A. Weisbecker, M. Burmester & A. Schmidt (Hrsg.): Mensch und Computer 2015 Workshopband, Stuttgart: Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2015, S. 551-557.

Grenzenlos Swipen - Geräteübergänge im Multiscreen-Kontext

Kirstin Kohler, Horst Schneider, Valentina Burjan

Fakultät für Informatik, Hochschule Mannheim

Zusammenfassung

Beim Übergang zwischen verschiedenen Geräten in einem zusammengehörigen Nutzungskontext sind Interaktionen heute häufig vielschrittig und unintuitiv. Durch einen Pattern-Katalog mit Anleitungen zur Interaktion wollen wir dazu beitragen, die Konzeption und Entwicklung solcher Übergänge zu erleichtern. In der vorliegenden Arbeit beschreiben wir einen ersten Katalog mit Pattern-Kandidaten, die wir aus einer Literaturrecherche zu Multiscreen-Konzepten gewonnen haben. Die theoretische Fundierung der angestrebten Intuitivität veranschaulichen wir, indem wir die Einbettung der Beschreibung ins Blended Interaction Framework exemplarisch für das Pattern Swipe To Give darstellen.

1 Einleitung

Mehr als zwei Jahrzehnte nach Weisers Vision vom Ubiquitous Computing (Weiser, 1991) belegen Nutzerstudien wie die von Google (2012) und Microsoft (2013), dass wir im Zeitalter der „Tabs“, „Pads“ und „Boards“, wie sie Weiser damals nannte, angekommen sind. Wie diese Studien verdeutlichen, beschränkt sich die Nutzung von Computern heute nicht alleine auf den Desktop PC. Sowohl im Freizeit- als auch im Business-Bereich verwenden Anwender verschiedene elektronische Geräte unterschiedlicher Form und Größe in zusammenhängenden Aufgaben. Sie werden konkurrierend, ergänzend oder sequenziell verwendet. Auch in der Wissenschaft wurde diese Entwicklung unter unterschiedlichsten Namen vielfach adressiert. So findet man u.a. die Begriffe „symphony of devices“ (Hamilton & Wigdor, 2014), „ecosystem of displays“ (Terrenghi et al., 2009) und „Multiscreen-Kontext“ (Nagel & Fischer, 2013).

Obwohl die Nutzung der Einzelgeräte wie Tablets und Smartphones durch Gesten- und Touch-Steuerung heute deutlich intuitiver geworden ist, erfordert die geräteübergreifende Datennutzung in aller Regel manuelle Transfers der Daten über bspw. Speichermedien oder gemeinsam genutzte Cloudspeicher. Die in diesem Zusammenhang notwendigen Interaktionen beim Wechsel zwischen den unterschiedlichen Geräten stellen im Nutzererleben einen Bruch dar. Denn der als Einheit empfundene Aufgabenkontext weckt bei Anwendern auch

die Erwartung einer zusammenhängenden Nutzerinteraktion. In dieser Hinsicht sind wir von Weisers Vision der „Beautiful Seams“ (Chalmers & MacColl, 2003) für Konsumentenanwendungen noch weit entfernt. Allerdings zeigt ein Blick in die Literatur, dass gerade Multiscreen-Interaktionen (kurz: MSI) ein sehr reges Forschungsgebiet im HCI mit einer Fülle neuer Konzepte sind (Jetter et al., 2014). Mit Hilfe unseres Projektes wollen wir dazu beitragen, die Ideen zu diesen neuen Interaktionen im Multiscreen-Kontext so aufzubereiten, dass sie von Konzeptern und Entwicklern in der Industrie nutzbar werden.

Unser Ziel ist es dabei, Interaktionen so zu gestalten und zu implementieren, dass sie einen intuitiven Übergang zwischen verschiedenen Geräten schaffen und damit zu einem positiven Nutzererleben führen. Wir möchten dieses Gestaltungswissen in Form von Interaktionspatterns (Dearden & Finlay, 2006) dokumentieren, um die Reichhaltigkeit dieses Gestaltungsraumes für Konzepter zu verdeutlichen. Abweichend von gängigen Interaktionspatterns planen wir, diese um Verknüpfungen zur Technik und Implementierung anzureichern und auf diese Weise auch die Entwicklung zu erleichtern.

Im vorliegenden Beitrag werden wir erste Ergebnisse dieses Vorhabens vorstellen. Wir erörtern die konzeptionellen Grundlagen, auf denen wir aufbauen, geben einen Überblick über die Sammlung aller bisher identifizierten Interaktionspatterns und erläutern an Hand einer Patternbeschreibung exemplarisch den Inhalt und die Struktur im Detail.

2 Vorgehen

Die hier vorgestellten Arbeiten werden im Kontext des Forschungsprojektes SysPlace erarbeitet. In Kooperation mit Industriefirmen werden MSIs in ausgewählten Anwendungsszenarien umgesetzt. Wir haben zu Beginn des Projektes eine umfassende Literaturstudie zu Interaktionskonzepten für Geräteübergänge durchgeführt. Die identifizierten Konzepte haben wir kategorisiert. Dazu haben wir Konzepte, die auf der gleichen Nutzer-Geste basieren (bspw. Swipe) und die gleiche Systemreaktion bewirken (bspw. Datentransfer) in Form einer Patternbeschreibung aggregiert. Wir nennen diese Interaktionskonzepte Pattern-Kandidaten, weil viele der in der Literatur beschriebenen Konzepte nicht den Status einer „Best-Practice“ haben, wie man ihn von Patternbeschreibungen fordert.

Die überwiegende Zahl identifizierter Literaturquellen beschreiben eher innovative und neue Konzepte, die aufgrund der technologischen Entwicklung (wie iBeacon, NFC oder Ad-Hoc Netzwerke) der letzten Jahre nun umsetzbar sind. Sie konzentrieren sich häufig auf die technische Realisierung und beleuchten weniger die Güte der Interaktion. Das Format der Patterns erlaubt uns eine systematische Aufbereitung des Designwissens bzw. der Ideen in kondensierter Form als Ergebnis unserer Literaturrecherche. Im weiteren Projektverlauf werden wir den Pattern-Katalog weiter ausarbeiten, aber auch empirische Studien zu ausgewählten Interaktionen durchführen, um auf diese Weise die Güte der im Pattern beschriebenen MSI zu belegen. Ein weiteres wichtiges Element zur Qualitätssicherung unserer Patternbeschreibung ist die Fundierung der Interaktionen auf theoretischen Konzepten, die wir im folgenden Abschnitt darlegen werden.

Abbildung 1: Grafische Darstellung der Swipe To Give Interaktion

3 Theoretische Fundierung

Um den oben erwähnten Anspruch der Intuitivität/Mühelosigkeit für die MSI theoretisch zu untermauern, analysieren wir die Interaktionskonzepte unserer Literaturrecherche hinsichtlich der Elemente des Blended Interaction Frameworks (Jetter et al., 2014). Dabei handelt es sich um ein konzeptionelles Framework, das zur Erklärung und zum Design „natürlicher" Post-WIMP Interfaces herangezogen werden kann. Es baut auf den Grundlagen der „Embodied Cognition" und der Konzeptintegration durch „Blends" (Imaz & Benyon, 2007) auf. Des Weiteren bezieht es sich auf realitätsbasierte Interaktionen (Jetter et al., 2014). Bei unserer Literatursuche haben wir vor allem die Konzepte näher betrachtet, deren Intuitivität wir uns durch eine Einordnung ins Framework erklären können. Die unter diesem Gesichtspunkt vielversprechenden Konzepte haben wir in Beschreibungen für Kandidaten überführt und dem Zusammenhang vom Blended Interaction Framework dabei explizit formuliert. So haben wir beschrieben, welche Image Schemata (Hurtienne & Israel, 2007) den „Generic Spaces" und welche realweltlichen Phänomene den „Input Spaces" der Blends zugrunde liegen könnten. Außerdem haben wir verdeutlicht, auf welche Displaytypen nach Terrenghi et al. (2009) die Interaktion in den „Domains of Design" des Frameworks Bezug nimmt und in welchem „Proxemics"-Bereich nach Hall (Marquardt & Greenberg, 2015) sich die Geräte befinden sollen. Beispielhaft ist dieser Zusammenhang der Patternbeschreibung zum Blended Interaction Framework in Kapitel 5 dargestellt.

4 Pattern-Kandidaten im Überblick

Tabelle 1 bietet einen Überblick über die bisher identifizierten Pattern-Kandidaten, geordnet nach Kategorien. Nach Google (2012) gibt es zwei Hauptanwendungsfälle für die Multiscreen-Nutzung: die sequenzielle und die simultane Erledigung zusammenhängender Aufgaben. In den Kategorien „Give", „Take" und „Exchange" werden daher solche Patterns zu-

sammengefasst, die uni- oder bidirektionale Datentransfers zwischen verschiedenen Geräten ermöglichen und dadurch eine sequenzielle Arbeitsweise fördern.

Die simultane Nutzung von Geräten wird durch die Patterns der Kategorie „Extend“ unterstützt, die geeignete Interaktionen für das Verbinden verschiedener Geräte zur simultanen, häufig kollaborativen Erledigung einer Aufgabe beschreiben, bspw. durch Erweiterung des Bildschirms. Viele Patterns dieser vier Kategorien setzen eine bereits bestehende Verbindung zwischen den Geräten voraus. Interaktionskonzepte für den intuitiven Auf- und Abbau von Verbindungen werden in der Kategorie „Connect“ zusammengefasst und können mit den Patterns der anderen Kategorien kombiniert werden. Innerhalb der Tabelle sind die Patterns mit zunehmender Entfernung der Geräte voneinander gelistet. Patterns die auf der gleichen Geste basieren, sind grau hinterlegt und in einer Zeile angeordnet.

←Zunahme der Entfernung zwischen den Geräte←	**Give**	**Take**	**Exchange**	**Extend**	**Connect**
	Give Through Body		Exchange Through Body		
		Grab A Part		Extend With Two Fingers	Shake Well To Connect
	Nudge	Grab An Object		Appose	
	Stitch To Give	Stitch To Take		Stitch To Extend	Stitch To Connect
	Bump To Give	Bump To Take	Bump To Exchange		Bump To Connect
	Swipe To Give	Picking Up An Object		World In Miniature	
	Dump				
	Approach To Give	Approach To Take		Approach To Extend	Approach To Connect
	Tennis				Leave To Disconnect
	Frisbee				

Tabelle 1: Übersicht Pattern-Kandidaten

5 Das Swipe To Give Pattern

Alle identifizierten Patterns werden strukturiert in einem Template erfasst. Abbildung 2 zeigt dieses exemplarisch für das Pattern „Swipe To Give“, mit dem Daten per Wischbewegung von einem Gerät auf ein anderes übertragen werden können (siehe Abbildung 1). Die Grundstruktur mit den Punkten „Was“, „Wie“, „Wann“ und „Warum“ folgt dem Schema, das bereits in verschiedenen Patternsammlungen wie (Welie, o. J.), („Yahoo Design Pattern Library“, o. J.) und (Tidwell, 2010) zu finden ist.

Swipe-to-Give

WAS

Allgemeine Beschreibung

Der Benutzer hat das Sende-Gerät in der Hand oder vor sich stehen, [...]. Mit einer Wischbewegung (Swipe) [...] werden Daten von zum Empfänger-Gerät übertragen.

Kategorie

Give [x] / Take / Exchange / Extend / Connect

WIE

Aktion des Benutzers (auf Sende-Gerät)

[...] Der Benutzer führt mit einem Finger eine Wischbewegung (Swipe) in Richtung des Bildschirmrandes. Dabei wischt der Finger über den Rand des Gerätes hinweg in Richtung Empfänger Gerät[...]

Reaktion des Sende-Gerätes

Eine transparente Darstellung des ausgewählten Datensatz zieht mit dem Finger der Swipe Geste zum Bildschrimrand [...].

Hinweise zur Gestaltung der Interaktion

- Der Swipe muss mit einer Geschwindigkeit von XX durchgeführt werden.
- Der Swipe eignet sich besser zum Swipen einzelner Datensätze, da ansonsten ein Container für die Datensätze geschaffen werden muss.

[...]

WANN

Geeignete Verwendung/en (Kontext)

Datenaustausch Bilder, Dateien, Kontakte [...]; die Swipe-Geste darf in der Anwendung nicht durch andere Funktionen belegt sein. Es darf sich bspw. nicht um eine scrollbare Liste von Datensätzen handeln.

Interaktionsnutzer

Einzelnutzer [x] / kollaborative Nutzung

Displaytypen

Von \ Nach	Klein	Mittel	Groß	Sehr Groß	Riesig
Klein	X	X	X	X	X

[...]

Proxemics

intimate /personal/social [x]/public [x]

WARUM

Image Schemata

CONTAINER: Sender und Empfänger Gerät sind Aufbewahrungsbehälter für den Datensatz.

SOURCE-PATH-GOAL: **[...]**
IN-OUT **[...]**

Input Space (realweltlich)

- **Naive Physik**: Die Datei fliegt durch die Luft vom Sender zum Empfänger Gerät.
- **Environment Awareness**: Der Anwender führt die Geste vom Sender in Richtung des Quell Gerätes aus.
- [...]

State of the Art

- Swÿp: Framework für den Einsatz von Swipe-Gesten zum Geräte-übergreifenden Dateiaustausch. (Swyp 2012)
- Swipe als Geste zur Interaktion von Smartphones und Smartwatches (Chen, Xiang 'Anthony'; Grossman, Tovi; Wigdor, Daniel J. ; Fitzmaurice, George, 2014)
- Swipe als Geste zur Interaktion zwischen handheld displays und head mounted displays (Budhiraja, Lee, & Billinghurst, 2013)
- Portalmetapher und Swipe Geste zum Austausch vom Daten (Voelker, Weiss, Wacharamanotham, & Borchers, 2011)

TECHNISCHES

Benötigte Technologien

- Übertragung: Bluetooth, WiFi, GPRS, LTE
- Swipe-Erkennung: [...]
- Orientierungserkennung: [...]

Lösungsansatz / Code / UML-Diagramm

[...]

Literatur

Budhiraja, R., Lee, G. A., & Billinghurst, M. (2013). Interaction Techniques for HMD-HHD Hybrid AR Systems. *IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality 2013 Science and Technology Proceedings* (S. 243-244). IEEE.

Chen, Xiang 'Anthony'; Grossman, Tovi; Wigdor, Daniel J. ; Fitzmaurice, George. (2014). *Proceedings of CHI '14*, S. 159-168.

Swÿp. (2012). Abgerufen von :http://fluid.media.mit.edu/projects/sw%C3%BFp

Voelker, S., Weiss, M., Wacharamanotham, C., & Borchers, J. (2011). Dynamic Portals: A Lightweight Metaphor for Fast Object Transfer on Interactive Surfaces. Proceedings of ITS '11, S. 158-161.

[...]

Abbildung 2: Beschreibung des Swipe To Give Patterns in verkürzter Version

Um konkret auf Details der Interaktionsgestaltung eingehen zu können, sind unter „Wie“ die Aktion des Benutzers, die jeweilige Reaktion des Gerätes so wie eine Illustration der Interaktion vorgesehen, angelehnt an das Fun-ni Template („Fun-ni Pattern Vorlage“, 2010), das das allgemeine Pattern-Template bereits um interaktionsspezifische Details ergänzt hat.

Für unseren Kontext haben wir hier eine weitere Aufschlüsselung in Sender und Empfänger vorgenommen. Im Abschnitt „Warum“ des Pattern-Templates werden Image Schemata und verinnerlichte Konzepte aus der realen sowie der digitalen Welt dokumentiert, die der Interaktion nach dem Blended Interaction Framework (Jetter et al., 2014) die Natürlichkeit verleihen. Sie sind als Hinweise für den Qualitätsanspruch der Intuitivität der Interaktion zu verstehen. Im Abschnitt „Wann“ werden geeignete Verwendungskontexte, Displaytypen und Nutzerkonstellationen aufgezeigt, um die verschiedenen Domains of Design bei der Einordnung der Interaktion zu berücksichtigen. So spielen z.B. die Größe, Anordnung und Entfernung von Geräten, Einzel- oder Kollaborativnutzung und die Art der auszutauschenden Daten eine entscheidende Rolle für die intuitive Wahrnehmung einer Interaktion im Multiscreen-Kontext.

Im Gegensatz zu den Pattern-Sammlungen von bspw. (Welie, o. J.) und (Tidwell, 2010) beinhaltet das Template auch konkrete technische Aspekte und Voraussetzungen wie etwa das Vorhandensein eines kapazitiven Displays, bestimmter Sensoren oder Übertragungstechnologien, ergänzt um Ablaufbeschreibungen und Code-Snippets, die die Umsetzung der Patterns erleichtern sollen. Dadurch wird das Template der besonderen technischen Komplexität des Designs von Multiscreen-Interaktionen gerecht. Eine ausführliche Gebrauchshistorie ergänzt diese Hilfestellungen um anschauliche Beispiele und wissenschaftliche Vorarbeiten, die weitere Gestaltungshinweise und technisches Hintergrundwissen liefern.

6 Ausblick

Im weiteren Verlauf unseres Projektes werden wir einige der identifizierten Pattern-Kandidaten in den Demonstratoren unserer industriellen Partner implementieren. Dies wird es uns zum einen erlauben, die Beschreibungen mit weiteren Details zur Interaktionsgestaltung und Implementierung anzureichern. Zum anderen können wir mit Hilfe dieser konkreten Implementierungen auch empirische Daten sammeln, bspw. zur wahrgenommenen Intuitivität durch den Anwender oder der Anpassung eines bestimmten Patterns für den Anwendungskontext. Auch unsere Annahmen zu den aufgeführten Image Schemata oder realweltbildlichen Entsprechungen lassen sich dann weiter untersuchen.

Bis zum Ende unseres Projektes wollen wir der Öffentlichkeit zudem ein Framework zur Implementierung der Patterns (in Form eines Metamodelles und Code-Snippets) sowie eine Webseite mit unseren Patternbeschreibungen zur Verfügung stellen.

Danksagung

Die Arbeiten werden durch das vom BMBF geförderte Verbundprojekt SysPlace finanziert (Förderkennzeichen: 01IS14018D)

Literaturverzeichnis

Chalmers, M., & MacColl, I. (2003). Seamful and Seamless Design in Ubiquitous Computing. In *Workshop At the Crossroads: The Interaction of HCI and Systems Issues in UbiComp.*

Dearden, A., & Finlay, J. (2006). Pattern Languages in HCI: A critical review. *Human Computer Interaction*, *21*(1), 49–102.

Fun-ni Pattern Vorlage. (2010). Abgerufen 28. Mai 2015, von http://fun-ni.org/wp-content/uploads/2010/10/FUN-NI-Patternvorlage_mit_Anleitung.pdf

Google. (2012). The New Multi-screen World. Abgerufen 28. Mai 2015, von http://www.thinkwithgoogle.com/research-studies/the-new-multi-screen-world-study.html

Hamilton, P., & Wigdor, D. J. (2014). Conductor: Enabling and Understanding Cross-Device Interaction. In *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems (CHI '14)* (S. 2773–2782). New York, USA: ACM.

Hurtienne, J., & Israel, J. H. (2007). Image Schemas and Their Metaphorical Extensions – Intuitive Patterns for Tangible Interaction. In *Proceedings of the 1st international conference on Tangible and embedded interaction (TEI '07)* (S. 127–134). New York, NY, USA: ACM.

Imaz, M., & Benyon, D. (2007). *Designing with Blends*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Jetter, H.-C., Reiterer, H., & Geyer, F. (2014). Blended Interaction: understanding natural human-computer interaction in post-WIMP interactive spaces. *Personal and Ubiquitous Computing*, *18*(5), 1139–1158.

Marquardt, N., & Greenberg, S. (2015). *Proxemic Interactions: From Theory to Practice*. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics* (Bd. 8). Morgan & Claypool.

Microsoft. (2013). Cross screen engagement. Abgerufen 28. Mai 2015, von http://advertising.microsoft.com/en/cl/1932/cross-screen-research-report

Nagel, W., & Fischer, V. (2013). *Multiscreen Experience Design*. Schwäbisch Gmünd: digiparden Verlag.

Terrenghi, L., Quigley, A., & Dix, A. (2009). A taxonomy for and analysis of multi-person-display ecosystems. *Personal and Ubiquitous Computing*, *13*(8), 583–598.

Tidwell, J. (2010). *Designing Interfaces: Patterns for Effective Interaction Design* (2. Aufl.). Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Inc.

Weiser, M. (1991). The Computer for the 21st Century. *Scientific American*, *265*(3), 94–104.

Welie, M. Van. (o. J.). Pattern library. Abgerufen 28. Mai 2015, von http://www.welie.com/patterns/

Yahoo Design Pattern Library. (o. J.). Abgerufen 28. Mai 2015, von https://developer.yahoo.com/ypatterns/

Kontaktinformationen

Prof. Kirstin Kohler, Horst Schneider
Hochschule Mannheim, Fakultät für Informatik
Paul-Wittsack-Str.10, 68163 Mannheim, Deutschland
{v.nachname@hs-mannheim.de}