

Stefan Möstel

Multimodale Systeme im mobilen und stationären Einsatz

Am Beispiel der kollaborativen
Geschäftsprozessmodellierung

Bachelorarbeit

BEI GRIN MACHT SICH IHR WISSEN BEZAHLT



- Wir veröffentlichen Ihre Hausarbeit, Bachelor- und Masterarbeit
- Ihr eigenes eBook und Buch - weltweit in allen wichtigen Shops
- Verdienen Sie an jedem Verkauf

Jetzt bei www.GRIN.com hochladen
und kostenlos publizieren



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Impressum:

Copyright © 2010 GRIN Verlag
ISBN: 9783640836239

Dieses Buch bei GRIN:

<https://www.grin.com/document/167176>

Stefan Möstel

Multimodale Systeme im mobilen und stationären Einsatz

Am Beispiel der kollaborativen Geschäftsprozessmodellierung

GRIN - Your knowledge has value

Der GRIN Verlag publiziert seit 1998 wissenschaftliche Arbeiten von Studenten, Hochschullehrern und anderen Akademikern als eBook und gedrucktes Buch. Die Verlagswebsite www.grin.com ist die ideale Plattform zur Veröffentlichung von Hausarbeiten, Abschlussarbeiten, wissenschaftlichen Aufsätzen, Dissertationen und Fachbüchern.

Besuchen Sie uns im Internet:

<http://www.grin.com/>

<http://www.facebook.com/grincom>

http://www.twitter.com/grin_com

Multimodale Systeme im mobilen und stationären Einsatz am Beispiel der kollaborativen Geschäftsprozessmodellierung

Hochschule für Technik und Wirtschaft Aalen

cand. B. Eng. Stefan Möstel

Eingereicht bei der

Fakultät für Wirtschaftsingenieurwesen

Revision: 29. Juli 2010

Neue Techniken der Mensch-Maschine-Interaktion werden seit Anbeginn von Rechnersystemen von Forschung und Wirtschaft untersucht. Seit dem vergangenen Jahrzehnt sind im Verbraucher- und Industrie-Umfeld verstärkt Trends zu berührungsempfindlichen Mensch-Maschine-Schnittstellen zu verzeichnen. Die damit generierte Nachfrage auf diesem Gebiet fordert neue innovative Lösungen und stellt somit einen zu deckenden Bedarf in Forschung und Wirtschaft dar.

Am Beispiel der Multi-Touch gestützten Geschäftsprozessmodellierung werden, aufbauend auf einer Markt- und Szenarioanalyse, Vor- und Nachteile der an Popularität gewinnenden Multi-Touch-Hardware und Multi-Touch-Software untersucht und ein Konzept für eine Multi-Touch- / Multi-User-Geschäftsprozessmodellierungsoberfläche erarbeitet. Das erarbeitete Konzept erfüllt zudem die Anforderungen der Multimodalität da das Multi-Touch-Konzept durch Spracherkennung erweitert wurde.

Schlagwörter: Multi-Touch, Multi-Touch-Table, Human-Computer-Interface, Mensch-Maschine-Schnittstelle, Mensch-Maschine-Interaktion, Graphical-User-Interface, User-Interface, Geschäftsprozessmodellierung, Business-Process-Management, Mobile Device, Sprachsteuerung, multimodales System, multimodale Interaktion.

Inhaltsverzeichnis

Glossar	VI
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XII
1 Einleitung	1
1.1 Motivation	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Stand der Technik	4
2.1 Mensch-Maschine-Schnittstelle	5
2.1.1 Multimodale Interaktion	7
2.1.2 Multi-User-Fähigkeit	8
2.1.3 Multi-Touch-Fähigkeit	8
2.2 Software	9
2.2.1 Grundlagen	9
2.2.2 Betriebssysteme	10
2.3 Hardware	16
2.3.1 Resistive Technik	17
2.3.2 Akustische Technik	18
2.3.3 Kapazitive Technik	19
2.3.4 Optische Technik	21
2.4 Zusammenfassung	25
3 Analyse	27
3.1 Konzepte & Projekte	28
3.1.1 Betriebssystementwicklung im Bereich Multi-Touch	28
3.1.2 10/GUI	31
3.1.3 touchlib	32
3.1.4 WPF 4 - Windows® Presentation Foundation	33
3.1.5 180 - A multitouch application for consultant situations	33
3.1.6 Instant Reality	33
3.1.7 reacTIVision	34
3.1.8 TUIO	35
3.1.9 MT4j - Multi-Touch for Java™	35

3.1.10	Zusammenfassung	36
3.2	Erarbeitung der Systemanforderungen	39
3.2.1	Anforderungen an das multimodale System	39
3.2.2	Prozessmodellierungsanforderungen	41
3.2.3	Erarbeitung möglicher Umsetzungsszenarien	45
3.2.4	Zusammenfassung	59
3.3	Hardware	59
3.3.1	SWOT-Analyse der resistiven Technik	59
3.3.2	SWOT-Analyse der akustischen Technik	61
3.3.3	SWOT-Analyse der kapazitiven Technik	61
3.3.4	SWOT-Analyse der optischen Techniken	63
3.3.5	Zusammenfassung	65
3.4	Adaption existierender Software	66
3.4.1	Marktrecherche bestehender Softwarelösungen	67
3.4.2	Abgleich mit dem Anforderungskatalog	69
3.4.3	Zusammenfassung	72
3.5	Eigenentwicklung	74
3.5.1	Nutzen bestehender Konzepte	74
3.5.2	Vollständige Neukonzeption	75
3.5.3	Zusammenfassung	77
3.6	Zusammenfassung	78
4	Konzeption	80
4.1	Interaktionen	81
4.1.1	Migration der Mausinteraktionen	81
4.1.2	Formen der multimodalen Texteingabe	84
4.1.3	Alternative Interaktionsmöglichkeiten	86
4.1.4	Zusammenfassung	87
4.2	Bedienungs- / Nutzungskonzeptentwicklung	88
4.2.1	Rollen und Verantwortlichkeiten	88
4.2.2	Grafische Konzeption	92
4.2.3	Zusammenfassung	98
4.3	Referenzmodell	100
4.3.1	Stationäres multimodales System	100
4.3.2	Mobiles multimodales System	103
4.4	Zusammenfassung	105
5	Zusammenfassung	107
5.1	Fazit	107
5.2	Ausblick	108
	Literaturverzeichnis	VII
A	Marktrecherche zur Geschäftsprozessmodellierungssoftware	VIII

B Größere Darstellung der Referenzmodelle	XV
B.1 Stationäres multimodales System	XVI
B.2 Mobiles multimodales System	XVIII
C Darstellungsformen / -tools für Notationen	XX

Glossar

- API** Application Program Interface (Deutsch: Schnittstelle für Anwendungsprogramme). 10, 32, 35, 36
- BPMN** Business Process Modeling Notation. 45, 53–56, 69, 72, 73
- BPMS** Business-Process-Management Software
(Deutsch: Geschäftsprozessmodellierungssoftware). 72, 98
- BSD** Berkeley Software Distribution. 13, 14
- CNC** Computerized Numerical Control (Deutsch: Computergestützte numerische Steuerung). 4, 25
- CPU** Central-Processing-Unit (Deutsch: Zentrale- oder Hauptrecheneinheit). 8, 10, 11, 15
- DI** Diffuse Illumination (Deutsch: diffuse Beleuchtung). 16, 22, 23, 63, 64, 66
- Dielektrikum** elektrischer Nichtleiter. 19
- DLL** Dynamic Link Libraries. 10
- Drag & Drop** wörtlich: Ziehen und Fallen lassen, beschreibt eine Technik der Nutzung einer grafischen Benutzeroberfläche bei der Elemente durch dessen Ziehen und Fallen lassen verschoben und bewegt werden können und so eine Interaktion mit der Oberfläche bewirken. 44
- DSI** Diffuse Surface Illumination, (Deutsch: diffuse Flächenausleuchtung). 16
- Dual-Touch** Gleichzeitiges Erkennen zweier durch Berührung ausgelöster Messimpulse. 28, 35, 59, 82
- ETH Zürich** Eidgenössische Technische Hochschule Zürich - Swiss Federal Institute of Technology Zürich. 75
- F&E** Forschung & Entwicklung. 50, 55
- Fraunhofer IGD** Fraunhofer Institut für Grafische Datenverarbeitung. 23, 74

- Fraunhofer IPA** Fraunhofer Institut für Produktionsplanung und Automatisierung. 3, 39, 41, 44, 46, 53, 74, 75, 88, 93
- FTIR** Frustrated Total Internal Reflection (Deutsch: frustrierte interne Totalreflektion). 16, 22, 23, 63, 64, 66
- Gesten** Abfahren einer definierten fiktiven Linie auf einer Multi-Touch-Oberfläche die ein festgelegtes Ereignis auslöst. 30
- GUI** Graphical-User-Interface. 8, 25, 30, 32, 36, 39–41, 44, 60, 68, 90, 93, 96, 98, 105
- HAL** Hardware Abstraction Layer (Deutsch: Hardwareabstraktionsschicht). 11, 38
- HCI** Human-Computer-Interface (Deutsch: Mensch-Maschine-Interaktion), nach Hewett (2009): „Human-computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them“. 40
- HTW-Aalen** Hochschule für Technik und Wirtschaft Aalen. 53
- IR** Infrarotes Licht. 7, 21–23, 64
- IT** Informationstechnologie. 1, 5, 8, 9
- IUM** Integrierte Unternehmensmodellierung. 45, 53–55, 57, 69
- Kernel** auch Betriebssystemkern, Kern oder engl. Operating System Kernel, nach Broy u. Spaniol (1998): „Derjenige Teil eines Betriebssystems, der Mechanismen zur Prozessverwaltung bereitstellt (Erzeugen, Löschen von Prozessen, Prozesszuteilung (Scheduling)), Betriebsmittelverwaltung (Speicher- und Geräteverwaltung) sowie Synchronisation und Kommunikation. In der Regel ist dieser Teil des Betriebssystems permanent im Speicher geladen und arbeitet in einer privilegierten Betriebsart des Prozessors (privileged mode, supervisor mode) mit physikalischen bzw. realen Adressen“. 10–15, 28–30
- KMU** Kleine und mittelständische Unternehmen. 43, 44, 71
- Kurzbefehl** Kombination mehrerer Tasten zu einer Tastenkombination, welche von der Software interpretiert wird und ein vordefiniertes Ereignis auslöst (engl. Shortcut). 72
- LCD** Liquid Crystal Display (Deutsch: Flüssigkristallbildschirm). 16–18, 92
- MIMD** Multiple Instruction, Multiple Data stream. 9, 40
- MMIA** Mensch-Maschine-Interaktion. 2, 6, 7

- MMIF** Mensch-Maschine-Interface. 2
- MMS** Mensch-Maschine-Schnittstelle. 1, 4–6, 9, 31, 40, 80, 107, 108
- MPX** Modifikation des X-Servers mit dem Namen: Multi Pointer X-Server. 30
- MT4j** Multi-Touch for Java (Deutsch: Multi-Touch für Java). 35, 77, 79
- MTI** Multi-Touch-Interface. 72
- MTIA** Multi-Touch-Interaktion/en. 9
- MTO** Multi-Touch Oberfläche. 2, 4, 8, 16, 23–25, 27, 31, 33, 35, 38–40, 47, 53, 58, 71, 75, 78, 80–88, 90, 92, 93, 95, 97, 98, 100, 103, 105
- MTT** Multi-Touch-Table. 4, 16, 21–23, 58, 63, 92, 93, 95
- MU** Multi-User. 8, 40
- multimodale Interaktion** Beschreibt den Informationsfluss zwischen Mensch und Maschine. Dabei werden mehrere Informationskanäle für den Informationstransfer zwischen Mensch und Maschine verwendet. Touch-Oberfläche, Spracheingabe und Schrifterkennung werden/können bspw. gleichzeitig zum Informationsaustausch verwendet werden. 7, 66, 74, 84
- Multi-Touch** Gleichzeitiges Erkennen mehrerer durch Berührung ausgelöster Messimpulse. 1–5, 7–9, 16, 17, 19–23, 25, 27–40, 47, 53, 59, 61, 64, 66, 68, 72–78, 80, 84, 86, 87, 89, 91–93, 97, 100, 103, 105, 107, 108
- NKE** Network Kernel Extention (Deutsch: Netzwerk Kernel Erweiterung). 14
- NUI** Natural-User-Interface (Deutsch: Natürliche Benutzerschnittstelle). 32
- OS** Operation System/s (Deutsch: Betriebssystem/e). 15, 25
- OSS** Open-Source-Software. 34, 74, 98
- PAP** Programmablaufplan. 45, 53–56
- PC** Personal Computer. 1, 9, 31
- PDA** Personal Digital Assistant, auch Organizer. 91
- POSIX** Portable Operation System Interface, spezifiziert die Software- und Benutzerschnittstelle des Betriebssystemes die in dem Standard IEEE Std 1003.1-2008 (ISO (2008)) zusammengefasst sind. 14
- QM** Qualitätsmanagement. 71

- RAM** Random Access Memory, Informationsspeicher mit wahlfreiem Zugriff, oft als Arbeitsspeicher eines Personalcomputers eingesetzt. 10, 12
- SAW** Surface-Acoustic-Wave. 18
- SDK** Software Development Kit (Deutsch: Softwareentwicklungswerkzeug). 31, 79, 96
- Shape** Grafisches Objekt, das in der grafischen Benutzeroberfläche dargestellt wird und mit Hilfe dessen die Modellierung von Prozessen ermöglicht wird. 44, 70, 95, 97, 100, 103
- Single-Touch** Erkennen eines einzelnen durch Berührung ausgelöster Messimpulses. 4, 16, 28, 35, 59, 83, 84
- SISD** Single Instruction, Single Data. 5, 6, 8, 9, 36
- SWOT** Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats (Deutsch: Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken). 16, 45, 60, 61, 63, 64, 78
- Tag** Englisches Wort, das dem englischen Wort „label“ in der Bedeutung ähnelt. Bedeutung: eine Kennzeichnung eines Objektes, ähnlich dem Barcode. 63, 64, 86
- Touch-Impulse** Messimpulse die durch die Berührung der Multi-Touch-Oberfläche ausgelöst werden. 34, 35
- Touch-Oberfläche** Auf Berührung reagierende Oberfläche für die Interaktion mit Rechnern. 21
- Touchpad** Berührungsempfindliche Oberfläche welche zur Interaktion mit einem Rechner, meist Notebook, gedacht ist. Je nach Auslegung und Technik ist ein Touchpad in der Lage eine (Single-Touch) oder mehrere Berührungen (Dual- und Multi-Touch) in Signale umzuwandeln und diese an den angeschlossenen Rechner weiterzugeben. 31
- TUI** Tangible-User-Interface, berührungssensible Benutzerschnittstelle zwischen Mensch und Maschine. „Tangible“ (Englisch: berühr- oder tastbar). 9, 89, 97, 98
- TUIO** Tangible User Interface Objects (Deutsch: berührbare/greifbare Objekte der Benutzerschnittstelle). 35, 36, 38
- UML** Unified Modeling Language 1. 45, 73
- UML2** Unified Modeling Language 2. 45, 47, 49, 50, 52–55, 57, 69, 72, 73
- VR** Virtual Reality (Deutsch: Virtuelle Realität). 6, 33, 108
- WPF** Windows Presentation Foundation. 32
- XNU** X is Not Unix (Deutsch: X ist kein Unix). 13

Abbildungsverzeichnis

2.1	Windows® Architektur	11
2.2	Windows® - Kernel	12
2.3	Linux® - Kernel	13
2.4	Mac OS X® - Kernel	14
2.5	Android™ Architektur	15
2.6	Anwendung einer Touch-Oberfläche (Deutsche Bahn)	18
2.7	Aufbau der resistiven Multi-Touch-Oberfläche	18
2.8	Aufbau der akustischen Multi-Touch-Oberfläche	19
2.9	Leiter-Matrix	20
2.10	Feldlinien der Leiter-Matrix im Querschnitt	21
2.11	Feldlinienänderung der Leiter-Matrix im Querschnitt	21
2.12	Technischer Aufbau - FTIR	22
2.13	Bildsignal - FTIR	23
2.14	Bildsignal - DI	24
2.15	Technischer Aufbau - DI	25
3.1	Schichtmodel Instant-Reality ¹	33
3.2	reactIVision Modellaufbau ²	34
3.3	Fiducial-Marker für reactIVision ³	35
3.4	Multi-Touch Ebenenmodell 1	37
3.5	Multi-Touch Ebenenmodell 2	37
3.6	Umsetzungsszenarien	58
3.7	Adaption existierender Software	67
3.8	Eigenentwicklung	74
3.9	Eigenentwicklung auf Basis bestehender Konzepte	74
3.10	Vollständige Neukonzeption	76
4.1	Tastatur des Apple iPhones	85
4.2	Tastatur für Bildschirme - Swype	85
4.3	Benennung der Arbeitsbereiche	90
4.4	Spracheingabe mittels Schaltfläche	91
4.5	Konzept der Arbeitsbereichstrennung 1	94
4.6	Konzept der Arbeitsbereichstrennung 2	94
4.7	Positionierung von Menüs und Schaltflächen bei stationärer Anwendung	96
4.8	Positionierung von Menüs und Schaltflächen bei mobiler Anwendung	98
4.9	Referenzmodell für die stationäre Nutzung 1	101
4.10	Referenzmodell für die stationären Nutzung 2	102

4.11	Referenzmodell für die mobile Nutzung 1	103
4.12	Referenzmodell für die mobile Nutzung 2	103
4.13	Referenzmodell für die mobile Nutzung 3	104
4.14	Untersuchte Einflussfaktoren	106
B.1	Vergrößerung des stationären Referenzmodelles 1	XVI
B.2	Vergrößerung des stationären Referenzmodelles 2	XVII
B.3	Vergrößerung des mobilen Referenzmodelles 1	XVIII
B.4	Vergrößerung des mobilen Referenzmodelles 2	XIX
B.5	Vergrößerung des mobilen Referenzmodelles 3	XIX