

Bachelorprojekt 2008/2009

Smartboard-basiertes User-Interface für 3D-Stadtmodelle

Hintergrund

User-Interfaces, die die Fähigkeiten berührungsempfindlicher Displays nutzen, ermöglichen die Interaktion des Menschen mit dem System ohne zusätzliche Eingabegeräte, sodass vielfältige innovative Nutzungen möglich werden, wie z. B. in Form interaktiver Displays in öffentlichen Räumen und Plätzen oder fingerbasierte Steuerung des iPhone. Neben den technischen Voraussetzungen auf Seiten der Bildschirmtechnologie stellt die Konzeption und Implementierung der User-Interfaces eine zentrale Herausforderung dar, da sie die Stärken einer „Interaktion mit den Händen“ möglichst umfassend unterstützen sollen. Gelingt dies, dann besteht die Aussicht darauf, dass Nutzer technisch barrierefrei und effektiv mit einem IT-System in (physischen) Kontakt treten können.

In diesem Projekt soll ein User-Interface für virtuelle 3D-Stadtmodelle auf der Grundlage großflächiger berührungsempfindlicher Bildschirme konzipiert und implementiert werden, das insbesondere als öffentliches Kiosksystem von Nutzern bedient werden soll. Gegenstand des User-Interfaces bilden virtuelle 3D-Stadtmodelle, die als leistungsstarke Plattformen für die Integration und Visualisierung komplexer raumbezogener Informationen agieren. Sie werden in einer derzeit rasant wachsenden Zahl von IT-Systemen und Anwendungen zur Präsentation, Exploration, Analyse und Simulation komplexer raumbezogener Sachverhalten eingesetzt. .

Eine besondere Herausforderung liegt darin, die Geometrie, Topologie und Semantik der in Stadtmodellen enthaltenen Objekte dazu zu nutzen, die Interaktion über Skizzen und Gesten möglichst effektiv zu gestalten. Eine Reihe von Vorarbeiten des Fachgebiets Computergrafische Systeme existieren bereits, mit denen eine teilautomatische Navigation in virtuellen 3D-Stadtmodellen über Skizzen und Gesten möglich ist. Dabei wird mit den Händen auf der Bildschirmoberfläche, d.h. über die perspektivische Darstellung des Stadtmodells, gezeichnet. Diese Eingaben werden durch Projektion in den 3D-Raum objektbasiert ausgewertet und in Hinblick auf Navigationskommandos interpretiert.



Gegenstand des Projekts

Das Projektteam soll ein User-Interface entwickeln, das auf berührungsempfindliche Displays und virtuelle 3D-Stadtmodelle optimiert ist.

Arbeitsinhalte des Projekts:

- Einarbeitung in die technischen Details von Smartboards und deren Ansteuerung.
- Einarbeitung in die technischen Details von virtuellen 3D-Stadtmodellen.
- Ermittlung von Aktionen und Operationen, die durch das User-Interface unterstützt werden sollen.
- Umsetzung ausgewählter elementarer Interaktionstechniken. Beispiele:

- iPhone-artiges Greifen und Ziehen des Geländemodells.
- iPhone-artiges Rotieren des Stadtmodells.
- Umsetzung ausgewählter skizzen- und gestenbasierter Navigationskommandos. Beispiele:
 - Default-Sicht und Kameraanimation bei Doppelklick auf Objekte
 - Überblicksnavigation
 - Walk-through und Fly-over
- Umsetzung des User-Interface mit Steuerelementen. Beispiele:
 - Reset und Undo
 - Wahl der Betrachtungshöhe
 - Wahl des Bewegungsmodus
 - Selektion einer „Area of Interest“
 - Selektion von fachthemenatischen Inhalten
 - Zonendefinition für den Bildschirm für unterschiedliche Operationen
- Entwurf von weiteren visuellen und akustischen Hilfsmitteln der Interaktion. Beispiele:
 - Akustische Signale während der Ausführung einer automatischen Navigation
 - Visuelle Hervorhebung von „Points of Interest“
- Implementierung eines User-Interfaces auf Basis von Qt 4.x
- Erprobung des User-Interfaces und Usability-Tests.

Organisatorische Umsetzung

Das Projekt ist eingebettet in die aktive Forschungsarbeit des Fachgebiets auf dem Gebiet der 3D- Visualisierung und Human-Computer Interaction. Die Mitarbeit erfordert ein entsprechendes eigenständiges wissenschaftliches Herangehen. Die Realisierung erfolgt auf der im Fachgebiet durchgängig verwendeten Software-Technologie-Plattform LandXplorer, die von der 3D Geo GmbH, Potsdam für dieses Projekt bereitgestellt wird.

Die Vorgehensweise im Projekt orientiert sich am Unified Process (UP) und wird methodisch im Sinne des Extreme Programming (XP) durchgeführt. Durch zeitlich kurze Iterationen soll während der gesamten Projektphase eine stabile und zielorientierte Weiterentwicklung des komplexen Gesamtsystems ermöglicht werden.

In der Vorbereitungsphase werden fachliche Aspekte (z. B. Sketch-based Navigation, Gestures etc.), und organisatorische Aspekte, wie z. B. Projektplanung, Arbeitsmethodik, vermittelt. Dazu werden ausgewählte Aufgabenstellungen exemplarisch im Team durchgearbeitet, die zugleich die Einarbeitung in das Gesamtsystem bewirken.

Es wird von den Studierenden nicht erwartet, dass sie alle genannten computergrafischen Grundlagen im Vorfeld beherrschen – detaillierte Kenntnisse werden im Vorbereitungsseminar vermittelt. Wir erwarten, dass jeder Teilnehmer sich in projektrelevante State-of-the-Art Methoden des Software-Engineering einarbeitet.

Umfeld

Das Projekt wird in Zusammenarbeit mit 3D Geo GmbH, Potsdam durchgeführt. Darüber hinaus soll im Projekt mit potentiellen Erstanwendern, z. B. einem Verkehrsunternehmen bzw. einem Flughafen Kontakt aufgenommen werden.

Die Studierenden werden im Rahmen dieser Kooperationen bei Veranstaltungen, Workshops, Präsentationen und Messeauftritten einbezogen. Es ist zu erwarten, dass bei erfolgreicher Bearbeitung nach Abschluss des Projekts auch eine studentische Beschäftigung am HPI oder beim Kooperationspartner möglich ist.

Das Projekt bietet aufgrund seiner wissenschaftlichen Ausrichtung eine gute Vorbereitung auf das Masterstudium in IT Systems Engineering und Informatik; eine Reihe von Aufgabenstellungen lässt sich aus dem Themenkomplex für spätere Abschlussarbeiten ableiten.

Gruppenstruktur

Zwischen 4 und 8 Teilnehmer können in diesem Bachelorprojekt mitarbeiten. Aufgaben und Organisation werden bei Projektbeginn mit den Projektmitgliedern erarbeitet.

Technische Umsetzung

Das Softwaresystem ist in der Programmiersprache C++ implementiert. Eine Einführung in C++ sowie des eingesetzten Frameworks LandXplorer wird in der Projektvorbereitung gegeben. Die Implementierung der 3D-Grafikfunktionen basiert auf OpenGL bzw. VRS.

Information

Weiterführende Informationen zu diesem Bachelorprojekt sind direkt bei Prof. Döllner, Tassilo Glander und Benjamin Hagedorn erhältlich.