zusätzlich Messung von Puls, Hautfeuchtigkeit und -temperatur.
- Schmerzlinderung – Süd Pol Fantasie bei Verbrennungen
- Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) – virtuelles Klassenzimmer

### **Was ist paralleles Rendering (à la SLI bzw. CrossFire) und welche Modi gibt es?**

Beim parallelen Rendering wird das Rendering, also die Übersetzung von geometrischen Beschreibungen in Grafik, aufgeteilt um die Performance zu erhöhen. Bsp: PC with SLI or CrossFire:

- Mainboards with SLI or CrossFire support needed
- Master/slave setup
- SLI: Connection via separate bridge
- CrossFire: Inter-GPU connector, compositing on Master board
- Only 2 cards can be connected (yet)

CrossFire (ATI) 3 Modes:

- Supertiling – Frames werden in kleine Kacheln zum Rendern aufgeteilt
- Scissors – Die Frames werden geteilt und je eine Hälfte von einer Grafikkarte gerendert
- Alternate Frame Rendering – Das Rendern wird Frameweise aufgeteilt

### **Welche Arten von Buffern gibt es in OpenGL?**

- Frame Buffer (Color + Alpha channel)
- Depth Buffer (z-Buffer) – Beim Rendern wird die Tiefeninformation der pixel in den depth buffer geschrieben. If another object of the scene must be rendered in the same pixel, the graphics card compares the two depths and chooses the one closer to the observer.
- Stencil Buffer - Im einfachsten Fall wird durch den Stencilbuffer das Renderinggebiet begrenzt.
- Accumulation Buffer

Der **Akkumulationspuffer** (englisch *Accumulation Buffer*) ist in der [Computergrafik](#) ein [Speicherbereich](#) für Bilder, die dort nacheinander aufaddiert werden und von denen anschließend der Durchschnitt gebildet wird.

Beispiel: Antialiasing

Die Idee hinter Antialiasing mittels Akkumulationspuffer ist, den [Treppeneffekt](#) durch eine höhere [Abtastrate](#) zu verhindern. Es handelt sich also um eine softwaregestützte Variante des [Supersamplings](#).

- P-Buffer (zusätzlicher color buffer -> direct rendering)

### ***Was ist eine sinnvolle Kombination von Tracking-Techniken?***

Hybrid Trackers

Idea: one tracker's strength is other tracker's weakness

For example:

Intersense IS-600 / 900, inertial: +fast, -drift, acoustic: -slow, +accurate

Intersense IS-1200, Combination of inertial + optical tracking

- Advantage: fast and Very accurate
- Disadv.: Markers needed

***Man hat eine kleine Rennstrecke (5m x 5m) für ferngesteuerte Autos). Man will Stunts, Drifts und dergleichen tracken.***

***Welche Technik ist am geeignetsten?***

***Welche Technik wäre eine Alternative?***

***Was ist HOMER?*** (Hand-centered Object Manipulation Extending Ray-casting)

Both stretch and ray-casting techniques had unique advantages which were combined into a hybrid technique called HOMER. This method allows the user to select an object in the scene using a light ray as was the case in ray-casting. Once selected, the object becomes hand-centered, enabling the ease of manipulation found in the arm extension techniques.

***Welche Arten von Travels gibt es?***

- Explorieren
  - travel which has no specific target
  - build knowledge of environment
- Suchen
  - naive: travel to find a target whose position is not known
  - primed: travel to a target whose position is known
- Manövrieren
  - travel to position the viewpoint for a task
  - short, precise movements

### **Erkläre die einzelnen Stages von Usability Engineering.**

- User Task Analysis: Define the task and list user's actions and system resources needed to do it;
  - Identifies the interrelationships (dependencies and order sequences) and user information flow during the task;
  - E.g. The task might be 3-D navigation and object (symbol) selection and manipulation.
- Expert guidelinesbased evaluation
  - aims at identifying potential usability problems early in the design cycle.
  - A pencil-and-paper comparison of user's actions done by experts, first alone, and then as a group (to determine consensus)
- Formative Usability evaluation is an iterative process where representative users are asked to perform the task;
  - During task performance various variables are measured, such as task completion time and error rates. These are used to do product re-design and the process is repeated;
- Summative evaluation which is done at the end of product development cycle.
  - Statistically compare the new product with other (competing) products to determine which is better.
  - The selection among several candidates is done based on field trials and expert reviews.

### **7) a) Welche 5 universellen Interaktionsaufgaben (Tasks) sind Ihnen bekannt?**

#### **Bitte geben Sie eine kurze Beschreibung. (2.5)**

Selection: picking object(s) from a set

Isomorphic:

Imitates physical reality and its limitations

Nonisomorphic:

Magic virtual tools that extend working volume or arm length

- Manipulation: modifying object properties (esp. position/orientation, shape, color,...)
  - No universally best technique
  - If VE is not based in the real, design your environment for optimal manipulation
- Navigation
  - Travel – motor component
  - Wayfinding – cognitive component; decision making
- System control: changing system state or mode
- Symbolic input – Eingabe von alphanumerischen Zeichen
- Modeling & Other tasks (create and modify 3d Obj.)