

Benutzerzentrierte Beschreibung bewegungsbasierter Interaktionen

Bianca Gockel, Tamara Staab, Birgit Bomsdorf

Fachbereich Angewandte Informatik, Hochschule Fulda - University of Applied Sciences

Zusammenfassung

Derzeitige Notationen zur Dialogspezifikation berücksichtigen nur unzureichend Formen, in denen der Benutzer über Körperbewegungen mit einem System interagieren kann. In diesem Beitrag werden erste Ergebnisse der Entwicklung einer als Body Interaction Notation (BIN) bezeichneten Beschreibungssprache bewegungsbasierter Mensch-Computer-Interaktionen vorgestellt. Sie basiert im Wesentlichen auf der Kombination der User Action Notation mit einer modifizierten Version der Labanotation.

1 Einleitung

Gesten, wie Freihandgesten oder (Teil-)Bewegungen des Körpers eines Benutzers werden zunehmend zur Kontrolle eines interaktiven Systems eingesetzt. Dies bedingt den Bedarf an adäquaten Beschreibungssprachen, die den Entwurf bewegungsbasierter Interaktionen in einem iterativen, benutzerzentrierten Designprozess unterstützen. Eine bekannte Notation zur Beschreibung der Dialoge aus Benutzersicht ist die tabellenbasierte User Action Notation, kurz: UAN (Hix & Hartson 1993). Für einzelne Aufgaben (z.B. ein Objekt zu zoomen) wird die Sequenz der vom Benutzer auszuführenden Aktionen beschrieben. Beispielsweise besteht in einer von uns umgesetzten 3D-Anwendung (Rupprecht et al. 2012) ein Teil einer solchen Folge darin, mit beiden Zeigefingern nach oben zu zeigen und dann diese auseinander zu bewegen. Die von Hix und Hartson vorgeschlagenen UAN-Symbole sind auf traditionelle graphische Benutzungsschnittstellen zugeschnitten und ungeeignet zur Darstellung von Interaktionen mittels Körperbewegungen. Daher setzen wir in den UAN-Beschreibungen natürlich sprachlichen Text ein, der mit Illustrationen ergänzt wird (s. Abbildung 1a und 1b).



Abbildung 1: Darstellung bewegungsbasierter Benutzeraktionen

Diese Kombination ist jedoch zu unspezifisch, z.B. gab es Rückfragen, wie hoch die Finger zu halten sind und ob die Ellenbogen auch gestreckt sein dürfen. In einzelnen Fällen, wie in Abbildung 1c, können Annotationen zur Verdeutlichung beitragen, jedoch bleibt auch dann offen, welche Körperteile in einer Pose bedeutungsvoll sind. So sind Kopf- und Fußstellung für die Abbruchgeste in Abbildung 1c irrelevant. Das Problem der ungenauen Notierung tritt insbesondere dann auf, wenn die Körperbewegungen einer Interaktion komplexer als die hier dargestellten Beispiele sind. Zur detaillierten Beschreibung bewegungsbasierter Benutzeraktionen wird in einzelnen Arbeiten, z.B. in (Loke et al. 2005), die von Laban 1928 zur Aufzeichnung und Analyse von Tanz-Choreographien entworfene Labanotation (Hutchinson 1977) in leicht abgewandelter Form eingesetzt. Ausgehend von der Labanotation stellt sich die Frage, welche der Konzepte im Kontext der Mensch-Computer-Interaktion zweckmäßig sind. Als Ergebnis erster Untersuchungen hierzu wird in diesem Beitrag auszugsweise die Body Interaction Notation (BIN) gezeigt, in der das Symbolrepertoire reduziert und einzelne Symbole überarbeitet sind, um so eine intuitivere Darstellung als in der Labanotation zur Verfügung zu stellen. Des Weiteren beinhaltet BIN die Kombination mit Dialogbeschreibungssprachen, z.B. mit der UAN, wie im Folgenden dargestellt.

2 Body Interaction Notation (BIN)

Mit BIN soll eine möglichst einfach verständliche und präzise Notation zur Beschreibung körperbasierter Interaktionen zur Verfügung gestellt werden. Abbildung 2 zeigt wesentliche Bestandteile der derzeit in ihr verwendeten Symbole. Die Körpersymbole stellen, bis auf wenige Ausnahmen, die unterschiedlichen Gelenke des Körpers dar, wobei eine weiße, graue oder schwarze Füllung die Stärke der Beugung angibt. Beispielsweise wird der ausgestreckte Zeigefinger der linken Hand in Abbildung 1 mittels  dargestellt: Der Zeigefinger ist nicht gebeugt (weiße Füllung), die anderen Finger sind stark gebeugt (schwarze Füllung).

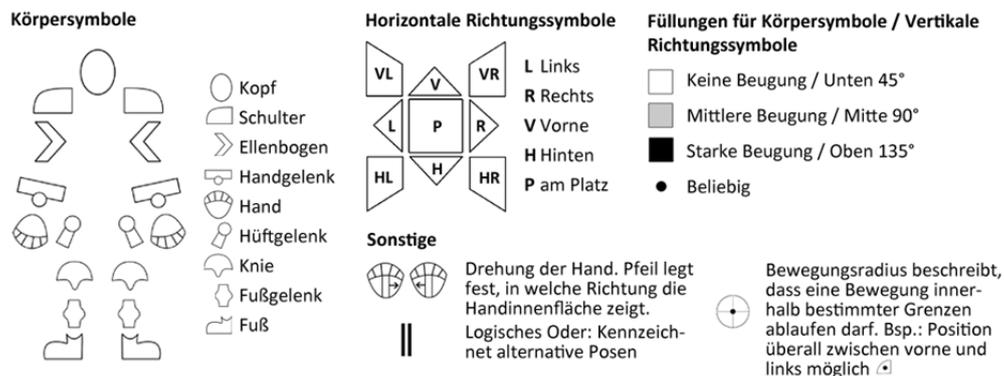


Abbildung 2: Symbole zur Beschreibung von Körperbewegungen

Horizontale und vertikale Richtungssymbole gehen immer von einer Grundposition aus, in der der Benutzer gerade, mit herabhängenden Armen steht. In Abbildung 1a sind die Ellen-

bogengelenke stark gebeugt und die Oberarme liegen relativ nah am Körper. Aufgrund der Beugung befinden sich die Hände bereits vorne, d.h. die Richtung muss nicht geändert werden, was mittels des P-Symbols spezifiziert wird. Für die linke Körperseite ergibt sich in diesem Beispiel insgesamt die Symbolkombination $\square \blacktriangleleft$. In Abbildung 1b sind die Arme nun vorne links bzw. rechts vorm Körper bei nur noch mittlerer Beugung. Für die linke Seite wird dies mittels $\square \blacktriangleleft$ spezifiziert. Die Geste in Abbildung 1c wird durch die Kombination $\blacktriangleleft \blacktriangleleft$ beschrieben: Der linke Ellenbogen wird nicht gebeugt, d.h. der Arm ist gestreckt, wobei der Arm nach unten mit einem Winkel von 45° zeigt.

Ähnlich der Labanotation verwendet BIN ein Liniensystem mit Zeilen und Spalten (s. Abbildung 3). Den einzelnen Körperteilen (Hand, Arm, Bein) der linken und rechten Körperhälfte sind jeweils Spalten zugeordnet. In der Balance-Spalte wird die Verlagerung des Gewichtszentrums notiert. Pro Zeile wird jeweils eine bedeutungsvolle Pose eingetragen. Einzelne Gesten, sie setzen sich immer aus einer oder mehreren Posen zusammen, werden durch waagerechte Doppellinien voneinander getrennt. So werden in Abbildung 3 drei Posen, jedoch zwei Gesten festgelegt. Eine zusätzliche Spalte enthält die Bedeutung (Bez.) der einzelnen Gesten aus Benutzersicht. UAN folgend werden zusätzlich zu den Benutzeraktionen die Änderungen in der Präsentation (BS-Feedback), die erzielten Zustände der Benutzungsschnittstelle (BS-Zustand) und die Anbindungen an die Systemfunktionalität dargestellt. Das Liniensystem wird, wie in der Labanotation, von unten nach oben gelesen.

Bez.	Benutzeraktion						BS-Feedback	BS-Zustand	Anbindung an Funktionalität
	links					rechts			
Deckel abheben							Paket öffnet sich	Paket geöffnet	Aufruf der Methode zur Ermittlung des persönlichen Geschenks
							Deckel leuchtet auf		
Hände vom Paket nehmen								Paket nicht mehr an Benutzer-Hände gebunden	Paket steht auf dem Boden
	Hand	Arm	Bein	Balance	Bein	Arm	Hand		

Abbildung 3: Beispiel zur Body Interaction Notation

Abbildung 3 zeigt als Beispiel einen Ausschnitt einer Interaktionsfolge zu einer Aufgabe „Geschenk auspacken“, wobei in der Oberfläche neben dem Paket ein Avatar repräsentiert wird, der den Bewegungen des Benutzers synchron folgt. Der Ausschnitt setzt auf der Situation auf, in der der Avatar vor dem Paket hockt und dieses mit ausgestreckten Armen in den Händen hält. Wie an den Bein- und Balance-Spalten zu sehen ist, befindet sich der Benutzer (und damit der Avatar) in allen Posen weiterhin in der Hocke (schwarzes Knie-Symbol, keine Verlagerung des Gewichtszentrums). Um die Hände vom Paket zu nehmen, werden nun die gestreckten Arme leicht nach unten (45°) und auseinander bewegt (VL- und VR-Symbol), wobei die Haltung der Hand beliebig ist (schwarzer Kreis). Zum Deckel abheben werden die Arme (Hände mit gestreckten Fingern, Handinnenflächen weisen nach innen) nach vorne bewegt, sodass die Gesamtpose einer Kniebeuge entspricht. Als Feedback leuchtet der Deckel auf. Die Geste wird beendet, indem die Arme nun weiter nach oben angeho-

ben werden. Das Öffnen des Pakets wird animiert, der Zustand „Packet offen“ angenommen und eine Funktion zur Ermittlung des benutzerspezifischen Geschenks aufgerufen.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Zielsetzung der angestrebten Body Interaction Notation (BIN) ist die Beschreibung bewegungsbasierter Mensch-Computer-Interaktionen. Der Fokus in ihrer Entwicklung liegt derzeit auf der benutzerzentrierten Sicht (vs. einer systemzentrierten Sicht, s. hierzu auch (Hix & Hartson 1993)). Als erstes Ergebnis wurde in diesem Beitrag die Kombination der UAN mit einer modifizierten Labanotation vorgestellt. Eine wesentliche Änderungen in BIN besteht in einer Vereinfachung der Konzepte, insbesondere da Gesten weniger präzise als Tanz-Choreographien beschrieben werden müssen. Falls nötig können jedoch auch in BIN die Gesten granularer als hier vorgestellt spezifiziert werden. Einen weiteren Unterschied zur Labanotation und zu auf ihr basierenden Versionen stellen die hier verwendeten graphischen Symbole dar, mit denen die Erlernbarkeit und die Anwendbarkeit der BIN vereinfacht werden soll. In bisherigen Anwendungen wurde dies als Vorteil gegenüber anderen Ansätzen bewertet. Unsicherheiten existieren jedoch hinsichtlich dessen, was für eine Geste bzw. Bewegung minimal zu beschreiben ist, etwa welche Gelenkbeugungen und Positionen jeweils zu notieren sind und welche sich automatisch ableiten lassen. In weiteren Arbeiten zur BIN werden aktuell ihre Konzepte erweitert, u.a. um temporale Relationen und um Parameter, mittels derer in den Spalten aufeinander Bezug genommen werden kann. Längerfristige Zielsetzung ist eine Werkzeugunterstützung zum Editieren und Testen der Spezifikationen und deren Einbindung in die modellbasierte Entwicklung multimodaler Benutzungsschnittstellen.

Literaturverzeichnis

- Hix, D. & Hartson, H.R. (1993). *Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process*, John Wiley and Sons, Inc.
- Hutchinson, A. (1977) *Labanotation or Kinetography Laban: The System of Analyzing and Recording Movement*, 3. Ausgabe, Theatre Arts Books, New York.
- Loke, L., Larssen, A.T. & Robertson, T. (2005). Labanotation for design of movement-based interaction. In Pisan, Y. (Hrsg.): *Proceedings of the second Australasian conference on Interactive entertainment*. Creativity & Cognition Studios Press, Sydney, Australia, Australia, 113-120.
- Rupprecht, D., Blum., R. & Bomsdorf, B. (2012) Evaluation von Freihandgesten im Kontext einer virtuellen Anprobe. In Reiterer, H. & Deussen, O. (Hrsg.): *Mensch & Computer 2012* (zur Veröffentlichung), Oldenbourg Verlag.
- Saffer, D. (2008) *Designing Gestural Interfaces*, O'Reilly Media.

Kontaktinformationen

Birgit Bomsdorf, bomsdorf@hs-fulda.de

Fachbereich Angewandte Informatik, Hochschule Fulda, Marquardstraße 35, 35039 Fulda