

ims.Interaction Engineering

an der Hochschule Augsburg
im Wintersemester 2012/2013

Elias Naphausen
Nick Riegler

KinectScroll

< Scrollen digitaler Inhalte im Raum >

Inhaltsverzeichnis

1. Abstract	03
2. Einleitung	03
3. Implementierung	04
4. Auswertung	05
5. Ausblick	06
6. Quellenverzeichnis	06

1. Abstract

Das Projekt KinectScroll befasst sich mit der Konzeption, Umsetzung und Evaluation einer vertikalen Scrollgeste zum Navigieren durch visuelle Inhalte mit der Microsoft Kinect - in Bezugnahme zum Forschungsfeld der dreidimensionalen Gestensteuerung im Raum.

2. Einleitung

Durch die Microsoft Kinect und andere Bewegungssteuerungen wird das Skeleton-Tracking immer populärer als eine neue Interaktionsmöglichkeit für digitale Inhalte. Durch das ausschließliche Kommunizieren mit der Anwendung über Körperbewegungen ergibt sich allerdings die Problematik, dass bereits erlernte Bedienkonzepte eine neue Gestenentsprechung finden müssen in diesem Umfeld.

KinectScroll hat sich aus diesem Grund dem Projektziel verschrieben eine durchdachte und einprägsame Gestensteuerung zum Navigieren über einen virtuellen Inhalt zu entwickeln. Das erarbeitete Bedienkonzept sollte nicht nur theoretischer Natur sein und wurde damit einhergehend auch prototypisch umgesetzt und evaluiert.

Dieser elementaren Problemstellung haben sich bereits andere Projektgruppen mit unterschiedlichen Lösungsansätzen angenommen. Microsoft selbst nutzt zum Navigieren durch seine Menü-Bildschirmhalte das „Halten der Hand über Navigationselemente/-symbole bis die Auswahl bestätigt wird“¹.

Auch Synptics Inc. hat eine Forschungsarbeit zu 3D-Gesten mit Kinect gesponsert². Syp Vandys Implementation für ein Scrollen sieht dabei vor, dass eine Startgeste ausgeführt werden muss, um ein Scrollverhalten einzuschalten. Dadurch wird jegliche Bewegung der Hand als eine Scrollbewegung in die entsprechende Richtung interpretiert, bis schließlich eine Abbruchgeste ausgeführt wird.

Im Gegensatz zu den erwähnten Umsetzungen soll KinectScroll eine Scrollinteraktion mit kompatiblen Inhalten ermöglichen, ohne dass es zu zusätzlichen Aktivierungen, Verifikationen oder Ähnlichem zuvor kommen muss.

¹ Vgl. Information aus dem Microsoft Online-Artikel zu den Gesten der Kinect

² Vgl. 3D Gestures with Kinect von Syp Vandy

3. Implementierung

Das Interface ist im Idealfall jeder vertikal zu scrollende Inhalt. Wie exakt dies dem Benutzer vermittelt wird, oder wie die Aufmachung und Erscheinung des digitalen Inhalts ist, spielt für diese Systemimplementierung keine Rolle.

Es besteht folgende Annahme: Der Benutzer hat einen vertikal scrollbaren Inhalt vor sich dargestellt. Der Scrollvorgang kennt zwei Modi: Freilauf und Blättern. Beide Modi verfügen über die Möglichkeit der Auf- und Abwärtsbewegung des Inhalts.

Blättern:

Bewegt der Benutzer seine rechte Hand vor seinem Körper durch eine imaginäre Wand hindurch, wird der Blättern-Modus aktiv. Nach dem Eintauchen in den Scrollbereich merkt sich das System die aktuelle Position der Hand und verschiebt nach einer Höhenänderung der Hand den Inhalt proportional zur veränderten Position. Bewegt der Benutzer seine Hand relativ zur Eintauchposition nach oben bewegt sich auch der Inhalt nach oben und vice versa.

Freilauf:

Durchbricht der Benutzer eine Höhengrenze nach oben oder unten wird der Freilaufmodus aktiv. In diesem Modus wird der Inhalt permanent mit einer erhöhten Geschwindigkeit bewegt, ohne dass der Benutzer wieder aktiv in den Prozess eingreifen muss. Um den Freilauf zu stoppen muss der Benutzer seine Hand aus dem Scrollbereich bewegen, oder in den Blättern-Bereich wechseln.

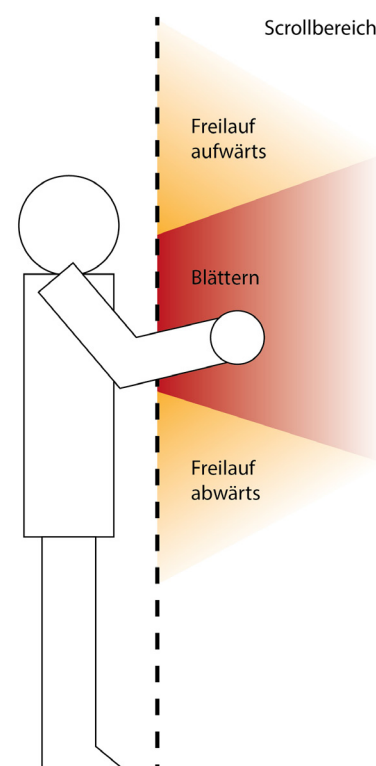
Es ergeben sich dadurch vier verschiedene Stati für die Anwendung:

- Benutzer nicht in Scrollbereich
- Blättern
- Freilauf aufwärts
- Freilauf abwärts

Jeder Status ist technisch gesehen von jedem anderen Status heraus erreichbar. Die Freilaufrichtung unmittelbar zu ändern ist physikalisch nicht möglich und kann nur durch Fehler provoziert werden.

Die beschriebenen Funktionalitäten wurden in der knotenbasierten Programmiersprache vvvv umgesetzt. Vvvv bietet sich für diesen Zweck an, da sich Datenströme schnell visualisieren lassen.

Zunächst werden die Skelettgelenke erfasst und deren Position gedämpft/gemittelt, um einem Ruckeln durch ungenaue Trackingdaten vorzubeugen. Auch darf die Position von Gelenken nicht mehr aktualisiert werden wenn der Knoten nicht mehr eindeutig von der Hardware erfasst wird.



Die zuvor beschriebene Scrollzone wird über einen fixen Z-Abstand von Brustbein und rechter Hand realisiert. Überschreitet dieser Abstand einen gewissen Wert, wird die Hand als „innerhalb des Scrollbereichs“ gewertet. Der gewählte Abstand ist dabei abhängig von den individuellen Proportionen der Gliedmaßen des Anwenders.

Sobald die Hand in den definierten Bereich eintaucht wird der Y-Wert des Knotens gespeichert. Dieser initiale Wert wird innerhalb des Scrollbereichs stets mit der aktuellen Position der Hand verglichen, um eine Aussage darüber treffen zu können in welcher Form der abgebildete Inhalt bewegt werden soll.

Die Bereichsabgrenzung in Auf-, bzw. Abwärtsfreilauf ist wieder über ermittelte und genormte Y-Werte definiert.

4. Auswertung

Das System wurde in zwei Anläufen umgesetzt. Der Freilauf war im ersten Versuch nicht implementiert. Stattdessen gab es einen „Schubser“, der ähnlich wie bei dem Beschleunigen einer Liste auf einem Touchdevice (z.B. iOS und Android) den Inhalt in die „geschubste“ Richtung bewegt. Der Inhalt wird zuerst beschleunigt und dann langsam - ohne Eingriff des Benutzers – wird die Geschwindigkeit durch eine Art künstliche Reibung wieder verringert.

Diese Vorgehensweise war vor Allem bei Aufwärtsbewegungen relativ anstrengend, da der Arm fast ausgestreckt mehrmals schnell nach Oben bewegt werden musste. Um dies zu vermeiden wurde ein alternativer und verbesserter Anlauf mit dem Konzept der Freilaufgeste gestartet.

Diese Herangehensweise hat den Vorteil, dass eine klare Abgrenzung zwischen Freilauf und Blättern besteht. Durch diese wird es möglich, auch mit sehr kleinen Bewegungen das System zu steuern. Beim Blättern ist es möglich kleine Schritte mit der Geste eines „Handwischers“ auszuführen. Diese haben den Vorteil, dass sie äußerst genau in ihrer Bewegung sind. Im Freilaufmodus ist es dabei trotz stillstehender Hand möglich den Inhalt konstant zu bewegen. Um ihn anzuhalten ist wieder nur ein Wechsel der Handposition/Geste notwendig.

Verbesserungen gibt es hingegen noch beim Eintritt und Verlassen des Scrollbereichs. Da die Hand nur in seltenen Fällen exakt horizontal die Bereichsgrenze übertritt, entsteht so meist ein kurzes Zittern des Inhalts in die häufig entgegengesetzte Richtung zum gewünschten Scrollen. Dies führt zu Irritationen beim Nutzer. Wird der Inhalt beispielsweise so verschoben, dass die erste Zeile gerade noch unter dem oberen Anzeigerand lesbar ist, so kann es passieren, dass nach Verlassen des Scrollbereichs die ersten Zeilen wieder verschwunden sind.

Es ist auch so, dass durch das reduzierte Feedback dem Benutzer nicht immer klar ist, in welchem Gestenbereich er sich momentan befindet. Ein visuelles oder auditives Feedback über den aktuellen Zustand des Systems wäre eventuell sinnvoll.

Was den Scrollbereich angeht, so ist dieser eine senkrechte „Wand“ vor dem Benutzer. Eine Anpassung in Kugel-, oder Sichelform wäre sinnvoll, da der Benutzer seinen Arm um einen Punkt (Schultergelenk) dreht und nicht linear bewegen kann.

5. Ausblick

In Zukunft wäre denkbar das System noch dahingehend zu erweitern, dass mehr und präzisere Trackinginformationen zur Analyse der Benutzerbewegungen herangezogen werden. Dies könnte zum einen durch den Einsatz weiterer Kinects im Parallelbetrieb ermöglicht werden, oder durch die Verwendung einer hochwertigeren Trackinghardware. Durch akkuratere Informationen zu den Bewegungen des Users lässt sich zum Beispiel der Detailgrad im umgesetzten Scrollen verbessern. Auch würde es die Präzision des entwickelten Algorithmus erhöhen in Bezug auf die Ermittlung „wann ein Scrollverhalten vom Benutzer erwünscht ist“ und wann nicht. Darüber hinaus könnte diese Genauigkeit noch zusätzlich optimiert werden durch das Konzept der Proxemic-Interactions, bzw. die zusätzlichen Informationen an Zuständen und äußerlichen Umweltfaktoren.

Tendenziell ausstehend wäre auch eine Validierung, ob und in welcher Form das ausgearbeitete Konzept für ein trackingbasiertes Scrollen sich auch für Inhalte übertragen lässt, die horizontal oder in der Tiefe angeordnet sind.

6. Quellenverzeichnis

- » support.xbox.com: Kinect Gesten. URL: <http://support.xbox.com/de-DE/xbox-360/kinect/body-controller> [Stand: 03. Februar 2013]
- » sypvandy.com: 3D Gestures with Kinect. URL: <http://www.sypvandy.com/portfolio/3d-gestures-with-kinect> [Stand: 04. Februar 2013]