

Google Earth im Handumdrehen

Claas Ahlrichs, Daniel Kohlsdorf, Michael Lawo

TZI - Universität Bremen
Am Fallturm 1
28359 Bremen
{claasahl, dkohl, mlawo }@tzi.de

Zusammenfassung

Auf dem bekannten Konzept des Gestenhandschuhs [Wit06b] mit der vom TZI entwickelten SCIPPIO-Plattform [Wit06a] wird im vorliegenden Beitrag die Steuerung einer Desktopanwendung durch ein Wearable Gerät beschrieben. Demonstriert wird die Funktionalität am konkreten Beispiel der Steuerung von Google Earth (<http://earth.google.de>). Der Gestenhandschuh erlaubt Benutzern mit Gesten und Bewegungen in der virtuellen Welt zu navigieren. Das Drehen der Hand versetzt die Erdkugel in horizontale Drehung; das Heben der Hand in vertikale Drehung. Mittels zweier Schalter wird der Blickpunkt geändert. Systemeingaben erfolgen so unabhängig von Maus und Tastatur lediglich durch Handbewegungen.

1 Funktionalität des Gestenhandschuhs

Der verwendete Gestenhandschuh (Abb. 1) erlaubt feinmotorische Tätigkeiten wie das Tippen auf einem Keyboard oder das Schreiben mit einem Stift. Der Handschuh, ursprünglich für Wearable Computing Applikationen in Verbindung mit einem Head Mounted Display konzipiert, kann so programmiert werden, dass er die Funktionalität einer herkömmlichen Maus erfüllt, erweitert um einige Aspekte. Es sind die zwei Standardmaustasten und die zweidimensionale Cursorsteuerung vorhanden. Im Vergleich zu kabelgebundenen Geräten bietet die drahtlose Verbindung und einfache Trageweise sowie der Verzicht auf eine (Maus-) Unterlage eine größere Nutzungsfreiheit. Hinzu kommt unter anderem die Fähigkeit RFID- Tags lesen zu können [Law06].



Abbildung 1: Verwendeter Gestenhandschuh

Der Gestenhandschuh basiert auf einer modularen Platine mit folgenden wesentlichen Komponenten: Einem mehrdimensionalen Beschleunigungssensor, einem Modul zur drahtlosen Kommunikation (Bluetooth), einem RFID- Lesemodul, zwei Drucktasten und einem Summer für akustische Rückmeldungen.

Mit der hier verwendeten Version des Gestenhandschuhs ist die Lagebestimmung der Hand mit ausreichender Genauigkeit möglich. Der Handschuh kann Haltung und Positionsänderungen der Hand messen und an eine Softwarekomponente (Treiber) übermitteln. Auf Basis der übermittelten Werte werden Gesten erkannt. Tastendrucke und RFID-Tags, in Reichweite des Lesers, können erfasst bzw. ausgelesen werden. Positionsänderungen werden durch zweifache Integration der Beschleunigungswerte bestimmt.

Die Kommunikation mit externen Geräten verwendet den Bluetoothstandard und einen seriellen Datenstrom. Wie eine herkömmliche Maus besitzt die SCIPIO-Plattform ebenfalls zwei Drucktaster zur Gestenmodifikation oder direkten Eingabe. Für Rückmeldungen des Handschuhs, beispielsweise auf Benutzereingaben, wurde der Summer integriert. Die Energieversorgung erfolgt durch einen Akkumulator der mittels eines Schalters ein- bzw. abgeschaltet werden kann.

Für den hier implementierten Treiber werden die vom Beschleunigungssensor gelieferten Signale nach Anwendung eines Tiefpassfilters lediglich hinsichtlich des Erreichens eines Schwellwertes für den Drehwinkel der Hand bzw. des Handgelenkes (links/rechts) und der Anwinklung des Unterarmes (unten/oben) interpretiert (vgl. Abb.2). Das Steuerungsprinzip beruht darauf, die Tiefpass- gefilterten Sensorsignale zu beobachten und mit vorgegebenen Schwellwerten zu vergleichen. Bei Überschreiten des Schwellwertes für eine der oben beschriebenen Gesten wird die entsprechende Cursorbewegung (links/rechts, oben/unten) bis zum nachfolgenden Unterschreiten des Schwellwertes beibehalten; damit kann ein Cursor beliebig auf einem Bildschirm positioniert werden. Die beiden im Handschuh vorhandenen Drucktaster können dann analog zur linken und rechten Maustaste verwendet werden.

Hier wurde jedoch eine zweite Funktionalität auf diese Taster übertragen, nämlich die Möglichkeit, mittels der Taster die dritte Dimension abzudecken; so wird ein Taster dazu verwendet, das dargestellte Abbild inkrementell zu vergrößern und der zweite um dieses Abbild inkrementell zu verkleinern. Mittels dieses Features kann der Handschuh für dreidimensionale Virtual Reality (VR) Anwendungen verwendet werden.

Durch die visuelle Rückmeldung über ein Display (Head Mounted oder in der Umgebung) erhalten Benutzende eine unmittelbare Rückmeldung über eine erfolgreich durchgeführte Aktion.

3 Anbindung an Google Earth

Als Beispielanwendung wurde der Gestenhandschuh an die Software Google Earth gekoppelt. Google Earth ermöglicht das Betrachten eines virtuellen Globus mit überlagerten Satellitenbildern. Durch Drehen und Neigen der Hand mit dem Handschuh kann der Globus in die vier Himmelsrichtungen rotiert werden (Abb. 2). Die Zustandsinformationen der Tasten werden dazu verwendet, die Zoomfunktion auszulösen. So lässt sich durch einfaches Drehen der Handfläche die Erdkugel in gleicher Richtung bewegen und durch Drücken der Tasten die Erdkugel heran- bzw. wegzoomen. Alle empfangenen Werte werden durch die Software verarbeitet, interpretiert und anschließend an die Applikation Google Earth weitergeleitet. Aus den Beschleunigungsdaten wird die Lage der Hand errechnet und in Steuerbefehle umgesetzt. Dreht sich also die Hand nach links so registriert der Handschuh die Überschreitung des Schwellwertes für die Winkeländerung und sendet ein Signal an die Software, welche daraufhin den Befehl, die Erdkugel nach links zu drehen, an Google Earth sendet.

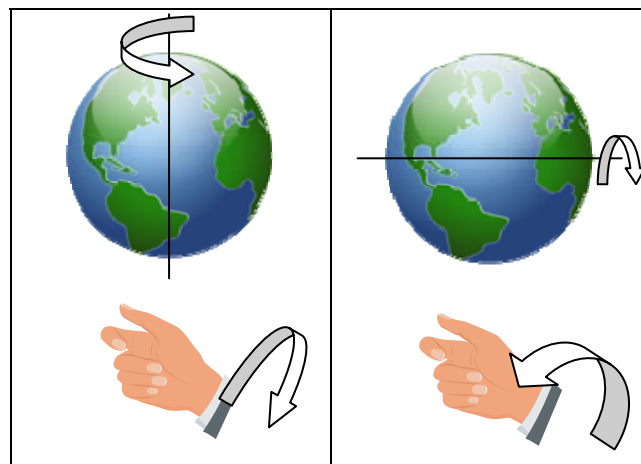


Abbildung 2: Gestensteuerung

Um Benutzenden einen schnelleren Einstieg in die Verwendung und ein besseres Verständnis der Funktionsweise des Handschuhs zu ermöglichen, werden alle erkannten Befehle durch eine einfache Anzeige auf dem Bildschirm visualisiert (Abb. 3). Alle Benutzenden stellten sich durch diese Rückmeldung auf die Funktionsweise des Handschuhs intuitiv ein und konnten nach kurzer Zeit erfolgreich durch den virtuellen Globus navigieren, quasi Satellitenbilder im Handumdrehen betrachten.¹

¹ Die Workshop-Teilnehmenden sind herzlich eingeladen, persönlich diese intuitive Handhabung zu erfahren.



Abbildung 3: Google Earth im Handumdrehen

4 Fazit und Ausblick

Der Gestenhandschuh ist nicht nur für Applikationen wie Google Earth einsetzbar. Allgemein ist die Interaktion mit beliebigen VR und Pervasive Computing Anwendungen möglich. Weitere Funktionalität kann mit RFID-Tags realisiert werden. Dieses blieb in der vorliegenden Implementierung unberücksichtigt. Denkbar ist beispielsweise, in der Kleidung integrierte textile mit RFID-Tags versehene große „Tasten“ mit einfachen Keyboardbefehlen zu belegen.

Literaturverzeichnis

- [Law06] Michael Lawo; Hendrik Witt; Holger Kenn; Tom Nicolai; Ruediger Leibrand. A Glove for Seamless Computer Interaction - Understand the WINSPECT, pp.3–8. In Holger Kenn, Ulrich Grotzsch, Otthein Herzog (eds.), Technical Report 33, TZI Universität Bremen, ISSN 1613-3773, 2006.
- [Wit06a] Hendrik Witt; Rüdiger Leibrand; Andreas Kemnade; Holger Kenn. SCPIO: A Miniaturized Building Block for Wearable Interaction Devices. In O. Herzog, H. Kenn, M. Lawo, P. Lukowicz (Eds.): Proceedings of the 3rd International Forum on Applied Wearable Computing (IFAWC), 2006, pp.103-108.
- [Wit06b] Hendrik Witt; Tom Nicolai; Holger Kenn: Designing a wearable user interface for hands-free interaction in maintenance applications. PerCom Workshops at 4th Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications, 2006.