Implementierung verteilter, virtueller Welten (im Internet)

Vorlesung im Sommersemester 1998

Einführendes Beispiel: Peloton

- ✔ Peloton = Hauptfeld im Radrennen
- ✔ siehe Video

Aussagen im Video (I)

- ✔ Radeln gegen die Uhr, einen Gegner oder zum Anschauen der Landschaft
- ✔ via WWW Zugriff auf den Peloton-Server
- ✔ Peloton ist ein computerbasiertes System zum Erzeugen virtueller Umgebungen für simulierte Fahrradfahrten
- ✔ Fahrräder sind an lokale Computer über Sensoren und "force-feedback devices" angeschlossen

Aussagen im Video (II)

- ✔ "force-feedback": der Pedalwiderstand wird vom Computer gesteuert, neues Multimedia-Erlebnis: man muß sich anstrengen, wenn man einen Berg hochfährt
- ✔ Sensoren lieferen Informationen, die zum Positionieren des Radlers in der virtuellen Umgebung verwendet werden
- ✔ Virtuelle Umgebung basiert auf Daten von tatsächlichen Radstrecken

Aussagen im Video (III)

- ✔ "Virtuelle Landschaft" = computergenerierte Grafik + Bilder der Radstrecke + Geräusche
- ✔ Radler wird als animiertes grafisches Objekt dargestellt, ein sogenannter Avatar. Er bewegt sich so schnell, wie der Radler in die Pedale tritt.
- ✔ Jeder Radler hat seinen eigenen Blick auf die Radstrecke, und kann seine Perspektive auch während der Fahrt ändern

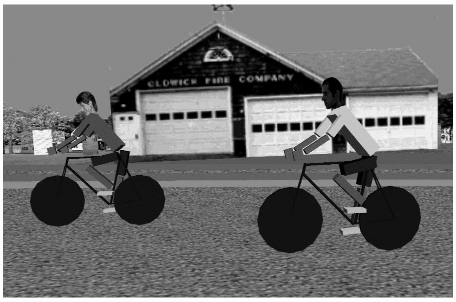
Aussagen im Video (IV)

- ✔ Radler können über Web-phones oder konventionelles Telefon miteinander reden
- ✔ Peloton läuft auf vielen Systemen
- ✔ Es paßt die Komplexität der Darstellung an die Fähigkeiten des jeweiligen Rechners an
- ✔ Peloton wurde mit üblichen Webwerkzeugen entwickelt

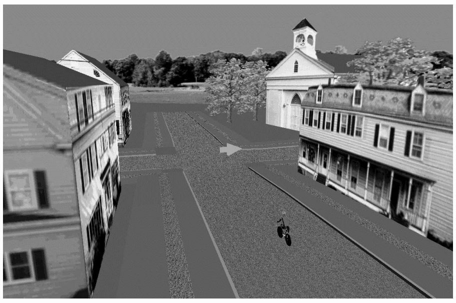
Aussagen im Video (V)

- ✔ Peloton stellt eine neue Klasse von Anwendungen dar, die es Benutzern erlaubt in Echtzeit mit Hilfe von unkonventionellen Ein-/Ausgabegeräten zu interagieren
- ✔ Zukunftspläne: Jogger auf Laufbändern und Ruderer in Trimmgeräten erleben zusammen mit Radlern die gleiche Strecke

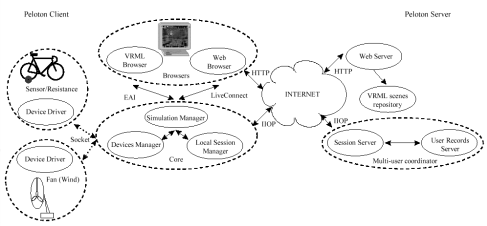
Seitenansicht



Vogelperspektive



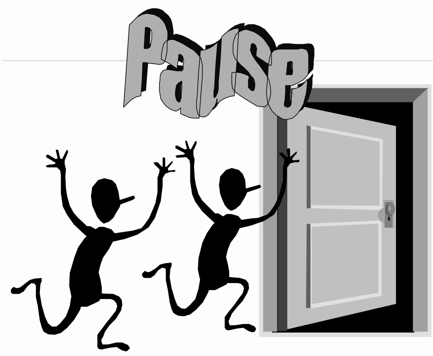
Architektur von Peloton



Quelle:The Peloton Bicycling Simulator, G.U. Carraro, M. Cortes, J.T. Edmark, J.R. Ensor, in Proceedings of VRML98

Geplanter Inhalt der Vorlesung

- ✔ Einführung “Mehrbenutzerwelten”
- ✔ VRML
- ✔ Living Worlds
- ✔ Netzwerkprogrammierung mit Java
- ✔ CORBA
- ✔ Spational Reasoning
- ✔ Streaming
- ✔ Optimierungen

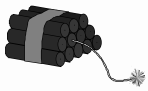


Eine virtuelle Theateraufführung

- ✔ Das Bühnenbild wird aus einem Katalog zusammengestellt
- ✔ Die Schauspieler suchen sich passende Avatare und kleiden diese ein
- ✔ Mehrere Schauspieler sind gleichzeitig in der Garderobe oder auf der Bühne
- ✔ In der Aufführung soll auch ein “lebender” Elefant auftreten

Eine virtuelle Theateraufführung

- ✔ Die Zuschauer müssen an der Kasse ihre Eintrittskarten vorzeigen
- ✔ Die Zuschauer können sich miteinander unterhalten, ohne daß es die Aufführung stört, aber auch Zwischenrufe machen
- ✔ Ein Zuschauer hat eine Zeitbombe mitgebracht



Grundfunktionen

- ✔ Objekte in verteilten Szenen in Echtzeit einfügen bzw. löschen
- ✔ Objektzustände und -verhalten in Echtzeit verfolgen und verteilen
- ✔ Objekte von Extern in Echtzeit steuern lassen
- ✔ Informationen zwischen Objekten austauschen
- ✔ Importierte Objekte zu permanenten Szenenbestandteilen machen

Quelle: VRML97, J. Kloss, R. Rockwell, K. Szabo, M. Duchrow, Addison-Wesley, 1997

Sicherheit

- ✔ Zugriffskontrolle für Daten und Funktionen
- ✔ Differenzierter Transaktionsschutz
- ✔ Identitätskontrolle für Benutzer und ihre Agenten

Quelle: VRML97, J. Kloss, R. Rockwell, K. Szabo, M. Duchrow, Addison-Wesley, 1997

Technische Herausforderungen für Virtual Reality Systeme

- ✔ 3D-Präsentation } in Echtzeit
- ✔ 3D-Interaktion
  - Sehen, Hören, Fühlen (audiovisuell, haptisch)
  - Kopf-, Hand- und Körpergesten

VR-Hardware

- ✔ 3D-Positionsgeber (mechanisch, elektromagnetisch, Ultraschall, optisch)
- ✔ Datenhandschuh, Datenanzug (mechanisch, optisch (Biegung von Glasfasern))
- ✔ mausähnliche 3D-Eingabegeräte
- ✔ Blickverfolgung
- ✔ Audio: Mikrophone, Synthesizer, Raumakustik
- ✔ Geräte des Alltags: Fahrrad, Laufband, Werkzeuge

3D-Displaytechniken

- ✔ stereoskopisch (d.h. ein Bild pro Auge)
  - zeitparallel
    - elektro-optisch (LCD)
    - mechanisch (rotierende Röhre, Shutter)
  - zeitmultiplex
    - anaglyph (rot/grün)
    - getrennte Bilder
      - geteilter Bildschirm
      - zwei Bildschirme
      - Monitorbrillen (head mounted display HMD)

Anwendungen von VR

- ✔ CAD, Architektur
- ✔ Ausbildung (Flug- und Fahrtraining, Montage und Demontage, Medizin (virtuelles Skalpell), Telelearning)
- ✔ Umwelt, z.B. Auswirkungen von Baumaßnahmen (Straßen, Bahntrassen, Flughäfen)
- ✔ Telepräsenz (Fernsteuerung von Robotern und Apperaturen, KKW, Kanalisation, Weltraum)

Anwendungen von VR

- ✔ ergonomische Studien, z.B. Testen von Prototypen
- ✔ Prozeßsteuerung (Fertigungsstraßen, Kraftwerke, Labor, Fabriken, Reaktoren)
- ✔ Verkehrsführung, z.B. Fluglotsen verwenden 3D-Simulation statt 2D-Radarschirm
- ✔ Kunst (Malerei, Skulpturen, Galerien)
- ✔ Unterhaltung, Spiele, Werbung, Präsentation