

Eine Multitouch-fähige Küchentheke: Related Work

Im Kontext des Living Place Hamburg

Lorenz Barnkow¹

¹Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Fakultät Technik und Informatik
Studiendepartment Informatik

Vortrag zur Veranstaltung „Anwendungen 2“
im Masterstudiengang Informatik SoSe 2010
23.06.2010



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigenausrichtung
- Reichweite der Benutzer
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigerausrichtung
- Reichweite der Benutzer
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Rückblick auf „Anwendungen 1“

- Living Place Hamburg
- Multitouch-fähiger Tabletop fest eingeplant
- Beispielszenario: Der „Außendienstplaner“

[HAW Hamburg (2010), Barnkow (2010)]

Der „Außendienstplaner“



Abbildung: Vereinfachte Darstellung des Datenflusses [Barnkow (2010)]

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigenausrichtung
- Reichweite der Benutzer
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Mockup der Küchentheke



Abbildung: Mockup des Multitouch Tabletops im Living Place Hamburg

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigeausrichtung
- Reichweite der Benutzer
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Definition Territorialität

- Aus der englischen Wikipedia: ;-)
 - „[...]refers to any [...] area that an animal [...] defends against conspecifics [...]“
 - „Spraying [...] is behavior used by animals to identify their territory.“
- Aus der deutschen Wikipedia:
 - „Territorium (latein. terra, „Land“, „Gebiet“) bezeichnet einen [...] räumlichen Bereich, auf den ein Macht- oder Hoheitsanspruch erhoben wird.“



Abbildung: Territorialität
[Wikipedia (2010)]

Definition Kollaboration

- Aus dem Duden: ;-)
 - „Kol|la|bo|ra|ti|on, die; -, -en <Pl. selten> [frz. collaboration]: aktive Unterstützung einer feindlichen Besatzungsmacht gegen die eigenen Landsleute.“
- Aus der deutschen Wikipedia:
 - „[...] Kollaboration (lat. co- = „mit-“, laborare = „arbeiten“) ist die Mitarbeit bzw. Zusammenarbeit mehrerer Personen [...]“
 - „[...] Zusammenarbeit [...] bezeichnet ein bewusstes Zusammenwirken [...] zur Erreichung eines gemeinsamen Ziels.“
 - „[...] Form der Kooperation, bei der Arbeitsanstrengungen der Beteiligten vonnöten sind.“

Territorialität und Kollaboration an Tischen

- Tische unterstützen Gruppenarbeit optimal, da
 - es genügend Platz zum Arbeiten gibt (schreiben, zeichnen, etc.)
 - Arbeitsergebnisse unmittelbar (mit-)geteilt werden können
 - parallele Arbeiten leicht synchronisierbar und koordinierbar sind
- Viele Untersuchungen der Verhaltensmuster gemeinsamer Arbeit an Tischen
- Aus den Beobachtungen werden auch Empfehlungen für digitale Tische abgeleitet



Territoriale Ansprüche in Tabletop-Anwendungen (i)

Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces

- Dissertation über Verhalten und Territorialität bei Arbeiten an Tischen
- Untersuchung bestehender Arbeiten sowie zwei eigene Beobachtungsstudien
- Kernerkenntnis: Territorialverhalten bietet wichtige Vorteile für
 - kollaborative Aufgaben und
 - Gruppeninteraktion

[Scott (2005)]

Territoriale Ansprüche in Tabletop-Anwendungen (ii)

Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces

- Typischerweise entstehen drei Territorien

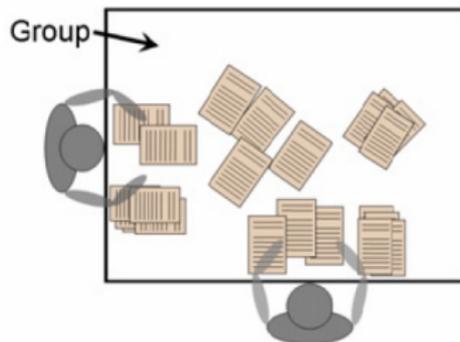


Abbildung: Diagramm group space [Scott (2005)]

Territoriale Ansprüche in Tabletop-Anwendungen (iii)

Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces

- Typischerweise entstehen drei Territorien

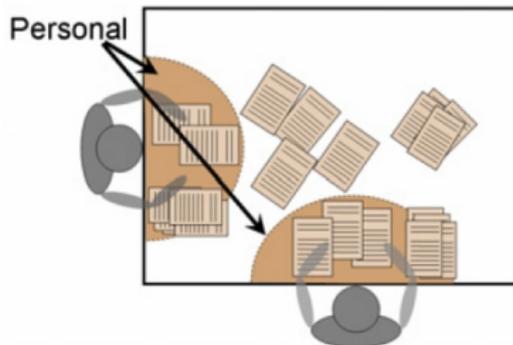


Abbildung: Diagramm personal space [Scott (2005)]

Territoriale Ansprüche in Tabletop-Anwendungen (iv)

Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces

- Typischerweise entstehen drei Territorien

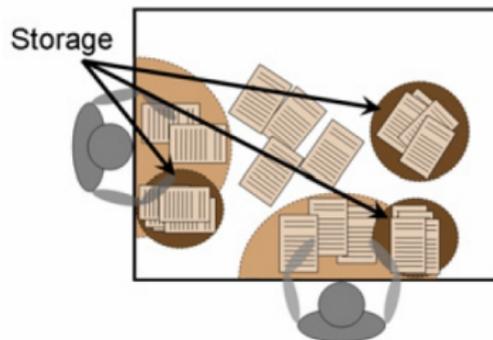


Abbildung: Diagramm storage space [Scott (2005)]

Kollaboration an Tischen (i)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Untersuchung von Verhaltensmustern bei Arbeiten an Tischen
- Natürliches und flüssiges Verhalten bei Gruppenarbeiten wird nicht ausreichend auf digitale Tische übertragen
- Experimente sollen häufige Muster ermitteln und untersuchen
- Beobachtungen sollen Design digitaler Tische unterstützen

[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (ii)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Es wurden vier Experimente durchgeführt
 - 1 Schablonen ausschneiden, bemalen und aufkleben
 - 2 Storyboard auf einem großen Karton
 - 3 Storyboard auf vier kleinen Kartons
 - 4 3D-Puzzle (327-teilig)

- Acht Teilnehmergruppen
 - Drei bis vier Probanden je Gruppe
 - insgesamt 26 Probanden (21-35 Jahre, 21 m. / 5 w.)



[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (iii)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer benötigten regelmäßig entfernte Objekte



Abbildung: Teilnehmer verlässt seinen Arbeitsplatz um Objekt zu nehmen
[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (iv)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer benötigten regelmäßig entfernte Objekte



Abbildung: Teilnehmer fordert entferntes Objekt an [Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (v)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer nahmen Objekte aus anderen personal spaces



Abbildung: Teilnehmer nimmt Objekt aus fremden personal space
[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (vi)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer veränderten ihren personal space während der Aufgaben



Abbildung: Zwei Teilnehmer kollaborieren in einem personal space [Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (vii)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer veränderten ihren personal space während der Aufgaben



Abbildung: Ein Teilnehmer hat seinen personal space aufgegeben
[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (viii)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer haben Probleme den Zugriff auf kleine group spaces zu koordinieren



Abbildung: Teilnehmer versucht großes Storyboard zu drehen
[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (ix)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Teilnehmer orientieren bewegliche Objekte neu



Abbildung: Teilnehmer dreht Objekt, um eine Diskussion zu starten
[Pinelle et al. (2006)]

Kollaboration an Tischen (x)

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration

- Fünf Anforderungen wurden ermittelt
 - 1 Benutzer können bewegliche Arbeitsbereiche erstellen
 - Arbeitsbereiche können aufgeteilt werden
 - Kopien von Arbeitsbereichen können erstellt werden
 - Arbeitsbereiche können im Ganzen neu orientiert werden
 - 2 Benutzer müssen Zugriff auf entfernte Objekte erhalten
 - 3 Besitzansprüche auf Objekte sollen flexibel geregelt sein
 - 4 Artefakte und Aktionen sollen allen sichtbar sein
 - 5 Menüs und Werkzeuge sollen mobil/beweglich sein

[Pinelle et al. (2006)]

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- **Anzeigeausrichtung**
- Reichweite der Benutzer
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Objektausrichtung auf Tabletops (i)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Anzeigerausrichtung ist ein Problem, da Interaktion an Tabletops von verschiedenen Seiten stattfindet
 - Texte sind schwerer zu lesen
 - Interpretation von GUI-Komponenten wird mehrdeutig
- Richtige Anzeigeorientierung ist von hoher Bedeutung
 - Unterstützt Wahrnehmung von Besitz und personal spaces
 - Unterstützt die Initiierung von Gruppenarbeit und -diskussionen



Abbildung: Ist der Knopf gedrückt oder nicht? [Scott (2005)]

[Dragicevic und Shi (2009), Scott (2005), Pinelle et al. (2006)]

Objektausrichtung auf Tabletops (ii)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Manuelle Anzeigeausrichtung
 - ist flexibel
 - ist einfach zu bedienen
 - lenkt den Benutzer von seiner Aufgabe ab
- Automatische Anzeigeausrichtung
 - orientiert Objekte abhängig von ihrer Position
 - befreit den Benutzer von dieser Aufgabe
 - ist selten optimal

[Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (iii)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Automatische Ausrichtung auf runden Tabletops

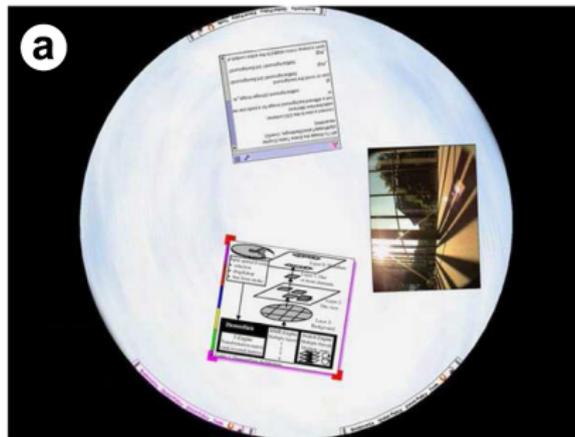


Abbildung: Automatische Anzeigeausrichtung zur nächsten Bildschirmkante
[Shen et al. (2004)]

Objektausrichtung auf Tabletops (iv)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Automatische Ausrichtung auf rechteckigen Tabletops

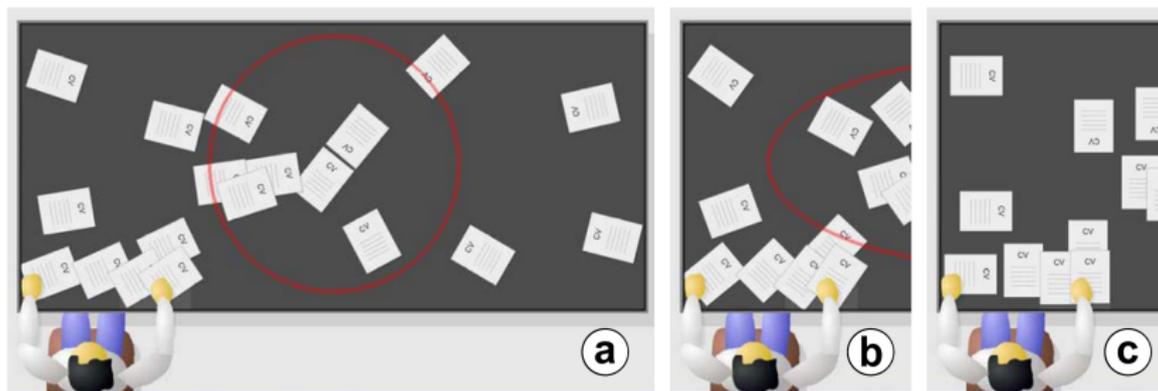


Abbildung: Automatische Anzeigeausrichtung; Kreisförmig (a), elliptisch (b), nächste Bildschirmkante (c) [Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (v)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Lösungsvorschlag:
 - Automatische Ausrichtung zur nächsten Kante über ein Feld von Vektoren
 - Tiefpassfilter, um abrupte Richtungsänderungen zu vermeiden
 - Erstellen von Bereichen mit beliebiger Ausrichtung durch zwei Gesten

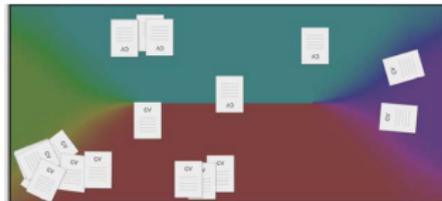


Abbildung: Visualisierung der Vektoren [Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (vi)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Gesten zur Erstellung von Arbeitsbereichen mit neuer Ausrichtung
 - Ausrichtung erfolgt zu einem Punkt außerhalb der Bildfläche

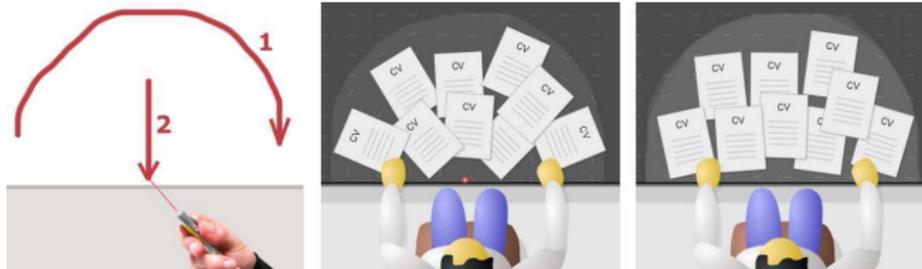


Abbildung: Erstellen eines neuen Arbeitsbereiches [Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (vii)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- Anwendungsbeispiel: John erzeugt einen neuen Arbeitsbereich

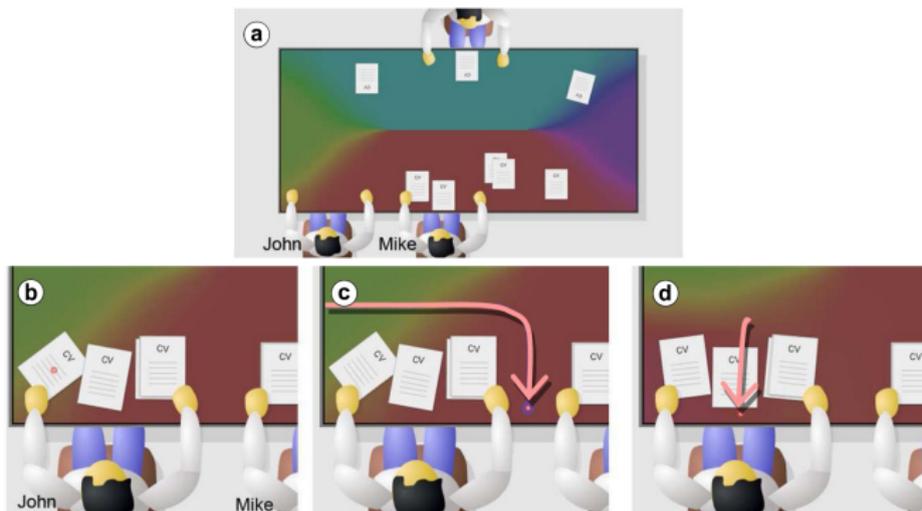


Abbildung: Erstellen eines personal spaces [Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (viii)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- George und John orientieren einen group space in ihre Richtung

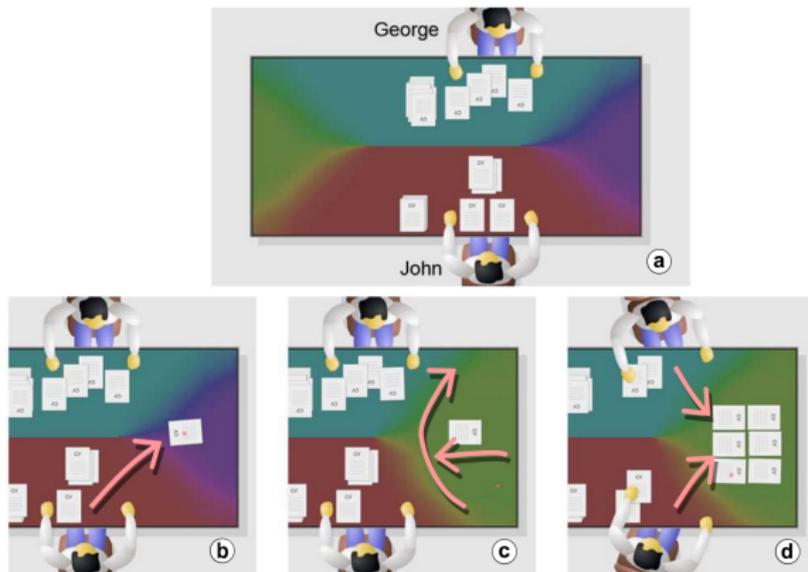


Abbildung: Neuausrichtung eines group spaces [Dragicevic und Shi (2009)]

Objektausrichtung auf Tabletops (ix)

[...] Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields

- John orientiert seinen storage space vorübergehend neu, um Paul etwas zu zeigen



Abbildung: Neuausrichtung eines storage spaces [Dragicevic und Shi (2009)]

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigeausrichtung
- **Reichweite der Benutzer**
- Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen

Zugriff auf entfernte Objekte (i)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Die physische Reichweite der Benutzer ist beschränkt!



Abbildung: Körpergröße beschränkt Aktionsradius bei Tabletops [Scott (2005)]

Zugriff auf entfernte Objekte (ii)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Bisherige Lösungsansätze:
 - Aufstehen und sich über den Tisch beugen
 - Um den Tisch herumgehen
 - Arbeitsbereich manipulieren
 - zoomen
 - drehen
 - verschieben
- Diese Methoden können andere Benutzer ggf. beeinflussen oder stören

[Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (iii)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber

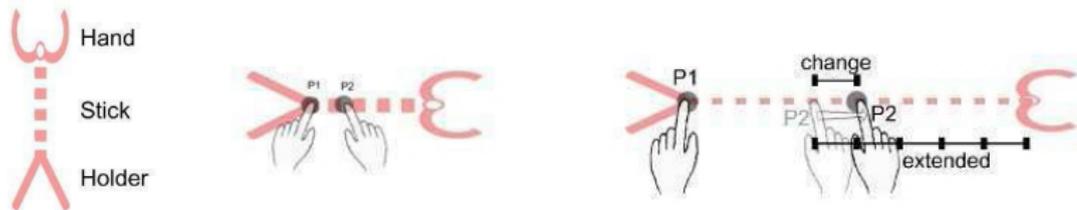


Abbildung: Schematische Darstellung und Skalierung des I-Grabber-Sticks [Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (iv)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber

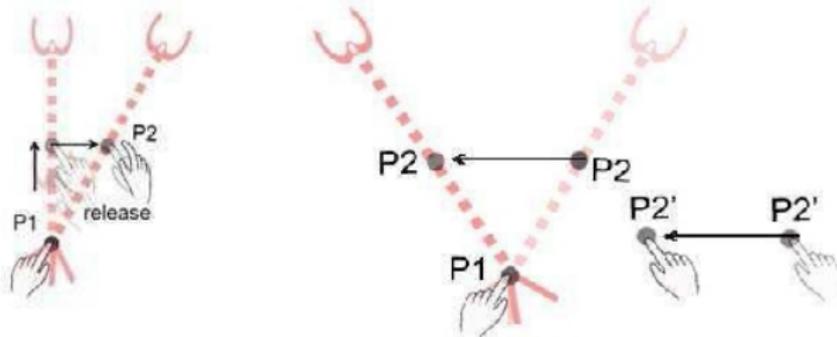


Abbildung: Verschieben des I-Grabbers [Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (v)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber

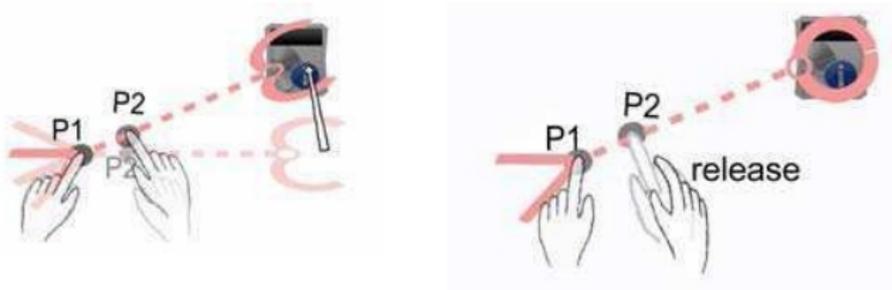


Abbildung: Selektieren/Greifen eines Objektes [Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (vi)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber



Abbildung: Rotation eines Objektes [Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (vii)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber



Abbildung: Selektieren, verschieben und rotieren in einem Beispiel
[Abednego et al. (2009)]

Zugriff auf entfernte Objekte (viii)

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment [...]

- Lösungsvorschlag: I-Grabber

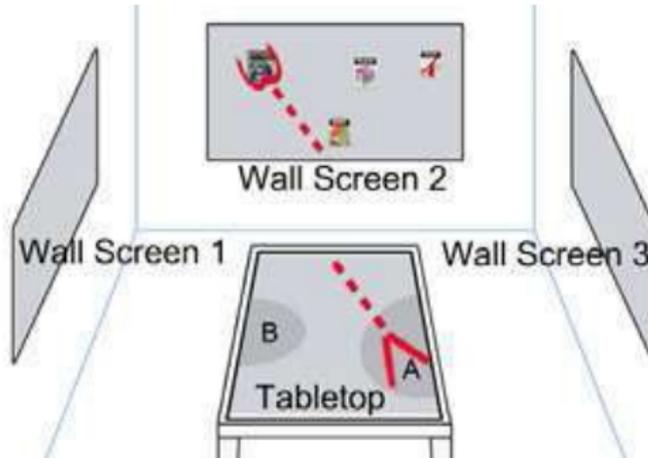


Abbildung: Verwendung in einem Multiscreen-Aufbau [Abednego et al. (2009)]

Gliederung

1 Motivation

- Kontext und Vision aus „Anwendungen 1“
- Vorschau auf die „Küchentheke“

2 Related Work

- Territorialität und Kollaboration
- Anzeigeausrichtung
- Reichweite der Benutzer
- **Tabletops in intelligenten Wohnumgebungen**

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (i)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- Moderne Wohnumgebungen beinhalten eine zunehmende Zahl an technischen Geräten
- Somit steigende Zahl von Bedienelementen und Eingabegeräten
- Bedienelemente (wie Fernbedienungen) verfolgen i.d.R. Single-User-Ansätze
- Viele Geräte sind ohne Vorkenntnisse nicht intuitiv
- Geräte werden zunehmend vernetzt und könnten über neue Schnittstellen bedient werden

[Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (ii)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- Lösungsvorschlag: CRISTAL



Abbildung: Demo-Wohnzimmer des CRISTAL-Projektes [Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (iii)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- Multitouch- und Multiuser-Steuerung für digitale Geräte
 - Live-Video-Stream zeigt den Wohnraum
 - Eingabe über Berührung des entsprechenden Gerätes im Videobild
 - Steuerung über verschiedene Gesten
- Implementierte Funktionen im Demo-Wohnzimmer:
 - Lichtsteuerung (auch dimmen)
 - Filmauswahl aus einem (virtuellen) DVD-Regal
 - Fotos auf Fernseher oder digitalen Bilderrahmen anzeigen
 - Mediensteuerung für Filme und Musik
 - Staubsauger-Robot steuern

[Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (iv)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- CRISTAL - Beispiel: Licht dimmen



Abbildung: Finger über die Lampe schieben, um diese zu dimmen
[Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (v)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- CRISTAL - Beispiel: Steuerung des Staubsauger-Robots



Pause



Resume



Stop



Go home

Abbildung: Gesten für die Robot-Steuerung [Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (vi)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- CRISTAL - Designentscheidungen: Kameraposition



Abbildung: Perspektivische vs. Top-Down-Ansicht [Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (vii)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- CRISTAL - Designentscheidungen: Hauptachse der Interaktion

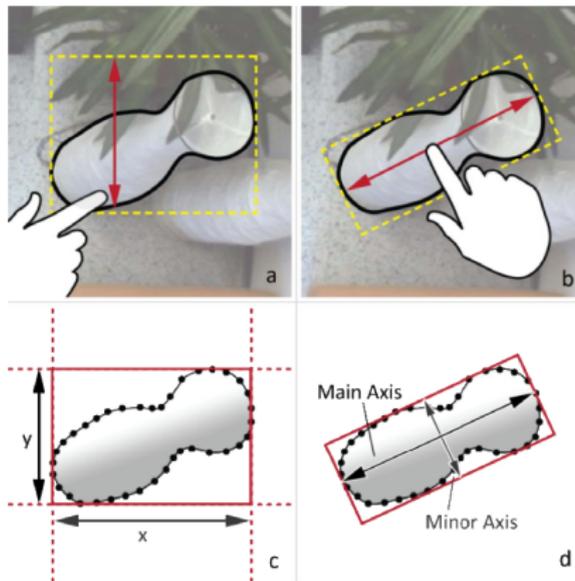


Abbildung: Relativ zum Display vs. relativ zum Objekt [Seifried et al. (2009)]

Der Tabletop als Universal-Fernbedienung (viii)

CRISTAL: A Collaborative Home Media and Device Controller [...]

- CRISTAL - Designentscheidungen: Interaktionsrichtung
 - Vordefinierte Richtung (für alle Geräte gleich)
 - Abhängig von der Position des Benutzers
 - Ausgerichtet an den Objekten (von oben nach unten)

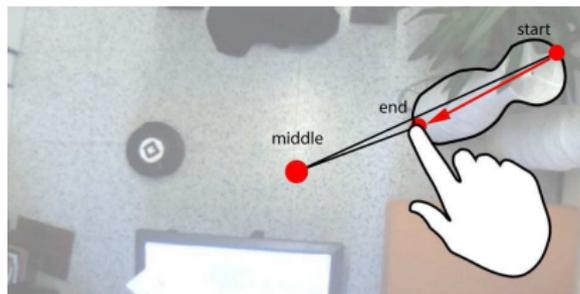


Abbildung: Interaktionsrichtung ausgerichtet an Objekten
[Seifried et al. (2009)]

Zusammenfassung

- Tabletops und Interaktionen an Tabletops bieten „neue“ Herausforderungen
- Zahlreiche Untersuchungen und Lösungsansätze sind vorhanden
- Einige Lösungsansätze schließen sich aus, andere lassen sich möglicherweise gut verbinden
- CRISTAL zeigt interessante Möglichkeiten auf, die verschiedenen Projekte im Living Place Hamburg zu verbinden

Fragen & Diskussion

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Fragen?

Weiterführende Literatur I



HAW Hamburg.

living place hamburg: A place for concepts of IT based modern living.

Projektkurzbeschreibung. http://livingplace.informatik.haw-hamburg.de/content/LivingPlaceHamburg_en.pdf.



Lorenz Barnkow.

Eine Multitouch-fähige Küchentheke: Im Kontext des Living Place Hamburg.

Hausarbeit. <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/projekte/master09-10-aw1/barnkow/bericht.pdf>.



Stacey D. Scott.

Territoriality in Collaborative Tabletop Workspaces.

Ph.D. Dissertation, Department of Computer Science, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada, Defended March 2005.



David Pinelle, Carl Gutwin, Sriram Subramanian.

Designing Digital Tables for Highly Integrated Collaboration.

Technical Report HCI-TR-06-02, Computer Science Department, University of Saskatchewan.

Weiterführende Literatur II



Martha Abednego, Joong-Ho Lee, Won Moon, Ji-Hyung Park.

I-Grabber: Expanding Physical Reach in a Large-Display Tabletop Environment Through the Use of a Virtual Grabber.

In Proceedings of the ACM international Conference on interactive Tabletops and Surfaces (Banff, Alberta, Canada, November 23 - 25, 2009). ITS '09.



Pierre Dragicevic und Yuanchun Shi.

Visualizing and Manipulating Automatic Document Orientation Methods Using Vector Fields.

In Proceedings of the ACM international Conference on interactive Tabletops and Surfaces (Banff, Alberta, Canada, November 23 - 25, 2009). ITS '09.



Thomas Seifried, Michael Haller, Stacey D. Scott, Florian Perteneder, Christian Rendl, Daisuke Sakamoto, Masahiko Inami .

CRISTAL: a collaborative home media and device controller based on a multi-touch display.

In Proceedings of the ACM international Conference on interactive Tabletops and Surfaces (Banff, Alberta, Canada, November 23 - 23, 2009). ITS '09.



Chia Shen, Frederic D. Vernier, Clifton Forlines, Meredith Ringel.

DiamondSpin: An Extensible Toolkit for Around-the-Table Interaction.

In Proceedings of ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'04, Vienna, April 2004, Austria).