

Memmel ·

User Interface Specification for Interactive Software Systems

Schriften zur Informationswissenschaft Band 54

Herausgegeben vom Hochschulverband
für Informationswissenschaft (HI) e.V. Konstanz

Mitglieder des wissenschaftlichen Beirates für die Schriftenreihe:

Nicolas Belkin	Rutgers University
Hans Peter Frei	ETH Zürich
Rainer Hammwöhner	Universität Regensburg
Ilse M. Harms	Universität des Saarlandes
Norbert Henrichs	Universität Düsseldorf
Josef Herget	Donau-Universität Krems
Gerhard Knorz	Hochschule Darmstadt
Jürgen Krause	Universität Koblenz-Landau IZ Sozialwissenschaften
Rainer Kuhlen	Universität Konstanz
Klaus-Dieter Lehmann	Präsident der Stiftung Preußischer Kulturbesitz
Hans-Jürgen Manecke	TU Ilmenau
Achim Oßwald	Fachhochschule Köln
Wolf Rauch	Universität Graz
Harald Reiterer	Universität Konstanz
Marc Rittberger	Hochschule Darmstadt/DIPF
Christian Schlögl	Universität Graz
Dagobert Soergel	University of Maryland
Wolfgang G. Stock	Universität Düsseldorf
Christian Wolff	Universität Regensburg
Christa Womser-Hacker	Universität Hildesheim
Harald Zimmermann	Universität des Saarlandes

Wissenschaftliche Redaktion Wolfgang Semar, HTW Chur

Thomas Memmel

User Interface Specification for Interactive Software Systems

vwh

Verlag Werner Hülsbusch
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

T. Memmel · User Interface Specification for Interactive Software Systems

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

© Verlag Werner Hülsbusch, Boizenburg, 2009

vwh Verlag Werner Hülsbusch
Fachverlag für Medientechnik und -wirtschaft

www.vwh-verlag.de

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen jeder Art, Übersetzungen und die Einspeicherung in elektronische Systeme.

Markenerklärung: Die in diesem Werk wiedergegebenen Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenzeichen usw. können auch ohne besondere Kennzeichnung geschützte Marken sein und als solche den gesetzlichen Bestimmungen unterliegen.

Druck und Bindung: Kunsthaus Schwanheide

Printed in Germany

Zugleich: Diss., Univ. Konstanz, 2009

– Als Manuskript gedruckt –

ISSN: 0938-8710

ISBN: 978-3-940317-53-7

User Interface Specification for Interactive Software Systems

**Process-, Method- and Tool-Support for
Interdisciplinary and Collaborative Requirements
Modelling and Prototyping-Driven
User Interface Specification**

Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades des
Doktor der Naturwissenschaften (Dr. rer. nat.)

Universität Konstanz

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Sektion

Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft

Abstract

Specifying user interfaces (UIs) is a fundamental activity in the UI development life cycle as the specification influences the subsequent steps. When the UI is to be specified, a picture is worth a thousand words, and the worst thing to do is write a natural-language specification for it. In corporate specification processes, Office-like applications dominate the work style of actors. Moving from text-based requirements and problem-space concepts to a final UI design and then back again is therefore a challenging task. Particularly for UI specification, actors must frequently switch between high-level descriptions and low-level detailed screens. Good-quality specifications are an essential first step in the development of corporate software systems that satisfy the users' needs. But the corporate UI development life cycle typically involves multiple actors, all of whom make their own individual inputs of UI artefacts expressed in their own formats, thus posing new constraints for integrating these inputs into comprehensive and consistent specifications for a future UI.

This thesis introduces a UI specification technique in which these actors can introduce their artefacts by sketching them in their respective input formats so as to integrate them into one or more output formats. Each artefact can be introduced in a particular level of fidelity (ranging from low to high) and switched to an adjacent level of fidelity after appropriate refining. The resulting advanced format is called an interactive UI specification and is made up of interconnected artefacts that have distinct levels of abstraction. The interactive UI specification is forwarded to the supplier, who can utilize its expressiveness to code the final UI in precise accordance with the requirements.

The concept of interactive UI specification integrates interdisciplinary and informal modelling languages with different levels of fidelity in UI prototyping. In order to determine the required ingredients of interactive UI specifications in detail, the different disciplines that contribute to corporate UI specification processes are analyzed in similar detail. For each stage in the UI specification process, a set of artefacts is specified. All stakeholders understand this set, and it can be used as a common vehicle. Consequently, a network of shared artefacts is assembled into a common interdisciplinary denominator for software developers, interaction designers and business-process modellers in order to support UI modelling and specification-level UI design. All means of expression are selected by taking into consideration the need for linking and associating different requirements and UI designs. Together, they make up the interactive specification.

The UI specification method presented in this thesis is complemented by an innovative experimental tool known as INSPECTOR. The concept behind INSPECTOR is based on the work style of stakeholders participating in corporate UI specification processes. The tool utilizes a zoom-based design room and whiteboard metaphor to support the development and safekeeping of artefacts in a shared model repository. With regards to the transparency and traceability of the rationale of the UI specification process, transitions and dependencies can be externalized and traversed much better by using INSPECTOR. Compared to Office applications such as Microsoft Word or PowerPoint, INSPECTOR provides different perspectives on UI specification artefacts, allows the actors to keep track of requirements and supports a smooth progression from the problem-space to the solution-space. In this way, co-evolutionary design of the UI is introduced, defined, and supported by a collaborative UI specification tool allowing multiple inputs and multiple outputs.

Finally, the advantages of the approach are illustrated through a case study and by a report on three different empirical studies that reveal how the experts who were interviewed appreciate the approach. The thesis ends with a summary and an outlook on future work directed towards better tool support for multi-stakeholder UI specification.

Zusammenfassung

User Interface (UI) Spezifikationsprozesse involvieren unterschiedliche Akteure mit jeweils eigenen Ausdrucksmitteln. Insbesondere Organisationen, die zwar Softwareanwendungen entwickeln möchten, jedoch bei Planung und Umsetzung auf externe Dienstleister angewiesen sind, müssen einen geeigneten Rahmen für die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb und außerhalb des Unternehmens bestimmen. Der Erfolg der UI Entwicklung ist dabei meist von erheblicher Bedeutung für die Auftraggeberorganisation. Intern eingesetzte Anwendungen bestimmen die Effizienz und Effektivität softwaregestützter Prozesse maßgeblich. Interaktive Systeme, die in Produkte eingebettet werden oder einen Kommunikationskanal zum Kunden darstellen, müssen Design, Identität und meist auch Qualitätsmerkmale eines Unternehmens und einer Marke transportieren.

Dadurch ergeben sich Herausforderungen bei der Umsetzung von Anforderungen in gutes UI Design. Durch einen Mangel an interdisziplinären und kollaborativen Methoden und Werkzeugen dominieren dabei heute vor allem textbasierte Spezifikationsdokumente. In der Auftraggeberorganisation fungieren in der Regel Office Anwendungen als Spezifikationswerkzeuge (z.B. Word oder PowerPoint). Diese reichen jedoch mangels Interaktivität nicht aus, um innovative und kreative Prozesse zu unterstützen, sowie Aussehen und interaktives Verhalten moderner UIs zu beschreiben.

In dieser Dissertation wird eine Spezifikationstechnik für interaktive Systeme vorgestellt, mit der Benutzer-, Aufgaben- und Interaktionsmodelle sowie unterschiedlich detaillierte UI Prototypen miteinander verbunden werden können. Dadurch entsteht eine erlebbare UI Simulation, die im Vergleich zu interaktiven UI Prototypen zusätzlich den visuellen Drill-Down zu Artefakten der Anforderungsermittlung erlaubt. Das Resultat wird in dieser Arbeit als interaktive UI Spezifikation bezeichnet, mit der eine höhere Transparenz und Nachvollziehbarkeit von Designentscheidungen und Ergebnissen möglich ist. Dies führt zu einem durch Prototypen getriebenen Spezifikationsprozess, in dem Ideen, Visionen, Alternativen und Designergebnisse permanent visuell dargestellt werden können. Auf diese Weise wird die Kreativität und Zusammenarbeit gefördert, sowie die Position der Spezifikationsverantwortlichen gestärkt. Die frühe Entwicklung von Prototypen verhindert späte und kostspielige Änderungen und die Auftraggeberorganisation kann UI Qualität und Gebrauchstauglichkeit bereits vor Beauftragung eines Dienstleisters sicherstellen.

Um die genauen Bestandteile einer interaktiven UI Spezifikation bestimmen zu können, werden die hauptsächlich an einem UI Spezifikationsprozess beteiligten Akteure hinsichtlich ihrer Disziplin identifiziert. Auf dieser Grundlage

wird für alle wichtigen Bereiche des UI Spezifikationsprozess jeweils mindestens ein Ausdrucksmittel (z.B. Diagramm, Prototyp) bestimmt, welches die beteiligten Akteure verstehen und gemeinsam anwenden können. Auf diese Weise wird ein Baukastensystem geschaffen, welches die in weiten Teilen recht unterschiedlich arbeitenden Disziplinen Software Engineering, Mensch-Computer Interaktion und Geschäftsprozessmodellierung auf einem gemeinsamen Nenner zusammenfügt. Durch die geschickte Auswahl geeigneter Notationen und Ausdrucksmittel kann ein Netzwerk von Anforderungen und Designartefakten entstehen, welches das zu entwickelnde UI in allen wichtigen Facetten spezifiziert. Schließlich wird ein experimentelles Werkzeug namens INSPECTOR vorgestellt, das die Entwicklung interaktiver UI Spezifikation unterstützt.

Die Ergebnisse und die Anerkennung der vorgestellten Arbeiten werden durch unterschiedliche Evaluationsstudien dargelegt. Darüber hinaus werden am Ende der Arbeit Chancen für die Weiterentwicklung der vorgestellten Spezifikationsmethode und des Werkzeugs INSPECTOR diskutiert, um weitere Verbesserungsmöglichkeiten für UI Spezifikationsprozesse aufzuzeigen.

Vorwort

von Michael Offergeld, Daimler AG

Ich erinnere mich noch sehr gut an die Jahre bis 2004, in denen ich intensiv als Usability Professional in zahlreichen IT-Projekten unterwegs war. Meine Aufgabe bestand darin, aus Auftraggebersicht darauf zu achten, dass die Benutzungsschnittstellen, die im Rahmen dieser IT-Projekte von unseren externen Dienstleistern zu entwickeln waren, möglichst optimal den Anforderungen und Aufgaben unserer Systemnutzer gerecht werden.

Wir arbeiteten damals teilweise in sehr komplexen interdisziplinären Teams vor allem auch mit verschiedenen Design-Agenturen und Entwicklungsmannschaften zusammen. Und jeder hatte irgendwie seine eigene und spezifische Begriffswelt, die dem anderen nicht unmittelbar geläufig war. Soviel wir auch versuchten, die Nutzer- und Nutzungsanforderungen genau zu beschreiben, formal zu dokumentieren und zu erläutern (die Spezifikationsdokumente hatten einen beträchtlichen Umfang), es kam häufig zu vielen Diskussionen und auch Missverständnissen, was die nutzergerechte Umsetzung der Anforderungen anging. Entsprechend waren diese Projektphasen relativ zeitaufwändig.

Klarheit über unsere Anforderungen und Vorstellungen gab es oft erst dann, wenn erste Realisierungen der Benutzungsschnittstellen in Form von Gestaltungsentwürfen, Prototypen oder Implementierungen auf der Zielplattform vorlagen. Dann wurden plötzlich die notwendigen Entscheidungsprozesse beschleunigt. Ich fühlte mich damals irgendwie immer wieder an den Spruch *„Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte“* erinnert. Textuelle und formale Beschreibungen waren hier offensichtlich nicht optimal dazu geeignet, etwas letztlich doch sehr Anschauliches wie eine Benutzungsschnittstelle zu beschreiben und zu kommunizieren.

Als wir in 2004 wieder einmal über verschiedene Gestaltungsalternativen eines Dialogs mit unserer Designagentur diskutierten (es gab damals im Projekt wöchentliche Treffen zur Besprechung von Entwurfsalternativen und zur Auswahl der besten Lösungen), wurde die Idee der visuellen Spezifikation geboren. Warum nicht zukünftig möglichst früh im Entwicklungsprozess so anschaulich wie möglich das beschreiben, was sich unsere Nutzer von der zu entwickelnden Software erwarten, und zwar in einer Sprache, die jeder versteht: weg von stark textuellen Spezifikationen und Beschreibungen hin zu einer visuellen Modellierung von Anforderungen und Sachverhalten angefangen bei den relevanten Nutzerrollen über die vom IT-System zu unterstützenden Nutzungsaufgaben bis hin zu frühen Konzeptentwürfen und interaktiven Prototypen! Warum nicht ein Ra-

pid Prototyping Vorgehen schon in die Anforderungs- und Spezifikationsphase integrieren, um möglichst früh anschaulich darzulegen, was man als Auftraggeber zusammen mit seinen zukünftigen Nutzern vom System erwartet?

Ich hatte das große Glück, in dieser Zeit über unsere laufende Forschungs-kooperation mit der Universität Konstanz Thomas Memmel kennenzulernen. Bei ihm sind diese ersten Ideen der „visuellen Spezifikation von interaktiven Software-Systemen“ auf sehr fruchtbaren Boden gefallen. Über eine exzellente Konzept- und Grundlagenarbeit hat Thomas die ursprünglichen Ideen durch zahlreiche neue Aspekte bereichert und in zielstrebigter Art und Weise zu einer vielversprechenden Lösung in Form des hier vorliegenden Werkes gebracht. Die Umsetzung der hier dargelegten Konzepte und Ansätze in der Praxis, davon bin ich fest überzeugt, wird einen großen Beitrag zu einer effizienteren Zusammenarbeit von Entwicklungsteams in interdisziplinären Kontexten bewirken und letztendlich zu qualitativ deutlich höherwertigeren Lösungen führen.

Michael T. Offergeld, Daimler AG
September 2009.

Vorwort

von Harald Reiterer, Universität Konstanz

Ausgangspunkt der in diesem Buch präsentierten Inhalte war eine langjährige sehr erfolgreiche Zusammenarbeit mit der Forschungsabteilung Softwareprozessgestaltung der Daimler AG in Ulm. In dieser Abteilung beschäftigte sich unter der Leitung von Michael Offergeld ein Team von erfahrenen Usability Engineers und Interaction Designern mit Fragestellungen des Usability Engineering. Bei dieser Zusammenarbeit ging es vor allem darum, die zahlreichen Methoden und Techniken der wissenschaftlichen Literatur an die Besonderheiten der Praxis anzupassen bzw. weiterzuentwickeln. Dabei war eine wichtige Besonderheit die Unterstützung des User Interface (UI) Entwicklungsprozesses in Unternehmen, die selbst keinen Fokus auf die Entwicklung von Softwareprodukten haben, nämlich Auftraggeberorganisationen wie sie typischerweise in der Automobilindustrie zu finden sind, jedoch einen hohen Bedarf an gebrauchstauglichen interaktiven Systemen aufweisen.

Das von Herrn Memmel im Rahmen seiner Dissertation entwickelte Konzept der interaktiven User Interface Spezifikation – oft auch als visuelle Spezifikation bezeichnet – versetzt die Auftraggeberorganisationen in die Lage, die Qualität, das Aussehen und das Verhalten eines interaktiven Systems weitestgehend ohne Unterstützung eines Dienstleisters wie beispielsweise Auftragnehmerorganisationen, Design Agenturen oder Systemhäuser zu spezifizieren. Dabei sollten die am Spezifikationsprozess beteiligten vom fachlichen Hintergrund sehr divergenten Akteure (z.B. Usability Experte, Software Entwickler, Analyst von Geschäftsprozessen) auf einen gemeinsamen Methodenbaukasten zurückgreifen können, der ihnen dabei hilft, die Unterschiede in Arbeitsstil und Ausdrucksweise zu überbrücken. Durch eine inhaltlich sorgfältig begründete Auswahl von bekannten Notationen zur Anforderungsermittlung und bewährten Methoden des Usability Engineering, des Software Engineering sowie der Prozessmodellierung gelang es Herrn Memmel in seiner Arbeit, eine „lingua franca“ zu definieren, die Usability Experten, Software Entwicklern und Geschäftsprozessmodellierern bei der UI Spezifikation besser zusammenarbeiten lässt. Die Notationen und Methoden sind in eine Vorgehensweise eingebettet, die durch ein experimentelles Werkzeug namens INSPECTOR ergänzt wird. Die Idee dieses Werkzeuges, nämlich die Modellierung von UIs anhand eines zoombasierten Ansatzes zu unterstützen, welcher die jederzeitige Nachverfolgung von Designentscheidungen anhand eines Drill-Downs ermöglicht, ist eine Besonderheit dieses Werkzeuges.

Die überdurchschnittliche wissenschaftliche Qualität der Arbeit zeigt sich in der sehr umfassenden Anzahl von 21 Publikationen, die im Rahmen dieser Ar-

beit entstanden sind. Dabei konnte Herr Memmel die wichtigsten Ergebnisse seiner Arbeit auf den internationalen Topkonferenzen seines Themas publizieren.

Das Besondere dieser Arbeit ist aber nicht nur die saubere wissenschaftliche Fundierung und Umsetzung, sondern auch die hohe Relevanz der Ergebnisse für die Praxis. Dies zeigten einerseits die im Rahmen der Arbeit durchgeführten qualitativen Evaluationsstudien mit acht Experten des UI-Designs der Firmen Daimler AG und Siemens AG. Andererseits konnten die Ergebnisse der Arbeit im Rahmen der Jahrestagung der Usability Professionals, der UPA 2008 in Lübeck, im Tutorial „Methoden, Notationen und Werkzeuge zur Übersetzung von Anforderungen in User Interface Spezifikationen“ vorgestellt werden. Der allgemeine Grundtenor war, dass man die Ergebnisse für die praktische Arbeit als hoch relevant ansieht und eine kommerzielle Verfügbarkeit eines Werkzeuges wie INSPECTOR als ausgesprochen wünschenswert angesehen wurde.

Vor diesem Hintergrund wünsche ich diesem Werk viele interessierte Leser aus Wissenschaft und Praxis!

Harald Reiterer
Professor für Mensch-Computer-Interaktion
Fachbereich Informatik und Informationswissenschaft
Universität Konstanz
September 2009

Parts of this thesis were published in:

- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2008): Model-Based and Prototyping-Driven User Interface Specification to Support Collaboration and Creativity. In: International Journal of Universal Computer Science (J.UCS). Special issue on New Trends in Human-Computer Interaction. ISSN: 0948-695X. December, 2008
- Memmel, Thomas; Brau, Henning; Zimmermann, Dirk (2008): Agile nutzerzentrierte Softwareentwicklung mit leichtgewichtigen Usability Methoden – Mythos oder strategischer Erfolgsfaktor? In: Brau, H., Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Koller, F., Peissner, M. & Röse, K. (Hrsg.), Fraunhofer IRB Verlag: Stuttgart., Usability Professionals 2008, 223–227
- Memmel, Thomas; Geis, Thomas; Reiterer, Harald (2008): Methoden, Notationen und Werkzeuge zur Übersetzung von Anforderungen in User Interface Spezifikationen. In: Brau, H., Diefenbach, S., Hassenzahl, M., Koller, F., Peissner, M. & Röse, K. (Hrsg.), Fraunhofer IRB Verlag: Stuttgart, Usability Professionals 2008, 45–48
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2008): User Interface Entwicklung mit interaktiven Spezifikationen. Proceedings of the Mensch & Computer 2008: Viel mehr Interaktion, 8. Konferenz für interaktive und kooperative Medien, Oldenbourg Verlag, 357–366
- Memmel, Thomas; Vanderdonck, Jean; Reiterer, Harald (2008): Multi-fidelity User Interface Specifications. Proceedings of the 15th International Workshop on the Design, Verification and Specification of Interactive Systems (DSV-IS 2008), Kingston, Canada, 43–57
- Memmel, Thomas; Geyer, Florian; Rinn, Johannes; Reiterer, Harald (2008): A Zoom-Based Specification Tool for Corporate User Interface Development. Proceedings of the IADIS International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction (IHCI 2008, Amsterdam, The Netherlands), 368–370
- Memmel, Thomas; Geyer, Florian; Rinn, Johannes; Reiterer, Harald (2008): Tool-Support for Interdisciplinary and Collaborative User Interface Specification. Proceedings of the IADIS International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction (IHCI 2008, Amsterdam, The Netherlands), 51–60
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2008): Inspector: Interactive UI Specification Tool. Proceedings of the 7th International Conference On Computer Aided Design of User Interfaces (CADUI) 2008, Albacete, Spain, 161–174
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2008): Inspector: Method and tool for visual UI specification. Proceedings of the 3rd IASTED International Conference on Human Computer Interaction (IASTED-HCI, Innsbruck, Austria), Acta Press, Canada, 170–179

- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald; Ziegler, Heiko; Oed, Richard (2008): User Interface Specification In Complex Web-Based Information Spaces. Proceedings of the 3rd IASTED International Conference on Human Computer Interaction (IASTED-HCI, Innsbruck, Austria), Acta Press, Canada, 180–185
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald; Ziegler, Heiko; Oed, Richard (2007): Visual Specification As Enhancement Of Client Authority In Designing Interactive Systems. Proceedings of 5th Workshop of the German Chapter of the Usability Professionals Association e.V. (Weimer, Germany), In: Kerstin Roese, Henning Brau: Usability Professionals 2007, Frauenhofer IRB Verlag, Stuttgart, 99–104
- Memmel, Thomas; Gundelsweiler, Fredrik; Reiterer, Harald (2007): Agile Human-Centered Software Engineering. Proceedings of the 21st BCS HCI Group conference (HCI 2007, University of Lancaster, UK), In: Linden J. Ball, M. Angela Sasse, Corina Sas, Thomas C. Ormerod, Alan Dix, Peter Bagnall and Tom Mc Ewan: “HCI ... but not as we know it”, British Computer Society, 167–175
- Memmel, Thomas; Heilig, Mathias; Schwarz, Tobias; Reiterer, Harald (2007): Visuelle Spezifikation interaktiver Softwaresysteme. Proceedings of the 7th Mensch & Computer conference (MCI 2007, Weimar, Germany), In: Tom Gross, Mensch & Computer 2007, Oldenbourg Verlag, Weimer, Germany, 307–310
- Memmel, Thomas; Heilig, Mathias, Reiterer, Harald (2007): Model-based visual software specification. Proceedings of the IADIS International Conference on Interfaces and Human Computer Interaction (IHCI 2007, Lisbon, Portugal)
- Memmel, Thomas; Gundelsweiler, Fredrik; Reiterer, Harald (2007): CRUISER: a Cross-Discipline User Interface & Software Engineering Lifecycle. Proceedings of the 12th International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2007, Beijing, China), In: Julie Jacko: Human-Computer Interaction – Interaction Design and Usability (Part I), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2007, 174–183
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald; Holzinger, Andreas (2007): Agile Methods and Visual Specification in Software development: a chance to ensure Universal Access. Proceedings of the 12th International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2007, Beijing, China), In: C. Stephanidis: Universal Access in Human-Computer Interaction – Coping with Diversity (Part I), Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg 2007, 453–462
- Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2007): Visuelle Spezifikation interaktiver Systeme mit Modell- und XML-basierten Prototyping-Werkzeugen und Werkzeugketten. Proceedings of the 1st conference on Software Engineering Essentials (SEE 2007, Munich, Germany). In: Jan Friedrich, Andreas Rausch, and Marc Sihling , IfI Technical Report Series IfI-07-07, 78–92

- Gundelsweiler, Fredrik; Memmel, Thomas; Reiterer, Harald (2007): ZUI Konzepte für Navigation und Suche in komplexen Informationsräumen. In: Prof. Dr.-Ing. Juergen Ziegler, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, 6 (1), 38–48
- Mommel, Thomas; Bock, Carsten; Reiterer, Harald (2007): Model-driven prototyping for corporate software specification. Proceedings of the 1st Conference on Engineering Interactive Systems (EHCI-HCSE-DSVIS'07), IFIP International Federation for Information Processing 2008. In: J. Gulliksen et al., EIS 2007, LNCS 4940, 158–174 (Available online: <http://www.se-hci.org/ehci-hcse-dsvis07/accepted-papers.html>)
- Mommel, Thomas; Gundelsweiler, Fredrik; Reiterer, Harald (2007): Prototyping Corporate User Interfaces – Towards A Visual Specification Of Interactive Systems. Proceedings of the 2nd IASTED International Conference on Human Computer Interaction (IASTED-HCI '07, Chamonix, France), Acta Press, Canada, 177–182
- Gundelsweiler, Fredrik; Memmel, Thomas; Reiterer Harald (2004): Agile Usability Engineering. Proceedings of the 4th Mensch & Computer conference (MCI 2007, Paderborn, Germany), In: Keil-Slawik, R.; Selke, H.; Szwillus, G.: Mensch & Computer 2004: Allgegenwärtige Interaktion, Oldenbourg Verlag, München, 33–42

Contents

Chapter 1 Introduction	23
1.1 Problems of Software Development.....	23
1.2 Prototyping-Driven Specification and the User Interface	28
1.3 User Interface Specification and Software Development	31
1.4 Research Objectives	32
1.5 Thesis Outline	35
Chapter 2 Corporate User Interface Development in a Nutshell	39
2.1 Quality of Use	39
2.2 The Return-on-Investment of Providing Usable Product UIs	42
2.3 Approaches to UI Development.....	45
2.4 Disciplines Participating in UI Development Processes	48
2.4.1 Software Engineering	49
2.4.2 Usability Engineering, Human-Computer Interaction & Interaction Design.....	56
2.4.3 Business-Process Modelling	65
2.5 Special Problems of Corporate-Development Processes	68
2.6 Shortcomings of, and Changes Required to, Corporate UI Development	71
2.7 Key Points	74
Chapter 3 Fundamentals of Corporate User Interface Specification.....	77
3.1 The Art of UI Specification.....	78
3.2 Approaches to Interactive Systems User Interface Specification.....	81
3.2.1 Formal vs. Informal User Interface Specification.....	82
3.2.2 Model-Driven and Model-Based User Interface Specification.....	89
3.3. Bridging the Gaps for Model-Based Semi-Formal Specification	95
3.3.1 Integrating Interaction Design and Software Engineering.....	96
3.3.2 Interaction design and business-process modelling	106
3.4 The Concept of Interactive User Interface Specifications.....	110
3.5 Key Points	118
Chapter 4 The Common Denominator For Interactive UI Specifications.....	121
4.1 UI Modelling.....	121
4.1.1 Problem-Domain Modelling: Methods and Artefacts.....	124
4.1.1.1 Problem Scenarios (UE)	124
4.1.1.2 Domain Modelling (SE).....	127
4.1.1.3 Business Visioning (BPM)	129

4.1.1.4 The common denominator for problem-domain modelling	134
4.1.2 User Modelling: Methods and Artefacts	135
4.1.2.1 User Stories (SE)	136
4.1.2.2 User Profiles (UE)	139
4.1.2.3 Stakeholder-View Class Diagrams (BPM)	140
4.1.2.3 Personas (UE)	141
4.1.2.4 User Scenarios (UE)	145
4.1.2.5 User Roles and Role Maps (SE)	146
4.1.2.6 The common denominator for user modelling	149
4.1.3 Task Modelling: Methods and Artefacts	151
4.1.3.1 Usage Scenarios (SE)	152
4.1.3.2 Activity Scenarios (UE)	154
4.1.3.3 Use-cases (SE)	155
4.1.3.4 Use-case Diagrams (SE)	161
4.1.3.5 Essential Use-cases / Task Cases (SE)	164
4.1.3.6 Use-case / Task Maps (SE)	166
4.1.3.7 Concurrent Task Trees (SE)	169
4.1.3.8 Business Use-Cases (BPM)	172
4.1.3.8 The common denominator for task modelling	175
4.1.4 Behaviour Modelling: Methods and Artefacts	176
4.1.4.1 State Charts (SE), Flow Charts (UE, SE) and Data-flow Diagrams (SE)	177
4.1.4.2 UI Flow Diagrams (SE), Storyboards (UE) and Navigation Maps (UE, SE)	181
4.1.4.3 Sequence diagrams (SE, BPM)	186
4.1.4.4 Activity diagrams (SE, BPM)	188
4.1.4.5 The common denominator for behaviour modelling	191
4.2 UI Prototyping	192
4.2.1 Prototypologies	194
4.2.2 Specification-Level User Interface Prototyping	210
4.3 The Common Denominator for Corporate UI Specification	214
4.4 Key Points	217
Chapter 5 Related Work	219
5.1 Axure Pro and iRise Studio	222
5.2 SILK, DENIM and DAMASK	229
5.3 SketchiXML and GrafiXML	234
5.4 Diamodl	236
5.5 CanonSketch, TaskSketch, WinSketch and MetaSketch	238
5.6 Wisdom vs. The Common Denominator	244
5.7 The Gap In Modelling and Tool Support	247
5.8 Key Points	251

Chapter 6 INSPECTOR: Interactive User Interface Specification Tool	253
6.1 Adequate Method- and Tool-Support.....	254
6.2 Conceptual Model	264
6.2.1 The Design Room And Whiteboard Metaphor	264
6.2.2 Zoom-Based User Interface Specification Tool-Approach.....	268
6.3 Technical Framework.....	278
6.4 Inspector: Interdisciplinary UI Specification Tool.....	280
6.4.1 Problem-Domain Modelling And UI Storyboarding	282
6.4.2 User Modelling	286
6.4.3 Task Modelling.....	288
6.4.4 Behaviour Modelling.....	292
6.4.5 Sketching and Specifying UI Design.....	295
6.5 Key Points	299
Chapter 7 Empirical Studies.....	301
7.1 Questionnaire Study	301
7.2 Diary Study	303
7.3 Expert Interview	305
7.4 Key Points	314
Chapter 8 Summary and Conclusion.....	317
8.1 Summary	317
8.2 Future Work	320
Literature	325
List of Figures	351
List of Tables.....	357