

LFE Medieninformatik Rainer Waxenberger

Projektarbeit - Abschlussvortrag

Navigationsinstrumente in synthetischen Welten

am Beispiel des Forschungsprojektes „Virtueller
Förster“

Betreuer: Prof. Axel Hoppe,
Michael Schumann

26.01.2010





Agenda

1. Forschungsprojekt „Virtueller Förster“
2. Aufgabe der Projektarbeit
3. Recherche
4. Konzeption
5. Realisierung
6. Erweiterungsmöglichkeiten



Das Projekt „Virtueller Förster“

- Gemeinschaftsprojekt der Uni Göttingen, LMU und der Media Design Hochschule
- Lernsimulation für Studenten der Forstwissenschaften
- lebensechter, dreidimensionaler Wald
- ausbildungsrelevante Aufgaben der Waldbestandspflege sollen in einem realistischen Szenario auf spielerische Art erlernt werden
- Perspektive: Person View



Aufgabe der Projektarbeit

- Relevante Navigationsinstrumente des Försters erörtern
Navigationsinstrument = Technische Messgeräte oder auf Messtechnik basierende Informationsmittel zur Orientierung und zur Kursbestimmung
- Integrationsmöglichkeit und Konzeption für die Anwendung „Virtueller Förster“ erarbeiten
- Eine 2D-Karte aus dem vorliegenden Modell der dreidimensionalen Welt generieren
- Prototypische Implementierung mit Hilfe der Shark 3D Software, vor allem unter Verwendung von Perch Scripts





Recherche (1/2)

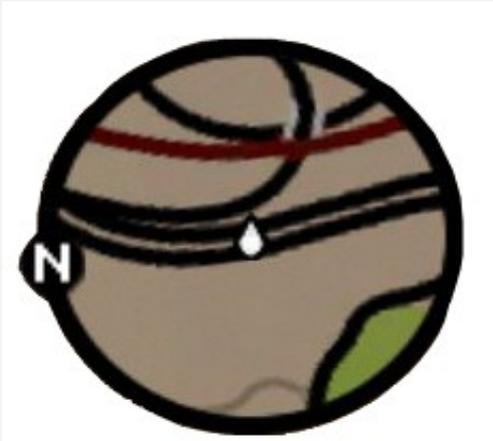
Förster-Interview:

Welche Navigationsinstrumente benutzt ein Förster im Wald konkret?

- GPS im Wald weniger gut geeignet
 - Hauptsächlich werden Kompass und Karte verwendet
- ➔ Karte und Kompass sollten auch in „Virtueller Förster“ verfügbar sein

Konzeption (1/3)

Integration der Navigationsinstrumente:



Minimap [2]

oder



Kompass/Karte separat [3]

- Kompass und Karte separat als Teil eines Head Up Displays



Konzeption (2/3)

Gestaltung Kompass:

- Magnetkompass mit einer Nadel
- Eine Richtung wird als Norden festgelegt, und die Nadel richtet sich bei Rotation des Spielers nach Norden aus

Gestaltung Karte:

- Digitale Karte: Vektorbasierend geeigneter als Rasterbasierend
- Optional für Anwendungsmodus: Positionsangabe auf der Karte
- Visualisierung orientiert sich an Forstbetriebskarte
- 3 Schritte: Geoinformationsklassen definieren (z.B. Bestandsart), Darstellungsform definieren, Zuordnung (Mapping)



Konzeption (3/3)

Mapping:

- Flächen und Farbkodierung



Art und Wuchsklasse



Wege und Straßen

- Symbole



Hochsitz



Futterstelle



Realisierung (1/6)



Shark 3D Software:

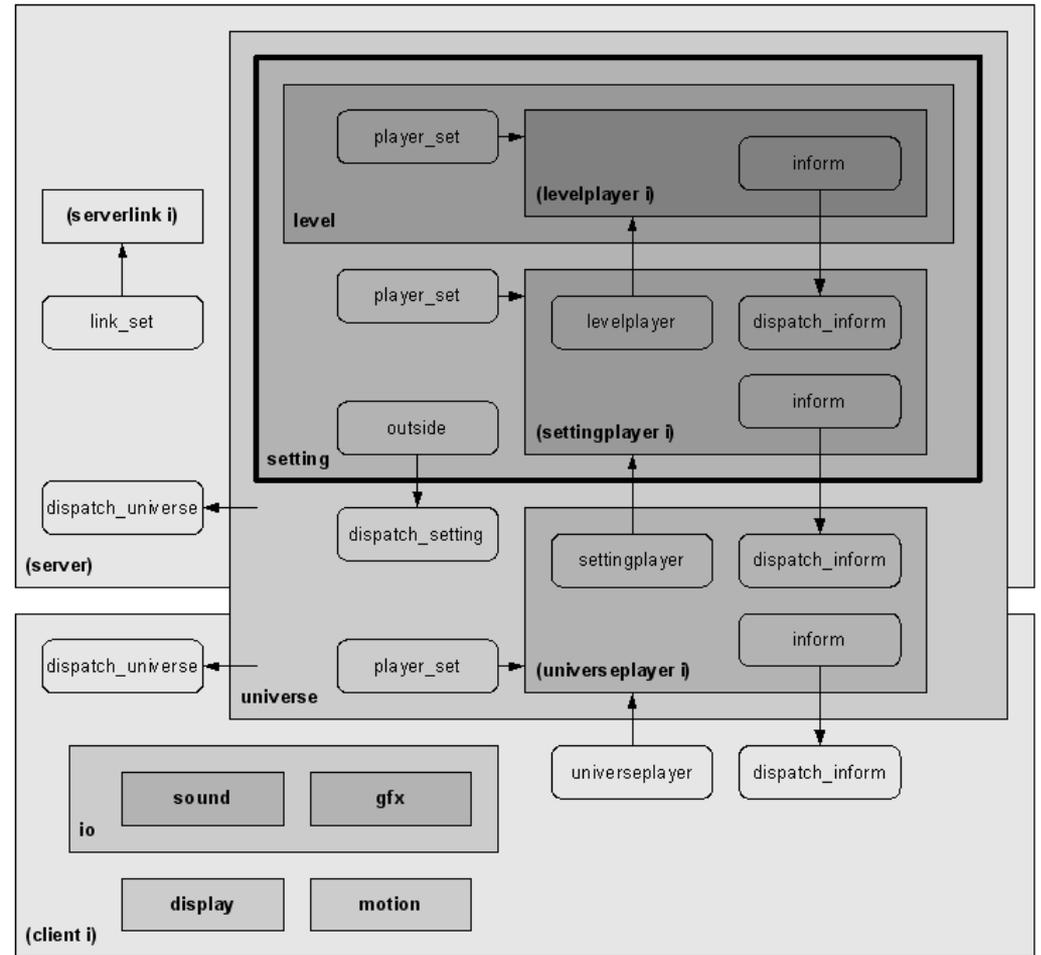
- Hauptbestandteil des Construction Kit ist das Aktorensystem
- Aktoren sind in C++ geschriebene Komponenten, deren Objekte bestimmte Kommandos ausführen können
- Mit Hilfe eines Perch Script Aktors lässt sich ein Script als Objekt erzeugen
- Eine Capsule ist ein Aktor, der einen eigenen Namespace bereitstellt und dem man mehrere Aktoren als Kindelemente anhängen kann
- Spezielle Aktoren können 3D-Modelle als Ressource laden
- 3D Modelle sind beschrieben durch Vertexe und Face Arrays und können über ein Modellierungstool wie 3D Studio Max generiert werden



Realisierung (2/6)

Struktur der Capsules:

- Kommandoaufruf zwischen Capsules erfordert Delegation
- Perch Scripte können in Capsules eingefügt werden, um Kommandos zu verarbeiten

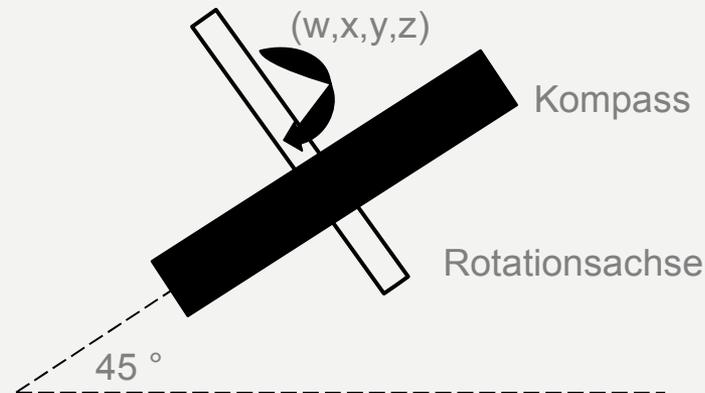




Realisierung (3/6)

Kompass :

- Ermittlung des Quaternion des Spielers
- Quaternion = $(w,x,y,z) = (\cos(\alpha/2), v_1 \cdot \sin(\alpha/2), v_2 \cdot \sin(\alpha/2), v_3 \cdot \sin(\alpha/2))$
- Aus dem Quaternion wird die Rotation des Spielers errechnet und bewirkt eine Rotation der Kompassnadel in Nordrichtung um ihre Rotationsachse





Realisierung (4/6)

Kartengenerierung:

- Aus Geometrie und Model-Dateien werden „Geodaten“ generiert
- Geodaten anhand von Positionobjekten, Vertices und Face Arrays sowie Texturinformationen
- Daten werden in XML-ähnlichen Snake Files gespeichert
- Anhand des Darstellungsschlüssels werden die Daten dann auf 2D-Flächen abgebildet

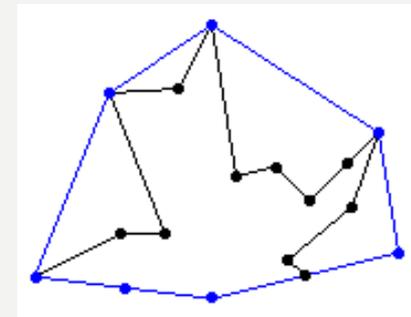
```
trees
{
  group_03
  {
    tree1
    {
      pos -42.1397 -41.7951 0.0
      bhd 20
      family "conifer"
    }
    tree2
    {
      pos -2.6031 -37.9826 0.0
      bhd 20
      family "conifer"
    }
  }
}
```



Realisierung (5/6)

Kartengenerierung:

- Landmarken: Positionsobjekt wird auf eine entsprechende Kartenposition umgerechnet
- Wege: Position via Positionsobjekt, Verlauf und Form anhand der Vertices und Face Arrays
- Baumbestandsflächen werden über die Berechnung der konvexen Hülle von zusammengehöriger Baumcluster ermittelt



[5]



Realisierung (6/6)

Positionsbestimmung:

- Spieler bewegt sich über die Betätigung der Richtungstasten fort
- Erfolgt eine Eingabe wird das Positionsobjekt des Spielers ausgelesen
- Die erhaltenen Weltkoordinaten werden auf eine Position auf der Karte umgerechnet
- Im Modus ohne Positionsangabe ist es die Aufgabe des Spielers selbst die Position mit Hilfe von Landmarken, Kompass und Karte zu bestimmen



Erweiterungsmöglichkeiten

- Karte um Interaktionsmöglichkeiten erweitern
- Zoom und Pan, besonders für größere Levels
- Setzen von Ziel- und Orientierungspunkten
- Animation u. Design



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Noch Fragen?



Quellen

- Ahmet Devrim, 2005, *Entwurf und Implementierung eines generischen 2D-Kartengenerators basierend auf relationalen Geodatenbanken*
- Mario Konrad, *Quaternionen* (<http://www.mario-konrad.ch/file.php?id=10018>)
- <http://www.meinWald.at>
- <http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall08/cos226/demo/ah/GrahamScan.html>
- <http://www.geoinformation-grasberger.de>
- <http://www.spinor.com/>

Bilder:

[1] Far Cry 2, Ubisoft (2008)

[2] GTA San Andreas , Rockstar Games (2004)

[3] <http://www.geoinformation-grasberger.de/typo3temp/pics/bd87eadca1.jpg>

[4] 1996-2009 Spinor GmbH

[5] <http://www.iti.fh-flensburg.de/lang/algorithmen/geo/maple3.gif>