

Zu den Sternen greifen - Eine interaktive Wandgestaltung für öffentliche Gebäude in der Weihnachtszeit

Agnes Gärtner

Interaction Engineering, Prof. Dr. Michael Kipp
Hochschule Augsburg, Wintersemester 2013/2014
agnes.gartner@hs-augsburg.de

ABSTRACT

In dieser Arbeit geht es um eine einfache Art einer Wandgestaltung durch Interaktion mit der Kinect in der Weihnachtszeit. Konzipiert ist die Anwendung für öffentliche Gebäude (Museen, Cafés, Messen...), in denen mehrere fremde Menschen aufeinander treffen. Es geht um die „Erschaffung“ individueller Sterne durch zusammenfügen einzelner Dreiecks-Konturen. Jedem Besucher der Installation wird ein Dreieck „angeheftet“, das er durch Bewegung im Raum verändern kann. Das System „zwingt“ die Besucher indirekt zur Interaktion miteinander, denn nur zusammen ist es möglich die eigenen Dreiecke zu fixieren und aus Dreiecken Sterne zu formen. Ein zweiter Modus ermöglicht die Bearbeitung der so entstandenen Sterne.

Das System ist einfach zu bedienen und erfordert keine Vorkenntnisse im Verhalten mit der Kinect.

EINLEITUNG

Mit der Einführung der Microsoft Kinect 2010 wurde die Interaktion Mensch-Maschine im realen Raum ein immer größerer Bestandteil in der heutigen digitalen Welt. Durch die Möglichkeit von Skeleton-Tracking wird der Mensch selbst zum Eingabegerät und kann z.B. auf Messen den Messestand interaktiv be-

einflussen. Die vorliegende Arbeit soll die Interaktion der Besucher untereinander fördern und Menschen zusammenbringen, die sich sonst vermutlich keinerlei Beachtung schenken würden.

RELATED WORK

Interactive Wand, Chicago¹

Das Design-Studio „Thirst“ aus Chicago entwickelte für eine Messe 2013 eine interaktive Wand, wobei der Schwerpunkt darauf liegt zu erforschen, wie Mensch und Maschine miteinander interagieren. Ein digital dynamisches Auge „verfolgt“ den Benutzer und sendet verschiedene Textbotschaften an ihn, je nach dem wie er sich dem Auge gegenüber verhält. Zusätzlich wird eine Fläche aus Polygonen abhängig der Position und Bewegung des Besuchers in der Form und Farbigkeit beeinflusst.

Interactives Schaufenster, Lyon²

Die Interaction Design Agentur „We come in Peace“ aus Lyon entwickelte 2013 ein Konzept, bei dem ein Schaufenster zur Interaktionsfläche für Passanten wird. Das Schaufenster stellt eine große Spielfläche des bekannten Pong-Spiels dar und der Passant wird zum Spielpanel, indem er von der Kinect getrackt wird. Der Benutzer erkennt sofort, dass er selbst das Panel darstellt und durch rechts und links hüpfen das Panel steuert.

¹ Fraud (2013)

² Brick (2013)

Vergleich zu vorliegender Arbeit

Wie das Panel, das quasi der Benutzer ist, ist es die Dreiecks-Form bei meinem System, das den Besucher darstellt. Der Besucher erkennt, dass es sich dabei um ihn handeln muss, da die Darstellung auf der Projektion genau seinen Schritten und Positionen des Körpers und der Arme folgt.

Beide vorgestellten Systeme sind ebenfalls für die Öffentlichkeit konzipiert und jede vorbeikommende Person wird automatisch integriert. Das geschieht nicht auf aufdringliche Weise, denn es erregt zwar die jeweilige Aufmerksamkeit, verpflichtet aber nicht sich weiter damit zu beschäftigen.

Im Unterschied zu den vorhandenen Systemen habe ich meinen Schwerpunkt auf die Interaktion von Mensch zu Mensch gelegt. Jeder nimmt sich unabhängig voneinander als Dreieckskontur wahr, muss sich jedoch für die weiterführende Interaktion mit der Wand einen Interaktionspartner suchen.

FUNKTIONEN

Es gibt zwei verschiedene Modi: Den Erstellungs-Modus und den Bearbeitungs-Modus, zwischen welchen man beliebig oft wechseln kann.

Funktionen im Erstellungs-Modus



(1) Steuerung des Dreiecks mit der linken Hand



(2) Fixierung des Dreiecks mit Partner, rechte Hand

Wird der Besucher von der Kinect erkannt, erscheint seine Dreieckskontur an der Wand.

(1) Mit der linken Hand verändert er die Größe durch Bewegung in die X-, Y- und Z-Richtung.

(2) Um einen Stern zu erstellen muss der Benutzer sich nun einen Interaktionspartner suchen, dem er die rechte Hand gibt und damit sein Dreieck an der Wand fixieren kann. Das Dreieck des Partners wird ebenfalls fixiert. Dieses Vorgehen kann so oft wiederholt werden, bis der gewünschte Stern erstellt ist, der nun im Bearbeitungs-Modus verändert werden kann. In den Bearbeitungs-Modus kommt man, indem sich die Interaktionspartner mit den linken Händen berühren.

Funktionen im Bearbeitungs-Modus



(1) Verschieben



(2) Skalieren



(3) Platzieren

Im Bearbeitungsmodus erscheint der Stern vollflächig eingefärbt. Der Nutzer kann nun seinen erstellten Stern individuell, d.h. unabhängig von seinem Interaktionspartner, an der Wand anordnen. Dabei hat er die Möglichkeit den Stern zu verschieben (1), indem er beide Hände ausgestreckt nebeneinander in die gewünschten Richtungen bewegt.

Als weitere Funktion kann er seinen Stern auf eine beliebige Größe skalieren (2), indem er die Hände von einander wegbewegt (vergrößern) oder zueinander hin bewegt (verkleinern).

Ist der Stern nach Belieben bearbeitet worden, kann er durch schnelles Pushen nach vorne (zur Z-Achse hin) an der gewollten Stelle fixiert werden. Durch erneutes Pushen löst sich der Stern wieder aus der Fixierung und kann nochmals verschoben oder in der Größe verändert werden. Das ist so lange möglich, bis sich wieder die Interaktionspartner die linke Hand geben. Damit wird der Stern endgültig

an der Wand fixiert und die Besucher gelangen wieder in den Erstellungs-Modus, wo sie entweder wieder beginnen können erneut einen Stern zu erstellen, oder das Interaktionsfeld verlassen. Die bereits erstellten und fixierten Sterne bleiben an der Wand bestehen und sind damit Bestandteil der ständig erweiterbaren Wandgestaltung.

TECHNIK

Zur Positionsbestimmung des Nutzers im Raum wird die Kinect von Microsoft verwendet. Programmiert ist das System mit Processing 2.0.³ Das Tracking des Skeletts wird mit Hilfe der Processing-Bibliothek SimpleOpenNI Version 1.9.6⁴ realisiert.

SimpleOpenNi bietet einfach zu verwendende Methoden, die die Verarbeitung der Gelenkpunkte getrackter Nutzer möglich machen. Jedem Nutzer wird bei Betreten der Interaktionsfläche eine ID zugewiesen, worüber er jederzeit eindeutig identifizierbar bleibt. Die Gelenkpunkte können nun abgefragt werden und in die zweidimensionale Projektionsfläche umgerechnet werden. Mit diesen Werten können nun die Dreiecke gezeichnet werden.⁵

Die Gelenkpunkte Genick und linke Hand und die davon berechneten Normalenvektoren (senkrecht nach links und rechts, ausgehend von der Position des Genicks) bilden das Dreieck. Die Länge der Normalenvektoren wird durch die Z-Position der linken Hand errechnet.

Die Interaktion der Besuchern untereinander wird durch einfache Entfernungsberechnung der entsprechenden Gelenkpunkte (linke Hand User1 mit linker Hand User2, rechte Hand User1 mit rechter Hand User2) berech-

net. Hierfür wird die ursprüngliche Gelenk-Position im dreidimensionalen Raum, die SimpleOpenNI ausgibt, verwendet (nicht die projizierte). Unterschreitet die Entfernung einen gewissen Grenzwert, wird die entsprechende Aktion ausgeführt.

Jedes Dreieck, das in der Dreiecks-Array-Liste abgelegt wird, speichert, neben der eigentlichen Position, die UserID des jeweiligen Nutzers, sowie die aktuelle Transformationsmatrix des Nutzers (bei erstmaliger Speicherung des Dreiecks ist dies die aktuelle Matrix). Diese Transformationsmatrix ist wichtig für die Skalierung und die Verschiebung im Bearbeitungsmodus.

Im Bearbeitungsmodus werden die Dreiecke des jeweiligen Benutzers anhand der UserID aus der Array-Liste gefiltert. So kann jeder Benutzer auch nur seine Dreiecke bearbeiten. Aus den Positionen der Hände wird ein Faktor für die Skalierung (durch die Entfernung der Hände zueinander) und die neue Position berechnet, was in einer Transformationsmatrix zusammengefasst und zu dem jeweiligen Dreieck gespeichert wird.

Beim nächsten Aufruf von drawTriangles() werden dann alle Dreiecke mit der jeweils neuen Matrix gezeichnet.

Die Push-Geste wurde durch Abstandsberechnung zwischen Handposition in Frame 0 (aktueller Frame) und Handposition in Frame -10 errechnet. Bei kleineren Abständen würden eventuelle Ausschläge in der Positionsbestimmung der Kinect die Geste verfälschen.

Wechseln die Benutzer erneut den Modus werden diese bearbeiteten Dreiecke in eine neue Array-Liste abgelegt und sind somit fixiert.

³ Processing.org (2014)

⁴ SimpleOpenNI (2013)

⁵ Kipp, Michael, Prof. Dr. (2013)

PROBLEME

Ein grundsätzliches Problem bestand darin, passende Interaktionsgesten zu finden. Der Benutzer braucht immer eine freie Hand (bzw. das Dreieck muss, wie in Modus 2 möglich, fixiert sein), mit der er Aktionen ausführen kann, ohne das Dreieck dabei wieder zu verschieben.

Ein weiteres technisches Problem: Processing benötigt zur Darstellung von großen Pixel-Bildern relativ viel Rechenleistung. Daher war es leider nicht möglich ein eigenes Hintergrundbild, das ja bei jedem Aufruf von draw() neu gezeichnet werden muss, zu integrieren. Das gleiche Problem stellt sich bei Verwendung von rgba-Farben (mit Transparenzen).

ERGEBNISSE

Es wurden mehrere Test-Durchläufe zur Überprüfung der Funktionalität des Systems durchgeführt, wobei es sich aber nicht um eine User-Study handelte. Zum Großteil waren die Ergebnisse zufriedenstellend.

Eine klare Erkenntnis war, dass neben der Interaktion untereinander, die Kommunikation eine wesentliche – wenn nicht sogar die wichtigste – Rolle spielt. Nur durch gegenseitiges Zuhören und Absprechen ist es möglich einen ästhetischen Stern zu gestalten.

ERWEITERUNGEN

Momentan ist die Nutzung mit maximal zwei Personen zur gleichen Zeit möglich. Da das eigentliche Konzept des Systems für öffentliche Gebäude ausgelegt ist, muss es für eine beliebige Anzahl von Benutzern erweitert werden, sodass mehrere Interaktionspaare gleichzeitig mit dem System interagieren können.

Zudem sind weitere Nutzer-Funktionen denkbar, um die zwischenmenschliche Interaktion noch zu intensivieren. Das könnte eine Erweiterung im Bearbeitungs-Modus sein, wobei die Benutzer ihre Sterne nach Belieben aus einem Farbspektrum einfärben können. Die Möglichkeit für eine Interaktion wäre hier das gegenseitige Fassen beider Hände mit Bewegungen in Y-Richtung.

Zum schnelleren Verständnis des Systems sollte das Interface-Design verbessert werden. Dazu könnten klare kurze Hinweise mit Aufforderungen was zu tun ist eingeblendet werden, als eine Art Live-Bedienungsanweisung.

QUELLENANGABEN

Fraud (2013)

online verfügbar unter:

<http://vimeo.com/58630267>

(zuletzt geprüft am 05.02.2014)

Brick (2013)

online verfügbar unter:

<http://vimeo.com/70772290>

(zuletzt geprüft am 05.02.2014)

Processing.org (2014)

<http://www.processing.org>

(zuletzt geprüft am 05.02.2014)

SimpleOpenNi (2013)

OpenNI library for processing, 2013

<http://code.google.com/p/simple-openni/>

Kipp, Michael, Prof. Dr.

<http://michaelkipp.de/interaction/kinect.html>