



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Ausarbeitung

Mohammad Ali Rahimi

Multitouch: Out of the shelf.
Gestenbasierte Interaktion für verfügbare
Applikationen

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Einführung | 4 |
| 1.1 Einleitung | 4 |
| 1.2 Gliederung der Ausarbeitung | 4 |
| 2 Grundlagen | 6 |
| 2.1 Definition HCI | 6 |
| 2.2 Überblick HCI im Ambient Labor | 7 |
| 2.2.1 Aktuelle HCI Forschung | 7 |
| 3 Szenario | 10 |
| 3.1 Motivation | 10 |
| 3.2 Leitzentrale / Werte | 10 |
| 3.3 Terminals | 12 |
| 3.4 Games | 12 |
| 4 Problemstellung | 14 |
| 4.1 Verfügbare Hardware | 14 |
| 4.2 Verfügbare Software | 16 |
| 4.3 Problem | 17 |
| 5 Projektziele | 19 |
| 6 Risiken | 21 |
| 7 Ausblick | 23 |
| Literaturverzeichnis | 24 |

Kurzzusammenfassung

In dieser Ausarbeitung werden die Möglichkeiten betrachtet, Multitouch Hardware mit heute gängigen Betriebssystemen, wie Windows XP, zu verbinden. So soll die einfache und intuitive Bedienung auch für heute erhältliche Applikationen in Form eines intermediären Systems bereitgestellt werden. Hierzu wird die Entwicklung einer Gestenbibliothek vorgeschlagen.

1 Einführung

1.1 Einleitung

Der wirtschaftliche und öffentlichkeitswirksame Erfolg von Apple¹, Microsoft², Perceptive Pixel³ und der Nui-Group⁴ mit Multitouch-Systemen, zeigt einen deutlichen Bedarf an dieser Interaktionstechnik.

Bei steigender Komplexität der von Menschen verwendeten Applikationen auf ihrem PC sind neue Interaktionstechniken von Nöten, die sich genau diesem Problem widmen. In der Forschung werden an dieser Stelle zwei Paradigmen verfolgt, die sich einerseits mit der Oberflächengestaltung der Applikationen beschäftigen und andererseits die Entwicklung von neuen Eingabetechnologien betrachten.

In dieser Ausarbeitung wird versucht dem Leser einen Einblick in die Verwendung von neuen Eingabetechnologien mit vorhandenen Applikationen zu gewähren.

1.2 Gliederung der Ausarbeitung

Im Kapitel 2 werden die Grundlagen erläutert, die den Zusammenhang mit dem Forschungsschwerpunkt Ambient Lab des Departements Informatik an der HAW Hamburg verdeutlichen. Hierzu werden unter anderem die einzelnen HCI (siehe 2.1) Teilaspekte aufgeführt, die dann zum Technologiegegenstand dieser Ausarbeitung führen.

Im darauf folgenden Kapitel der Szenarien (siehe Kapitel 3) werden einige mögliche Szenarien kurz vorgestellt und eine Motivation genannt aus der diese entstanden sind. Darauf folgt Kapitel 4 in dem die Problemstellungen dargelegt werden. Daraus ergeben sich Projektziele welche in Kapitel 5 erläutert werden. Allerdings folgen hieraus auch Risiken (siehe Kapitel 6), welche es zu überwinden gilt.

¹ * <http://www.apple.com/iphone>

² * <http://www.microsoft.com/surface>

³ * <http://www.perceptivepixel.com/>

⁴ * <http://natural-ui.com/>

Die Ausarbeitung endet in einem Ausblick (siehe [7](#)), in dem Erweiterungsmöglichkeiten aufgeführt werden.

2 Grundlagen

2.1 Definition HCI

Für das Gebiet der interdisziplinären Mensch-Computer-Interaktion oder Human-Computer-Interaction (HCI) gibt es keine eindeutige Definition. Dies liegt unter anderem auch daran, dass die mitwirkenden Disziplinen unterschiedliche Teilgebiete als wichtig erachten.

Ein einfacher Ansatz einen Einstieg in das Thema HCI zu finden, ergibt sich aus einer Definition der ACM¹ in der HCI als eine Disziplin bezeichnet wird, welche sich mit dem Design, der Evaluation und Implementierung von interaktiven Computersystemen für den menschlichen Gebrauch und der Erforschung verwandter Themen beschäftigt. Aus Sicht der Informatik liegt der Fokus auf der Interaktion zwischen einem oder mehreren Menschen mit einem oder mehreren Computern.

Eine klassische Situation ist bei HCI ein Mensch, der am PC interaktiv mit einem Programm mit grafischer Oberfläche arbeitet. Es wird hierbei sofort klar, dass bei variierendem Verständnis für Interaktion, Mensch und Maschine eine große Fülle von möglichen, zu betrachtenden Themengebieten zu beleuchten sind (ACM (2008)). Bei HCI geht es also um die vereinte Leistung von Mensch und Computer und die Befähigung des Menschen die Leistung die der Computer erbringt, effektiv zu nutzen. Dies wird erreicht, indem eine einfache Erlernbarkeit der Interaktion mit dem Computersystem gewährleistet wird.

Geprägt wurde die Forschung an HCI durch Hiroshi Ishii (Ishii u. a. (1994)), welcher diesen Bereich in Kombination mit Computer-Supported Cooperative Work durch seine Veröffentlichungen stark beeinflusst hat (Hiroshi Ishii (2008)). Auch bekannt für ihre Ergebnisse sind Forscher von der Carnegie Mellon University² und aus Stanford³, somit fließen auch Einflüsse von ?? in diese Arbeit hinein.

Im folgenden soll ein Überblick über die HCI Themen im Ambient Labor geschaffen werden.

¹ * <http://www.sigchi.org/cdg/cdg2.html>

² * <http://www.hcii.cmu.edu/>

³ * <http://hci.stanford.edu/>

2.2 Überblick HCI im Ambient Labor

Seit 2002 werden an der HAW im Rahmen des Ambient Labors Forschungen im Bereich des Computer Supported Cooperative Work durchgeführt. Der Kontext des colocated-CSCW besagt, dass die Menschen, die zusammenarbeiten, sich alle zur gleichen Zeit im gleichen Raum befinden. Die Computer sollen hierbei eingesetzt werden, um den Menschen bei der Arbeit zu unterstützen, ohne sehr viel Zeit und Aufmerksamkeit zu benötigen, so dass sich die Aufmerksamkeit der Beteiligten auf die Kommunikation untereinander konzentrieren kann. Da die Bedienung der Computer also möglichst einfach und intuitiv sein soll, werden hier auch neue Eingabekonzepte entwickelt und evaluiert mit denen diese und ähnliche Probleme gelöst werden können.

Einfache und intuitive Bedienung ist aber nicht nur im Rahmen der Arbeit von professionell ausgebildeten Fachkräften ein interessanter Forschungszweig, sondern auch im Entertainmentbereich. Diesen Bereich deckt ein weiteres Labor ab, welches sich hauptsächlich mit lernfreier Interaktion beschäftigt.

2.2.1 Aktuelle HCI Forschung

Human-Computer-Interaction kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden. Für ein besseres Verständnis wurde hier ein Top Down Ansatz für die Übersicht gewählt (siehe Abb. 2.1). Daher beginnt der Überblick bei dem Full Body Motion Capturing bei dem der gesamte Körper des Menschen als Eingabemedium dient.

Die Kombination aus Infrarotkameras und reflektierenden Tags ermöglicht das verfolgen von Bewegungen im 3D Raum. Es gibt mittlerweile eine Reihe von Arbeiten, welche sich mit diesem Thema beschäftigen. Unter anderem haben Joachim Boetzer in seiner Arbeit „Bewegungs- und gestenbasierte Applikationssteuerung auf Basis eines Motion Trackers“ (Boetzer (2008)) und Johann Heitsch mit „Ein Framework zur Erkennung von dreidimensionalen Gesten“ (Heitsch (2008)) das Motion Tracking System des Ambient Lab genutzt, um erste Experimente mit drei DOF („Degree of Freedom“) durchzuführen.

Die Ganzkörperbewegung lässt sich auch in Teilaspekten betrachten, bei denen die separiert betrachteten Körperregionen zwar einen eingeschränkten Bewegungsraum haben, jedoch nicht weniger wichtig sind. Ein Beispiel hierfür sind Kopfbewegungen, welche aufgrund der nur kleinen möglichen Bewegungen nicht unbegrenzt viel aussagen können. Werden die Augen als Aussagemerkmale jedoch hinzugezogen potenzieren sich die Möglichkeiten um ein Vielfaches. Dominik Charousset hat Spiele in Kombination mit dem Eye-Tracking untersucht (Charousset (2008)), um diese Möglichkeiten zu erkunden. Eine weitere Idee ist es die Eingabedaten aus der vom Gehirn emittierenden EM-Strahlung zu konstruieren, dies ist das Konzept der s.g. „Brainmouse“. Ein Gerät, das genau dieses Ziel verfolgt ist der Neural Impuls Actuator (siehe Abb. 2.2) mit dem aktuell im Labor experimentiert wird.

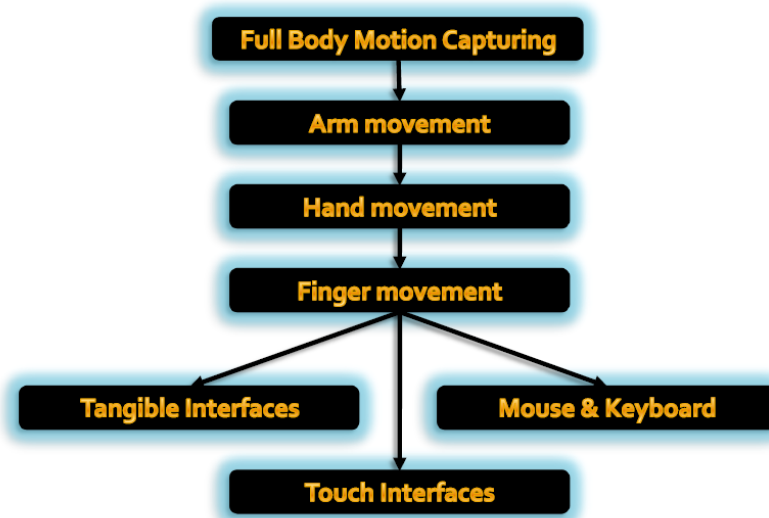


Abbildung 2.1: Graphische Übersicht der HCI

Beinbewegungen werden auch im Ambient Labor betrachtet, allerdings hat Nintendo mit dem Wii Balance Board einen Durchbruch bei den Konsumenten erzielt.

Ergiebiger aus Sicht der Forschung sind Armbewegungen, welche schon seit vielen Jahrzehnten betrachtet werden. Pionier auf diesem Gebiet ist Doug Engelbart der im Dezember 1968 die Erfindung „Maus“ der Öffentlichkeit präsentierte⁴. Auch damals haben die Forscher versucht Mittel und Wege zu finden die Art der Steuerung von Computern zu vereinfachen. Nach sehr langer Entwicklungsphase entstanden dann in Stanford die Maus und ein Chord, welches dann später in die „Strg“-Befehle der Tastatur aufgenommen wurde. Die von den Forschern entwickelte Eingabe war so gut, dass sie 35 Jahre nur minimal geändert werden musste. In den letzten 5 Jahren allerdings, ergeben sich immer mehr Änderungen, die nicht nur das Design betreffen sondern auch sehr viel mehr Funktionalitäten hinzufügen⁵ (siehe Abb. 2.3).

Werden die Armbewegungen weiter differenziert, können auch Hand- und Fingerbewegungen vereinzelt betrachtet werden. Hierbei kommen dann Techniken, wie Touch Systeme hinzu. Erste Untersuchungen wie sich Touch und speziell Multi-touch Systeme verhalten und was damit bewirkt werden kann wurde in der Arbeit „Gestenbasierte Computerinteraktion auf Basis von Multitouch-Technologie“ (Mohammadali Rahimi (2008)) analysiert und umgesetzt. Die erworbenen Kenntnisse aus der Arbeit wurden auf Messen weiter verfolgt und

⁴ * <http://sloan.stanford.edu/MouseSite/>

⁵ * <http://www.microsoft.com/mouse>



Abbildung 2.2: Graphische Übersicht der HCI

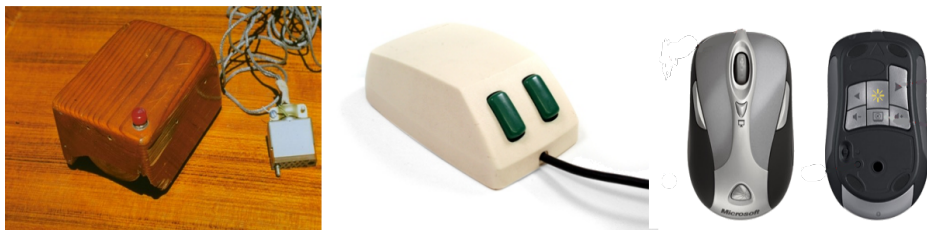


Abbildung 2.3: Evolution der Maus von Links nach Rechts

verfeinert bis einige Fragen aufgeworfen wurden, die sich nicht ohne weitere Forschungen beantworten lassen.

Ziel dieser Ausarbeitung soll es sein diese Fragen zu konkretisieren und mögliche Antworten zu skizzieren. Somit beschäftigt sie sich ausschließlich mit Multitouch und nicht mit den anderen Interaktionsmethoden.

3 Szenario

3.1 Motivation

Zur Motivation werden hier zwei mögliche Szenarien angesprochen, die es gilt im Laufe des Studiums weiter zu vervollständigen. Diese Szenarien ergeben sich aus den oben erwähnten Fragen, wie konkretere Anwendungsgebiete und die Verfeinerung des Szenarios der Einsatzleitzentrale.

Der Bedarf nach konkreteren Anwendungsmöglichkeiten hat sich aus Gesprächen auf den Messen ergeben auf denen die entwickelten Multitouch Systeme ausgestellt wurden. Hier wollten die Besucher, welche häufig einen wirtschaftlichen Hintergrund besaßen, wissen in wie weit das gezeigte Multitouch System in ihre bisherige Infrastruktur integriert werden kann. Auch interessant waren komplett neue Ansätze, welche aber in dieser Ausarbeitung nicht weiter betrachtet werden.

3.2 Leitzentrale / Warte

Das Szenario der Einsatzleitzentrale ist in ausführlicher Form in mehreren Ausarbeitungen und Abschlussarbeiten auf der UbiComp Homepage¹ zu finden. In diesem Artverwandten Szenario spielt der Einsatz keine Rolle mehr, es soll vielmehr die Zusammenarbeit zwischen den in der Zentrale anwesenden Personen im Vordergrund stehen. Die Idee zu diesem Szenario entstand durch eine Anregung von einem Ausstatter solcher Zentralen. Dieser hat die Bestrebung die Ergonomie der dortigen Geräte für die Arbeitnehmer so zu verbessern, dass sie nicht dauerhaftem stehen oder sitzen ausgesetzt sind. Voraussetzung ist allerdings, dass sie bestehende Software so ausgiebig wie möglich wiederverwenden können.

Abb. 3.1 zeigt die jetzige Situation in so einer Zentrale. Man sieht dort einen Angestellten vor mehreren, an einem PC angeschlossenen, Bildschirmen sitzen und laut Aussage des Anbieters werden diese auch immer Größer werden, da die anzuzeigenden Inhalte immer mehr

¹ * <http://www.betseseitederwelt.de>



Abbildung 3.1: Warte eines Stromanbieters

werden. Zur Zeit sind es 3 Bildschirme pro Person mit jeweils einer Diagonale von 24 Zoll. An der Menge der Informationen mit denen heute ein Mensch während der Arbeit konfrontiert wird, wird sich nicht viel ändern lassen. Dies liegt auch mit daran, dass heute einfach mehr Informationen verfügbar sind, die dann unter Umständen auch wichtig sein können. Zudem kommen auch noch unterschiedliche Kommunikationskanäle hinzu, welche in einer globalisierten Welt natürlich auch stark ins Arbeitsleben eingreifen. Hierzu gehören unter anderem die „always online“ Blackberry Arbeitsweise und auch die neuen und in Firmen immer beliebter werdenden VOIP Dienste wie Skype und andere.

Diese Informationsflut, welche sich häufig in Zentralen sammelt und dort somit eine besonders große Belastung darstellt, wird „information overload“ genannt. Dieses Phänomen ist also Teil des von Jeff Pierce ([Jeff Pierce \(2008\)](#)) geprägten Personal Information Environment bei dem ein Benutzer von vielen Geräten und Bildschirmen umgeben ist. All diese Geräte ergeben die jeweilige Informationsumgebung des Menschen und müssen so Bedienbar sein, dass eine Seamless Interaction ([Ishii u. a. \(1994\)](#)) für den Benutzer entsteht, um Stress und Fehlverhalten vorzubeugen. Diese Bedienung kann unter anderem durch Multi-touch geschaffen werden.

3.3 Terminals

Terminals werden meist im Consumerbereich aufgestellt, wo sie dazu dienen Informationen und Produkte zu präsentieren oder im Falle von Point-of-sale Terminals SB-Dienste anzubieten, wie z.B. SB-Einkauf und Zahlung. Ein konkretes Anwendungsbeispiel für ein Informationsterminal sind die Terminals der Toto-Lotto GmbH², die an jede Annahmestelle ausgeliefert wurden, um dort Informationen zu Gewinnspielziehungen, Spieleinformationen oder Informationen zur Suchtbekämpfung interaktiv anzuzeigen. Die Abb. 3.2 zeigt dieses Point-of-information Terminal, welches Teil einer großen IT-Strukturreform ist, die Mitte bis Ende 2007 durchgeführt wurde (siehe Pressemitteilung [GmbH \(2007\)](#)). Hierbei wurde auf Wiederverwendung der vorhandenen Systeme geachtet, indem die POI-Terminals mit nahezu der selben GUI und Informationsgehalt der Webseite der GmbH laufen. Heutige Webseiten, wie eben die der Toto-Lotto, sind oft sehr überladen mit Informationen, was nicht zuletzt der Werbung und Produktinszenierung geschuldet ist. Um all diese Informationen darzustellen werden kleinere Icons und Schriftarten gewählt, was die Webseite nur noch durch eine Maus und Tastatur Bedienbar macht, weil Touch-Systeme dafür zu ungenau gewesen wären. Trotzdem wäre die Wahl eines Touch-Systemes gut gewesen um für die Endkunden eine Seamless Interaction zu ermöglichen, denn auch die Annahmestellen selber wurden im Zuge der Reform auf Touch umgestellt mit der Begründung, dass diese Bedienform einfacher und intuitiver sei als eine Tastatur, welche zuvor eingesetzt wurde.

3.4 Games

Games wurden bei Diskussionen mit interessierten immer wieder als potentiell Gebiete für einen Durchbruch von intuitiven Eingabemethoden genannt. Nintendo hat es mit der Wii vorgemacht, dass sich einfache und neue Bedienkonzepte gegen Grafik- und Rechenpower durchsetzen können (siehe Verkaufszahlen Wii vs. PS3 und XBOX360³). Problematisch bei Spielen ist das sie häufig über sehr viele unterschiedliche Commandos verfügen, die nicht alle als Gesten abbildbar sind.

² * <http://www.lotto.de/>

³ * <http://www.gamefront.de/>



Abbildung 3.2: Jackpoint POI Terminal der Toto-Lotto GmbH

4 Problemstellung

Aus den Szenarien wird deutlich, dass Firmen bereit sind einfachere und intuitivere Eingabemethoden zu verwenden, allerdings soll dies nicht dazu führen, dass sie alle bisher geschriebene Software neu schreiben müssen. Selbst wenn die Bereitschaft zur Änderung der Oberflächengestaltung der Applikationen vorhanden ist, bedeutet dies nicht dass dieser Schritt schnell erfolgen kann und wird. Oft und besonders bei großen Unternehmen kann sich dieser Prozess über Jahre hinziehen. Trotzdem soll es diesen Firmen und den Angestellten ermöglicht werden natürliche Eingabemethoden nutzen zu können. Hierzu wird hier der Vorschlag gemacht ein hybrides intermediäres System zu schaffen, welches die Übergangsphase zu besseren graphischen Oberflächen abdeckt. Auch wird es dadurch möglich sein, das Thema Multitouch und Seamless Interaction weiter zu verbreiten.

Ein kurzer Überblick über vorhandene Hard- und Softwarelösungen wird einen Einblick in die Möglichkeiten gewähren, um die oben skizzierten Anwendungen mit Hilfe von Multitouch ergonomischer umzusetzen. Es gibt in diesem Themenkomplex eine starke Bindung zwischen der Hardware und der Software. Dies drückt sich darin aus, dass es nicht ausreicht nur gute Hardware zu bauen oder nur gute Software zu haben. Erst eine Symbiose aus beidem ist wirklich Effektiv.

4.1 Verfügbare Hardware

Das Ziel der natürlichen und intuitiven Bedienbarkeit kann nur erreicht werden, wenn eine ausreichende Anzahl ausgereifter Hardware vorhanden ist. Im Moment ist die Hardware, nach ersten Eindrücken, etwas weiter fortgeschritten als die zugehörigen Softwarelösungen. In der Abb. 4.1 ist folgende Hardware zu sehen:

1. **Apple iPhone / MacBook (Apple Inc. (2007))** ist das von Apple weltweit stark beworbene mobile Telefon mit Touchscreen, welches über Multitouch-Fähigkeiten verfügt. Auch die neuen Generation der Notebooks besitzen die gleiche Hardware. iPhone und MacBook können mehrere Finger oder andere Objekte mit ähnlichem elektrischem Feld erkennen. Das iPhone verfügt zudem noch über einen Beschleunigungssensor, welcher es dem Gerät ermöglicht, die Orientierung, in der es gehalten wird, festzustellen



Abbildung 4.1: 1. iPhone/iPodTouch, 2. PerceptivePixel, 3. MS Surface, 4. IR-Touch

und das Bild anzupassen.

Die Vorteile dieser Geräte sind die Tragbarkeit und die gute Verfügbarkeit. Allerdings ist das Display des iPhones zu klein für die informationslastigen Anwendungen aus den Szenarien und das Touchpad des MacBook bildet eine Indirektion, die der natürlichen Bedienung entgegenwirkt.

2. Perceptive Pixel ist durch die YouTube Videos des Gründers Jeff Y. Han bekannt geworden¹. Kurz nach der Gründung erhielt Perceptive Pixel Aufträge von US-amerikanischen Fernsehsendern für die Erstellung von interaktiven Präsentationsanwendungen.

Verwendet wird hierbei seine selbst entwickelte Technologie der Frustrated Total Internal Reflektion. Diese Technologie ist in abgedunkelten Räumen sehr robust und kann mehr als nur Finger erkennen.

3. Microsoft's Surface (Microsoft Corporation (2007)) ist Multitouch-fähige Hardware von Microsoft und verwendet eine kamerabasierte Technologie. Das ganze System ist ein Tisch mit halbdurchsichtiger Auflageplatte, welche von unten von einem Beamer angestrahlt wird. Die Technologie ist sehr robust, aber nicht beliebig skalierbar.

IRTouch bieten Multitouch-fähige Rahmen an², welche relativ robust sind. Diese Techno-

¹http://www.youtube.com/results?search_query=jeff+han

²<http://www.irtouch.com/>

logie ist nahezu beliebig skalierbar hat aber Schwierigkeiten in der Objekterkennung und Verfolgung.

4.2 Verfügbare Software



Abbildung 4.2: 5. Windows 7, 6. Linux mit MPX, 7. Mac OSX

Betrachtet werden hier nur die s.g. „major players“, da nur diese eine signifikante Rolle bei vorhandenen Applikationen spielen.

In Abb. 4.2 sind die drei großen Betriebssysteme abgebildet, die zwar alle Multitouch Fähigkeit verkünden, aber keine richtige Umsetzung für bestehende Applikationen bieten. Apple kommt dem Ziel dieser Ausarbeitung am nächsten, verstößt bei der Umsetzung der Hardware mit dem Touchpad allerdings gegen die Seamlessness. Ein Patent von Apple bezüglich einer Gestenbibliothek zeigt jedoch ([Apple Inc. Multi-touch Gesture Dictionary Patent Application \(2007\)](#)), dass sich Apple am ausgiebigsten mit dem Thema eines intermediären Systems beschäftigt hat.

Der Linux XWindow Manager bietet in einer Erweiterung die Möglichkeit mehrere Mäuse zu benutzen. Die Entwicklung wurde aber nach dem initialen Release nicht weiter verfolgt und hat so leider keinen stabilen Zustand erreicht. In der Theorie sollen sich hiermit alle alten Linux Applikationen die in einem XWindow laufen Steuern lassen. Es werden hierzu einfach mehrere Mauszeiger erzeugt, wodurch aber die Verwendung von Gesten für bestehende Applikationen nicht unterstützt wird ([Hutterer und Thomas \(2007\)](#)).

Von Microsofts Lösung ist noch nicht genug bekannt, um konkretere Aussagen machen zu

können und die Veröffentlichung wird noch bis 2010 auf sich warten lassen, aber die Versprechungen klingen nach einem geeigneten System³.

4.3 Problem

Das Problem ist, dass es genügend Hardware gibt, die Multitouch fähig ist, aber nicht die passende Software. Schaut man sich Windows XP oder Vista an, reicht es nicht die Bewegung eines Fingers auf eine Maus abzubilden, weil die Benutzerschnittstellen mittlerweile viel zu stark auf Mausbenutzung ausgelegt sind. Dies liegt auch daran, dass die Auflösungen immer höher werden müssen, damit die Bildschirme die Masse an Informationen beherbergen können. Daraus ergeben sich Schwierigkeiten die kleinen Elemente auf dem Bildschirm effektiv zu steuern. Durch Gesten kann man versuchen diese Schwierigkeiten auszuräumen. Ein Beispiel ist ein zu kleiner Scrollbalken der nicht mehr richtig mit dem Finger erfasst werden kann (siehe Abb. 4.3). Eine mögliche Lösung ist eine Geste mit zwei Fingern, wie die Scroll Geste in den MacBooks.

Ein weiteres Beispiel sind die einfachen Schließen, Minimieren und Maximieren Buttons,

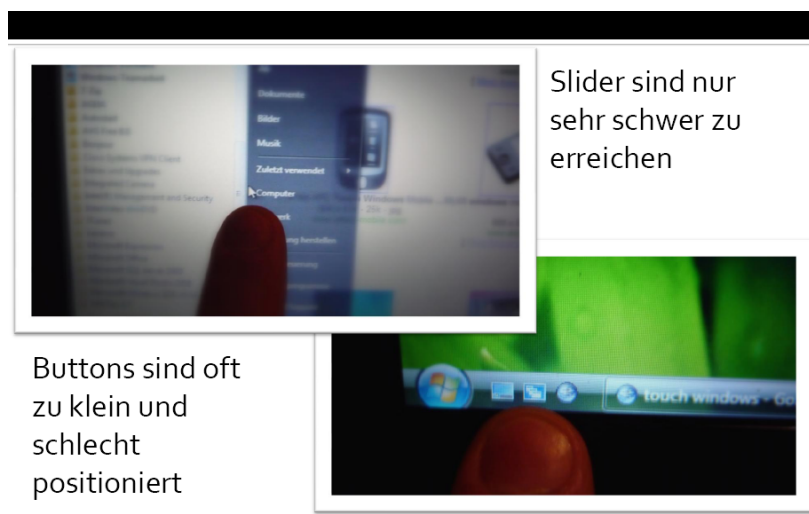


Abbildung 4.3: Links ein schwer anfassbarer Slider und rechts zu kleine Buttons

welche auch viel zu klein sind. Ein anfassen der oberen Ecke eines Fensters würde nicht klar werden lassen, welche Funktion gemeint ist. Auch hier müssen Gesten verwendet werden, die möglichst ein passendes Mentales Modell haben (siehe Abb. 4.4), wie z.B. das Schließen eines Buches oder Heftes. Wichtig ist es an dieser Stelle zu erwähnen, dass Multitouch nicht alle anderen Eingabemethoden ersetzen soll, sondern nur an passender

³ <http://www.microsoft.com/windows/windows-7/>

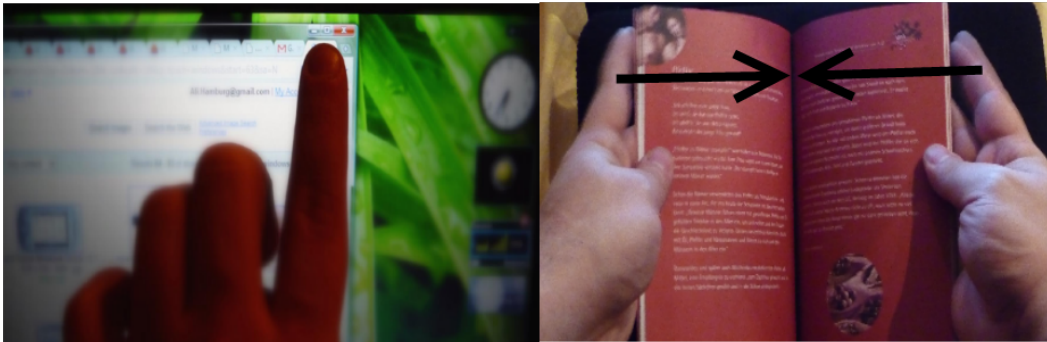


Abbildung 4.4: Welche Funktion ist gemeint? Die Geste gibt größeren Aufschluss

Stelle komplettieren. Und auch nicht jedes Programm kann durch Multitouch natürlicher gestaltet werden (siehe Abb. 4.5).

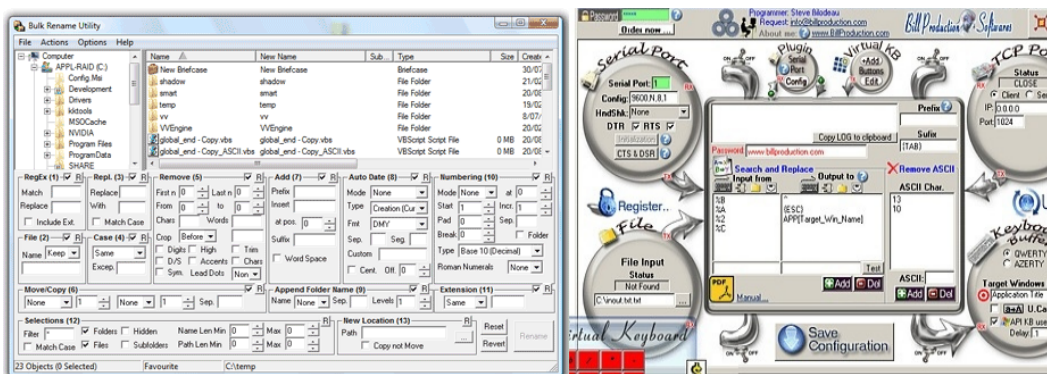


Abbildung 4.5: Diesen Applikationen hilft auch keine natürliche Eingabe!

Was also fehlt ist ein System, welches:

- die verfügbare Hardware mit „legacy Software“ verbindet.
- bestehende Betriebssystemevents nutzt, um kompatibel zu sein.
- Gesten verstehen und auf OS-Events Abbilden kann.

5 Projektziele

Die Projektziele sind nach den vorhergegangenen Kapiteln somit:

- Die Entwicklung einer Gestenbibliothek zum einfachen Hinzufügen und Ersetzen von Gesten.
- Die Entwicklung einer MiddleWare zur Abstraktion der Betriebssystemeigenschaften, da dieses System auf unterschiedlichen Plattformen lauffähig sein soll.
- Evtl. die Entwicklung eines Hardware Abstraction Layers(HAL) zur Abstraktion unterschiedlicher Hardware, so dass verschiedene Hardware verwendet werden kann.
- Da erwähnt wurde, dass Gesten alleine nicht reichen, könnte eine zukünftige Multimodalität des Systems berücksichtigt werden.

Die Abb. 5.1 zeigt wie diese einzelnen Bestandteile zusammenhängen, indem sie als Subsysteme dargestellt werden. Das Betriebssystem bleibt unverändert und leitet somit die Rohdaten der Hardware weiter. Diese werden vom HAL abgegriffen und für die MiddleWare soweit aufbereitet, dass klar ist von welcher Hardware die Daten kommen und welche Eigenschaften diese Hardware hat. Die MiddleWare gleicht dann die erhaltenen Daten mit einer Gestenbibliothek ab, wenn dann eine bekannte Geste ausgeführt wurde, werden diejenigen Events ausgelöst, die zuvor der Geste zugewiesen wurden. Somit ist klar, dass die Gestenbibliothek fest vordefinierte Gesten enthält, was nicht bedeutet, dass diese nicht erweiterbar ist, allerdings ist das System nicht eigenständig lernfähig.

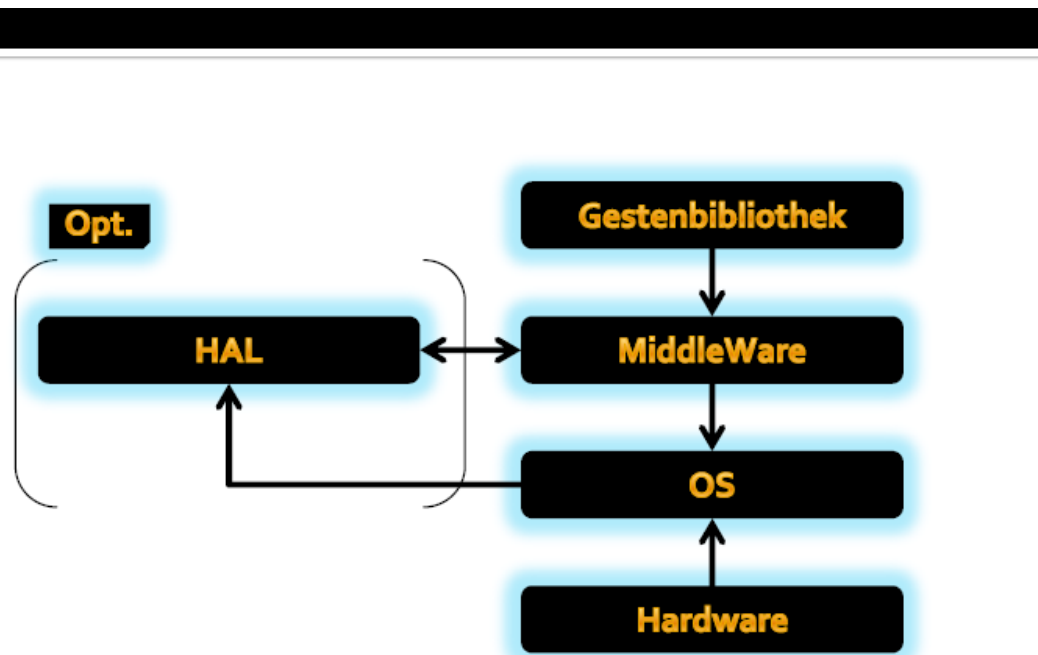


Abbildung 5.1: Zusammenhang der Subsysteme

6 Risiken

Verständlich ist, dass ein Betriebssystem unabhängiges System nur schwer zu realisieren ist. Die Funktionen die hierbei verwendet werden sind sehr stark ans OS gebunden. Daraus ergeben sich auch die weiteren Risiken, denn unterschiedliche Betriebssysteme haben verschiedene Funktionalitäten.

Auch für die Hardware gilt das selbe. Sollen verschiedene Hardwaretypen kompatibel sein, muss evtl. auf einige spezielle Funktionen der Hardware verzichtet werden.

Um weitere Risiken zu finden, wurde ein erster Prototyp eines solchen Systems entwickelt. Dieser ist jedoch OS-Abhängig und läuft nur auf Windows XP/Vista. Die Fragen die durch den Prototypen aufgeworfen wurden lauten wie folgt:

- Wann soll geklickt werden? Bei auftreten des Fingers oder beim loslassen. Diese Entscheidung ist nicht einfach zu fällen, da beides Vor und Nachteile hat, die sich je nach Applikation anders äußern. Z.B. ist bei der Steuerung der Applikation DynAmbient ([Roßberger \(2007\)](#)) ein sofortiges klicken von Vorteil, da sich dadurch eine größere Immersion ergibt, während die Steuerung des Betriebssystems stark erschwert wird, weil nach dem aufsetzen des Fingers keine Korrektur mehr gemacht werden kann.
- Was sind sinnvolle mentale Modelle für bestimmte Aktionen? Es wurde festgestellt, dass die Entwicklung von Gesten mit sinnvollen mentalen Modellen keine triviale Aufgabe ist. Es sind noch einige Tests nötig, bis sich bei den Gesten eine akzeptable Menge qualitativ hochwertiger Gesten einstellt.
- Wann werden Gesten zu kompliziert? Besonders bei der Steuerung von Spielen ist aufgefallen, dass sich Kombinationen aus verschiedenen Gesten negativ auf die Spielbarkeit auswirken, weil die Kombination von Fingerbewegungen zu komplex wird, als das die Bewegungen schnell genug durchgeführt werden könnten. Dies ist aber nötig, um die große Menge an Kommandos für Spiele abdecken zu können, denn die Erstellung von vielen Gesten alleine hilft auch nicht weiter, da ein Mensch sich gar nicht so viele merken kann bzw. ihm das Spielen keinen Spaß mehr macht.
- Wie wirkt sich die fehlende Haptik aus? Diese Frage bleibt weitestgehend offen, da nicht Touch-Systeme mit Feedback noch nicht entwickelt wurden.

Die ersten drei Fragen können nur durch Tests beantwortet werden, während die letzte evtl. im Ausblick doch noch ihre Antwort findet.

7 Ausblick

Fehlende Haptik ist ein großes Problem bei Touch-Systemen. Diesem Problem nimmt sich der Bereich des Tangible Computing an, bei dem Alltagsgegenstände als Eingabeelemente genutzt werden. Ein interessanter Beitrag hierzu ist Pico, ein Tisch, welcher Tangible CSCW ermöglicht (Ishii (2003)). Der Tisch besteht aus einer Tischplatte welche mit kleinen Elektromagneten ausgestattet ist, wodurch es möglich wird für den Benutzer Barrieren und Widerstände fühlbar zu machen, indem er Metallelemente als Eingabe auf dem Tisch benutzt (siehe Abb. 7.1). Es wäre für einfache Touch-Systeme sehr bereichernd ein Feedback me-

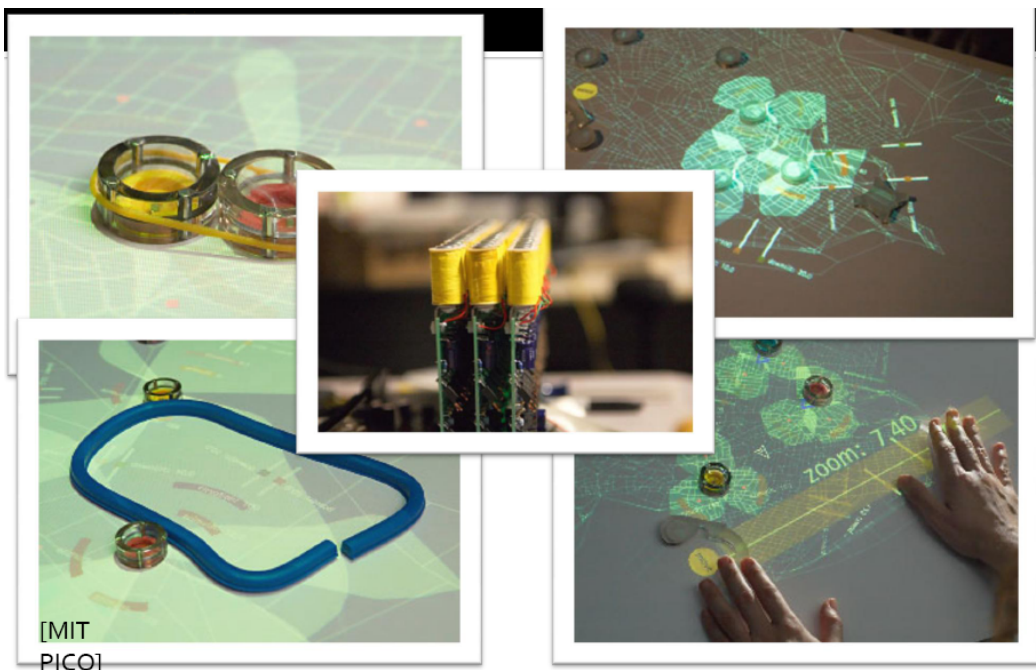


Abbildung 7.1: PICO, ein Bsp. für Tangible Computing

chanismus zu haben, daher wäre es interessant das Tangible Computing in die Forschung zu integrieren.

Literaturverzeichnis

- [ACM 2008] ACM: *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. Webseite. 2008. – URL <http://sigchi.org/cdg/cdg2.html>. – Letzter Aufruf am 14. August 2008
- [Apple Inc. 2007] APPLE INC.: *iPhone*. Webseite. 2007. – URL <http://www.apple.com/iphone/>. – Letzter Aufruf am 14. Mai 2008
- [Apple Inc. Multi-touch Gesture Dictionary Patent Application 2007] APPLE INC. MULTI-TOUCH GESTURE DICTIONARY PATENT APPLICATION: *Multi-touch Gesture Dictionary Patent Application*. Webseite. 2007. – URL <http://appft1.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PG01&p=1&u=%2Fnetacgi%2FPTO%2Fsrchnum.html&r=1&f=G&l=50&s1=%2220070177803%22.PGNR.&OS=DN/20070177803&RS=DN/20070177803>. – Letzter Aufruf am 14. August 2008
- [Boetzer 2008] BOETZER, Joachim: *Bewegungs und gestenbasierte Applikationssteuerung auf Basis eines Motion Trackers*, HAW Hamburg, Bachelorarbeit, 2008
- [Charousset 2008] CHAROUSSET, Dominik: *Eignungsuntersuchung von Eyetracking als zusätzliche Interaktionstechnik in Computerspielen*. 2008
- [GmbH 2007] GMBH, Toto-Lotto: *Poseidon IT Strategie*. 2007. – URL http://www.lotto-hh.de/nlthportal/media/presse/archiv_pressemitteilungen/2007/Poseidon_IT_Strategie_final.pdf;jsessionid=BC81373A259BB17440AA15A8E40E37F8.infocus3b
- [Heitsch 2008] HEITSCH, Johann: Ein Framework zur Erkennung von dreidimensionalen Gesten / Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg. 2008. – Bachelorarbeit
- [Hiroshi Ishii 2008] HIROSHI ISHII: *Hiroshi Ishii Publications*. Webseite. 2008. – URL <http://web.media.mit.edu/~ishii/publications.html>. – Letzter Aufruf am 14. August 2008
- [Hutterer und Thomas 2007] HUTTERER, Peter ; THOMAS, Bruce H.: *Groupware support in the windowing system*. 2007

- [Ishii 2003] ISHII, Hiroshi: *Tangible bits: designing the seamless interface between people, bits, and atoms*. 2003
- [Ishii u. a. 1994] ISHII, Hiroshi ; KOBAYASHI, Minoru ; ARITA, Kazuho: Iterative design of seamless collaboration media. In: *Commun. ACM* 37 (1994), Nr. 8, S. 83–97. – ISSN 0001-0782
- [Jeff Pierce 2008] JEFF PIERCE: *Personal Information Environments*. Webseite. 2008. – URL <http://www.almaden.ibm.com/cs/projects/pie/>. – Letzter Aufruf am 14. August 2008
- [Microsoft Corporation 2007] MICROSOFT CORPORATION: *Microsoft Surface*. Webseite. 2007. – URL <http://www.microsoft.com/surface/>. – Letzter Aufruf am 14. August 2008
- [Mohammadali Rahimi 2008] MOHAMMADALI RAHIMI, Matthias V.: *Gestenbasierte Computerinteraktion auf Basis von Multitouch-Technologie*. 2008
- [Roßberger 2007] ROSSBERGER, Philipp: *Physikbasierte Interaktion in kollaborativen computergestützten Umgebungen*, Hochschule für Angewandte Wissenschaften (HAW) Hamburg, Diplomarbeit, 2007. – URL <http://users.informatik.haw-hamburg.de/~ubicomp/arbeiten/master/rossberger.pdf>