

Studienprojekt „Stellarkartographie“

Visualisierungsinstitut der Universität Stuttgart (VISUS)

Thomas Müller, Sebastian Grottel, Christoph Müller, Marco Ament

Projekthintergrund

Der nächtliche Sternhimmel fasziniert seit jeher den Menschen. Heutige Beobachtungsinstrumente erlauben uns einen tiefen Einblick in unser Universum. Ging man im Mittelalter noch davon aus, dass die Erde der Mittelpunkt des Universums ist, so wissen wir heute, dass zwar die Sonne im Zentrum unseres Planetensystems steht, sie jedoch auch lediglich ein kleiner Stern unter etwa hundert milliarden anderer in unserer Galaxie ist. Und auch unsere Galaxie selbst, die Milchstrasse, ist wiederum nur eine Galaxie unter milliarden anderer. Allein schon die riesigen Größenverhältnisse in unserem Sonnensystem, aber auch die ungeheuren Entfernungen zwischen den Sternen und Galaxien, sind für uns Menschen unvorstellbar.

Ging man vor etwa 15 Jahren noch davon aus, daß unser Planetensystem einzigartig ist, so hat man heute bereits über 300 Planeten um andere Sterne indirekt nachweisen können. Die Suche nach weiteren Planeten, insbesondere erdähnlicher Planeten, ist ein aktuelles Forschungsgebiet. Mit heutiger Raketentechnik ist es jedoch nicht möglich, diese Planetensysteme zu erreichen. Umso interessanter ist es, diese Systeme zumindest virtuell bereisen zu können.

Zielsetzung

Im Rahmen des Projekts soll ein Softwaresystem entstehen, welches sowohl Planetensysteme wie unser Sonnensystem mit all seinen Details aber auch gleichzeitig großräumige Strukturen wie die Verteilung von Galaxienhaufen darstellen kann. Teile dieser Daten sollen auch direkt simuliert werden können. In diesem Projekt soll exemplarisch eine N-Körpersimulation von (Exo-)Planetensystemen realisiert werden.

Zweck dieses Systems ist damit nicht nur eine reine Repräsentation astronomischer Daten, wie es bekannte bereits existierende Systeme leisten können, sondern durch die direkte Einbeziehung von Simulationen soll es sich als Experimentierlabor eignen. In einem solchen virtuellen Labor könnten beispielsweise theoretisch konstruierte (Exo-)Planetensysteme auf Stabilität oder Plausibilität untersucht werden, wobei zu diesem sehr hoch gesteckten Ziel das Studienprojekt lediglich als Ausgangspunkt angesehen werden sollte.

Natürlich soll das System auch zur Darstellung astronomischer Daten genutzt werden, um diese einem breiten Publikum anschaulich und attraktiv zu präsentieren. Dabei steht nicht nur die realistische Visualisierung sondern auch die Navigation in verschiedenen Skalenbereichen im Vordergrund. Verschiedene Ausgabegeräte sollen dabei unterstützt werden. Multi-View-Techniken sollen die gleichzeitige Darstellung von verschiedenen Beobachterpositionen und Zusatzinformationen ermöglichen. Aufgrund der enormen Informationsfülle ist das Softwaresystem für Großprojektionswände gedacht. Einfache und umfassende Interaktionsmöglichkeiten schließen das Gesamtsystem sinnvoll ab.

Vorgehen

Ziel des Hauptprojektes ist es, das oben beschriebene Produkt anzufertigen. Der Projektablauf soll einem im Angebot vorgeschlagenen Modell folgen. Dabei sollen in jedem Fall zunächst die Anforderungen in einer Spezifikation festgeschrieben werden, die im Rahmen eines Reviews mit dem Kunden geprüft wird. Der Systementwurf muss vor Beginn der Implementierung ebenfalls in einem Review untersucht werden. Die Abnahme des Produkts erfolgt durch den Kunden. Gegebenenfalls sind danach noch notwendige Nachbesserungen durchzuführen.

Den bearbeitenden Studenten wird von den Betreuern ein grundlegendes Framework zur Verfügung gestellt, welches unter anderem die Ansteuerung der Powerwall beinhaltet, sowie weiterer wiederverwendbarer Code und Klassenbibliotheken (z.B.: für 3D-Stereo-Projektion).

Zunächst werden die Studenten für das Vorprojekt in mindestens zwei konkurrierende Gruppen eingeteilt, die jede ein Angebot anfertigen sollen. Gleichzeitig sollen sich die Studenten in die notwendigen Grundlagen einarbeiten.

Zeitplan

Vorbesprechung	Ende Oktober 2009
Seminar	November 2009 (Blockveranstaltung)
Vorprojekt	November – Dezember 2009
Hauptprojekt	Januar – August 2010
Abschlussvortrag	September 2010
Mündliche Prüfung	September/Oktober 2010

Teilnehmerzahl

8 – 12 Studenten

Lehrveranstaltungen und Seminar

Als begleitende Lehrveranstaltung wird im Sommersemester 2010 die Vorlesung „Bildsynthese“ von Prof. Weiskopf angeboten.

Das Seminar wird als Blockseminar am Anfang des Studienprojekts durchgeführt. Die Themen werden die für die Durchführungen des Projekts wichtigen Bereiche abdecken (auch nicht Softwaretechnik bezogene Themen wie z. B. astronomische Grundkenntnisse) und sollen den Studenten als Einführung in diese Themen dienen.

Rollenverteilung

Prüfer:	Prof. Dr. Daniel Weiskopf,	Daniel.Weiskopf@vis.uni-stuttgart.de
Betreuer:	Christoph Müller (Dipl.-Inf.)	Christoph.Mueller@vis.uni-stuttgart.de
	Sebastian Grottel (Dipl.-Inf.)	Sebastian.Grottel@vis.uni-stuttgart.de
	Marco Ament (Dipl.-Inf.)	Marco.Ament@vis.uni-stuttgart.de
Kunde:	Dr. Thomas Müller (Dipl.-Phys.)	Thomas.Mueller@vis.uni-stuttgart.de

Infrastruktur

Zur Entwicklung stehen zur Verfügung: Arbeitsplatz-Computer im VISUS- und VISGS-Pool, VR-Labor, Compute-Cluster, Powerwalls (teilweise mit 3D-Eingabe), Subversion- und Trac-Server

Literaturverzeichnis

- Li, Y., Fu, C., and Hanson, A. „Scalable WIM: Effective Exploration in Large-scale Astrophysical Environments,“ *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics* Vol 12 (2006), 1005–1012.
- Montenbruck, O. und Pfleger, T., *Astronomie mit dem Personal Computer* (Springer Verlag).
- Celestia: <http://www.shatters.net/celestia/>, Stellarium: <http://www.stellarium.org/de/>