

End-User Installation Guide Generation Based on a Model Driven Approach

Diploma Thesis of

Name

At the Department of Informatics
Institute for Program Structures
and Data Organization (IPD)

Reviewer:	?
Second reviewer:	?
Advisor:	?
Second advisor:	?

Duration:: XX. Monat 20XX – XX. Monat 20XX

I declare that I have developed and written the enclosed thesis completely by myself, and have not used sources or means without declaration in the text.

PLACE, DATE

.....
(YOUR NAME)

Contents

1. Introduction	1
2. Grundlagen	3
2.1. Product Line Engineering	3
2.2. Variability Modeling	3
3. Motivation	5
3.1. Szenario	5
4. Planung der User Studie	7
5. Sensor Installation für Ubicomp-Systeme in Heimumgebungen	9
6. Existierende Ansätze	13
6.1. Document Generation	13
6.2. Intelligente Augmented-Reality-Handbücher	15
6.3. Usability of User Interfaces Generated with a Model-Driven Architecture Tool	16
6.4. User comprehension performance for dataflow-based rules in smart Envi- ronments	16
7. Leichtgewichtige Generierung mit InstaGuide(Meine Idee)	17
8. Vergleich der Ansätze	19
9. Weiteres Vorgehen	21
Bibliography	23
Appendix	25
A. First Appendix Section	25

1. Introduction

Keywords: MDSD End-User Installation Document Generation,DAWildschut [CPJ⁺12]
SPLE, Configuration management

UbiComp introduction ?

[BKR09] ...

Add additional content chapters if required.

2. Grundlagen

...

2.1. Product Line Engineering

Infos from SPLE book

...

2.2. Variability Modeling

...

3. Motivation

Bestimmtes Paper belegt, dass die Installation schwierig ist/Noch ein anderes Paper heranziehen?

Problem: Was ist das Problem? (allgemeinverständlich für Informatiker) Die Systeme die uns umgeben werden flexibler, enthalten mehr Intelligenz und sind größtenteils rekonfigurierbar. Dadurch entsteht eine hohe Komplexität bei der Installation, Konfiguration oder Wartung. Um den Nutzern eine Hilfestellung zu leisten könnte man individuell angepasste Handbücher erstellen. Dieser Ansatz kann jedoch nur effizient sein wenn es eine automatisierte Lösung gibt.

Idee: Was ist ihr Lösungsansatz? Modellgetriebenen Handbücher für intelligente, rekonfigurierbare Systeme erstellen um damit den Nutzern einen besseren Überblick über das System zu verleihen

Was ist der Vorteil ihres Lösungsansatzes? (auch ggü. anderen Ansätzen) Aktionen (Action): Welche Schritte wollen Sie gehen? Der Vorteil wäre eine automatisierte toolchain die Änderungen in dem System in dem Handbuch reflektieren und somit immer Aktuellen bleiben und dem Nutzer eine Sicht auf das System erlauben.

3. Folie: Einleitung/Grundlagen/Motivation?: Was sind die wichtigsten Grundlagen ihres Themengebietes? Welche anderen Ansätze gibt es? Worauf muss man achten wenn man ein Handbuch erstellt.

3.1. Szenario

Um das Anwendungsfeld zu begrenzen wird ein Ausschnitt aus einer Ubiquitären Anwendung für das eigene Heim betrachtet. Es werden nur die in 3.1 aufgeführten Komponenten in Betracht genommen.

[Bild mit Beispielszenario oder nur tabelle ?]

[Abhängigkeitsmatrix/Zusammenspiel aufzeigen? Ist ja das Wichtigste]

Table 3.1.: Elemente der Smart-Home Anwendung

Objekte	Aktuatoren	Sensoren	Direktional	Proximität
Fenster	×	✓		
Temperaturregler				
Anwendungsszenarien		physische Umgebung		

4. Planung der User Studie

5. Sensor Installation für Ubicomp-Systeme in Heimumgebungen

//das hier vielleicht in die motivation rein? aus [BCL04] Fortschritte in der Technologie haben sensoren kostengünstiger und leichter zu benutzen gemacht. Diese Fortschritte reduzieren die Technologische Barriere für die Installation von Ubicomp-Systemen Der Installationsprozess beschränkt sich auf die korrekte Platzierung und der semantischen Assoziation zwischen den Knoten der Anwendung und den Teil der physikalischen Welt den sie beobachten. Professionelle Installationen sind im Vergleich zu den Kosten der Anschaffung sehr groß und können die Ausbreitung solcher Systeme negativ beeinflussen. Die Endnutzer Installation bringt mehrere Vorteile. Sie ist billiger und kann einem Ubicomp-System helfen schneller in der breiten Masse benutzt zu werden. Des weiteren lernen Benutzer das System besser kennen und können so mehr Kontrolle darüber haben und sie können das System an ihre speziellen Bedürfnisse anpassen.

Faktoren einer Sensorinstallation [damit könnte man constraint für das modell aufbauen]

Die Installation von Sensoren wird in [BCL04] als eine Aufgabe mit zwei Dimensionen betrachtet: Platzierung und Assoziation. Die Platzierung ist wichtig um den Sensorknoten zu erlauben die korrekte physikalische Größe mit ausreichende Qualität zu messen. Die Positionierung wird weiterhin in zwei Unterfaktoren aufgeteilt: Direktionalität und Proximität. Unter dem Direktionalitätsfaktor versteht man wie sensibel der Sensor auf fehlern in seiner Ausrichtung reagiert. Eine Kamera ist zum Beispiel sehr darauf angewiesen, dass sie die richtige Szene aufnimmt, ein Mikrofon hingegen ist nicht so sensibel auf seine Ausrichtung. Der Proximitätsfaktor gibt an wie nahe der Sensor an sein Messziel angebracht ist. Die Assoziation bezieht sich auf die semantische verbindung zwischen dem Datenstrom eines Sensors und des gemessenen Objektes in der realen Welt. Eine Eins-zu-Eins Assoziation ist für Menschen die einfachste Variante und kann viel leichter nachvollzogen werden. In [10 din AssemblyRequired-to read] werden auch Ansätze zu selbst konfigurierenden Sensoren besprochen, die meiste Zeit aber ist es notwendig die Erstellung der Assoziationen dem Anwender überlassen. Die Präzision einer Assoziation wird als Funktion der Sensorplatzierung[KnotenPlazierung] und dessen zu messendes Subjekt. Die Assoziation eines proximitätssensiblen Sensors ist leichter durchzuführen als die eines Direktionalen Sensors. Außerdem ist auch das Monitoring von Objekten leichter als das Monitoring von Räumen weil die Reichweite eines Sensors schwer einzugrenzen ist.

[Amu o fost mock-up sau nu - DA o fost mockup [4.2]] [l-o demontat dupa instalare]

Aufbau des Kits

[Tabelle mit Inhalt?]

Ein Item-Katalog mit Barcodes für alle Möglichen Geräte und Typen die in einem Haushalt auftreten können, wie z.B. Kühlschränke. Dieser Katalog in Zusammenhang mit den Barcodes auf den Sensoren und dem Barcodereader wurden benutzt um die Assoziation zwischen den Sensoren und ihren Subjekten durchzuführen. Das Kit wurde so konzipiert, dass die Installation keine komplexen schritte, wie das rumspielen an dem elektrischen sicherungskasten.

Die Sensoren die mitgeliefert wurden waren vibrations, strom und mikrofon um das benutzen von haushaltsgeräten zu messen. Bewegungssensoren und und Kamera Sesoren wurden benutzte um Aktivität und elektrisches Licht zu überwachen.

Ein kompakter Computer wurde mitgeliefert der Daten von den Wireless-Sensoren auslesen sollte. Die einzige Interaktion die die Nutzer mit dem Computer hatten war es ihn mit Strom zu versorgen.

Ein Scanner und gedruckte Anweisungen wurden den Nutzern überreicht um sie durch den Installationsprozess zu führen. [poza cu scanner screen?]

[inainte de 4.1 zic aia ca sunt si ecrane si dupa nu stiu daca mai zic ceva de ele]

[Smart robot vacuum?]

Die Evaluierung die durchgeführt wurde war eine in situ evaluierung in 15 Haushalten aush den Vereinigten Staaten. Daten der Durchführung der Installation die im Durchschnitt etwa 84 Minuten gedauert hat wurden von zwei Mitarbeiter mit hilfe von Notitzen, Fotos jeden Installationsversuches und einem Fragenbogen der am von jedem Teilnehmer ausgefüllt wurde, durchgeführt. Als Teilnehmer wurde eine repräsentative Gruppe von einer MarktResearchFirm ausgesucht und es gab keine Experten in dem Feld, bis auf einen in Rente gegangenen Programmierer. Die Teilnehmer wurden mit einer Geldsumme entlohnt. Eine Installationsrunde hatte vier Phasen: Einleitung, Erkundung, Installation der Sensoren und ein Interview. In der Einleitung wurde eine Freigabeform und ein Fragebogen ausgeteilt. Die Erkundungsphase diente zur Oberflächlichen(High-Level Description) Erklärung des Konzepts hinter dem Ubicomp-System und dem Installationskit. In der Installationsphase wurden die Teilnehmer gebeten jeden der mitgelieferten Sensoren einzeln an ein Gerät oder in einem Raum aufzustellen.

Die Evaluatoren haben während der Installationphase keine Fragen über den Prozess mehr beantwortet und haben versucht keine Feedback über die Handlungen der Teilnehmer zu geben um die Effekte ihrer Präsenz zu minimieren.

Nach der Installationsphase wurde ein semi-structured interview durchgeführt. Die Fragen die gestellt wurden dienten die der Erfassung des Verstehens der Teilnehmer über die verschiedenen Installationsschritte und Komponenten des Systems, was für Probleme sie identifizieren wenn das System einen Monat lang angebracht bleiben würde. Wie würden sie die Sensoren davon abbringen Daten zu sammeln und generelles Feedback zur Anwendung.

[Die Erkundungsphase könnte man mit Hilfe eines Onlinekonfigurators ersetzen]

[Formative Studie]

Es wurden generische Sensoren benutzt, vibration, geräuschsensor damit diese eine hohe Zahl von einsatzgebieten(appliances and roomse) abdecken können.

Table 5.1.: Die Unterschiede zwischen den Dokumentationen

Enthaltene Informationen	Dokumentation A	Dokumentation B	Dokumentation C
Installationsanleitung	✓	✓	✓
Gesammelte Daten	✓	✓	x
Funktion der Sensoren	✓	x	x

Die Sensoren wurden je nach Typ Farbkodiert und es wurden nur 2 Sensoren von jedem Typ, insgesamt 10, mitgeliefert. Obwohl eine solche Ubicomp-Anwendung mehr als 50 Sensoren beinhalten würde.[Atunci cate plm de tipuri au? Tabel?]

Es wurden verschiedene Nutzeranleitungen ausgeteilt um zu vermeiden, dass die Studie die Nutzeranleitung bewertet und nicht das eigentliche Ziel die Sensorinstallation zu betrachten. In Tabelle 5.1 werden die Unterschiede zwischen den Dokumentationstypen aufgezeigt.

Die Namen der Sensoren in Dokumentation A und B waren gleich (*Strom, Vibration, Bewegung, Bild, Geräusch*). In version C der Dokumentation wurden nur Farben benutzt um zwischen den Sensoren zu unterscheiden. Eine richtige Installation wurde nach den in Kapitel XX präsentierten Positionierungs- und Assoziationsfaktoren. Alle Sensoren mussten mit Hilfe des PDAs assoziiert werden in dem der Sensor und das zu messende Objekt aus dem Katalog eingescannt wurden.

[4.3 Evaluation Results]

Evaluation Results etwas mager, keine Tabellen oder statistiken, keine Detaillierten angaben

Keine Angaben wie die Handbücher genau aussehen

Die Resultate der Evaluation werden im Folgenden aufgeführt:

- 112 von 150 Aufgaben zur Sensorinstallation waren erfolgreich
- 5 Teilnehmer haben alle Aufgaben korrekt durchgeführt
- Zwei der fünfzehn Teilnehmer konnten keine der Aufgaben erfüllen und haben auch die Assoziation mit Hilfe des Barcodes nicht verstanden. Dieselben konnten weder den Anweisungen auf dem PDA folgen, noch wussten sie wie die Sensoren zu deaktivieren sind.

[Rezultatele evaluarii din alea 5 Puncte extrase] Nur 5 aus den 10 Teilnehmern die die Dokumentationen A und B erhalten haben, also mit den Beschreibungen was die Sensoren aufnehmen, konnten den konkreten Anwendungsfall der Sensoren nennen. Am meistens fehlerhaft installiert war der Geräuschsensor, mit 67% Erfolgsrate, gefolgt von dem Bildsensor, mit 70% Erfolgsrate. 13 von 15 (86%) der Anwender haben das Barcode-Einlesen korrekt genutzt. Die Teilnehmer hatten Bedenken dass die Installation ihren Einrichtungen schaden würden und, dass Haustiere oder Kinder an die Sensoren kommen könnten.

Of the nine incorrect image sensor installations in the study, four were due to participants who did not notice or follow through on the aiming directions (Figure 5).

Two of the participants refused to place the image sensors in their homes, and several more expressed grave concern about placement of cameras or microphones.

[Asta poate la concluzii/comparatie]Leider wurde keine Assoziation zwischen . . . (din prezentare)

[5 Design Principles] Im folgenden werden die 5 in [BCL04] erhobenen Design-Prinzipien für die Endnutzerinstallation von Sensoren. Die ersten zwei Prinzipien lehnen sich an traditionelle Prinzipien aus Mensch-Maschine-Interaktion. Die letzten drei sind Erkenntnisse die zur Studie gehören.

1. Das Konzeptuelle Modell des Benutzer bei bekannten Technologien angemessen nutzen

Sensortypen deren Funktionalität ähnlich ist wie in anderen Anwendungsszenarien können die Benutzer beim Verständnis unterstützen, da die Konzeptuellen Modelle der Nutzer nicht mehr redefiniert werden müssen. Man muss aber darauf achten, dass vertraute Technologie nicht anders angewendet wird als es normalerweise gemacht wird. Wenn dieser Fall dennoch auftritt, dann den Sensor verstecken, sowohl im Namen als auch im Aussehen.

2. Nutzbarkeit der Installation mit den häuslichen Anliegen im Gleichgewicht halten

Designer und Anwender müssen ästhetische und Umgebungsfaktoren unter betrachten. Technische Aspekte können leicht in den Hintergrund treten wenn Benutzer aus pragmatischen Gründen die Installation nicht durchführen wollen. Ein System, dass den dem Benutzer Eigentum verletzt kann genauso in der Box liegen gelassen werden wie ein System, dass schwer zu installieren ist.

3. Die Anwendung von Kameras, Mikrofonen und hochdirektionale Sensoren Vermeiden Nicht nur die Sensitiven Daten die solche Sensoren aufnehmen können sondern auch die verschiedenen Installationsmöglichkeiten in Verbindung mit unterschiedlichen Layouts der Wohnungen können dieses Art von Sensoren problematisch sein.

4. Inkorrekte Installationen sollten erkannt werden und ein Mehrwert sollte auch für Teilinstallationen bieten

6. Existierende Ansätze

6.1. Document Generation

Der in [RHE⁺] beschriebene Ansatz konzentriert sich auf...

Es wird argumentiert, dass

Der in [RHE⁺] beschriebene Ansatz kann laut den Autoren unabhängig vom **Aufbaustadium/Reifegrades**, der Variabilitäts Modellierungstechnik oder des Dokumenttyps verwendet werden. Der Ansatz wurde durch die Tool-Suite DOPLERunterstützt.

Der Ansatz beschreibt vier Schritte, wie in 6.1 dargestellt, welche iterativ zu durchlaufen sind:

1. **Extrahieren und analysieren der Variabilität in Dokumenten**

Im ersten Schritt werden existierende Dokumente herangezogen um die Variabilität zu extrahieren. Es wird empfohlen diesen Schritt durch einen Produktionslinienexperten mit Wissen über Variabilitäts-Modellierung durchführen zu lassen. Durch Workshops mit Domänenexperten der Produkt-Managements, des Vertriebs oder der Entwicklung können zusätzliche Informationen gewonnen werden. Die Dokumentanalyse bringt die Variabilitätspunkte und ihre dazugehörigen Varianten hervor.

2. Variabilitäts-Modelle erstellen oder anpassen

Der Produktionslinienexperte kann, mit dem gewonnen Wissen, existierende Modelle anpassen oder neue erstellen. Falls existierende Modelle schon in der Automation benutzt werden könnten diese auch für Dokumentengenerierung benutzt werden. Die gewählte Technik sollte flexibel sein und fortgeschrittene Automatisierung während der Produktableitung zulassen.

3. Variabilitäts-Mechanismus und passenden Generator erstellen

Der Generator ist erforderlich um die produktspezifischen Dokumente zu generieren. Der Generator benötigt die Variations-Information die in den Dokumenten abgespeichert ist. Der Mechanismus mit dem man die Variations-Information in die Dokumente aufnimmt hängt vom Dokumentformat ab. Aus diesem Grund werden strukturierte Dokumentformate wie XML-basierte Formate benutzt. Auch das Format von Office Programmen wie Microsoft Word kann mit Hilfe von Markup-Informationen erweitert werden.

4. Dokumente um Variabilitäts-Information erweitern

Der letzte Schritt webt die Informationen in die Dokumente ein. Der Produktlinienexperte spezifiziert die Variationspunkte und Varianten die in Schritt 1 hervorgehoben wurden und stellt sie in Beziehung mit den Modellen aus Schritt 2. Die Beziehungen werden mit Hilfe des Mechanismus aus Schritt 3 realisiert. Während der Produktableitung kann der Generator die Informationen aus der Nutzereingabe und den Dokumenten heranziehen und produktspezifische Dokumente erstellen.

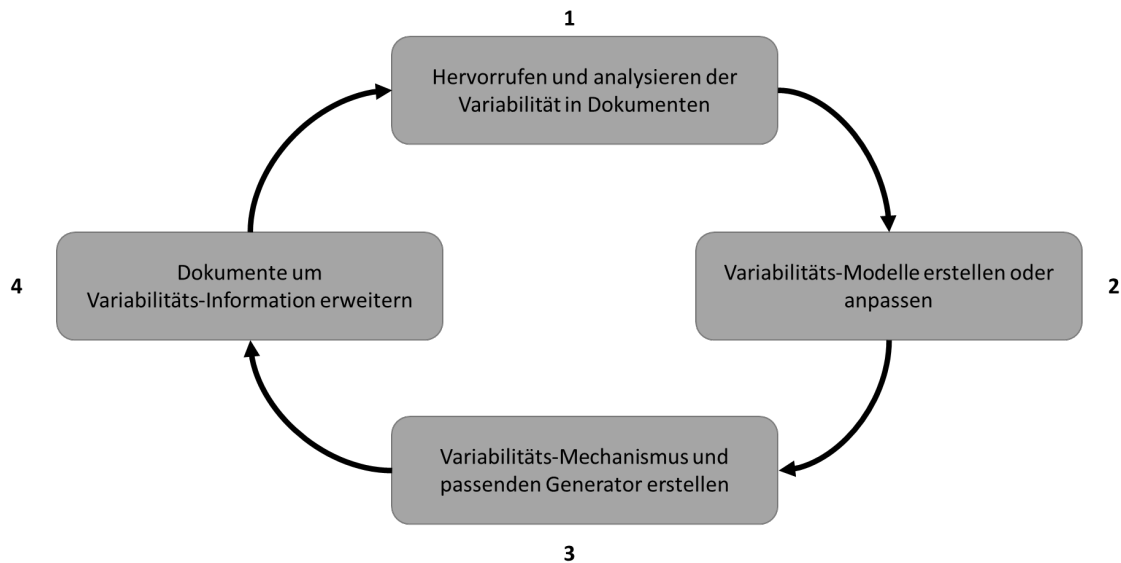


Figure 6.1.: Die vier iterativ zu durchlaufenden Phasen des Doppler Ansatzes

Die Tool-Suite enthält ein Variabilitäts-Modellierungs-Tool, einen Konfigurations-Wizard und

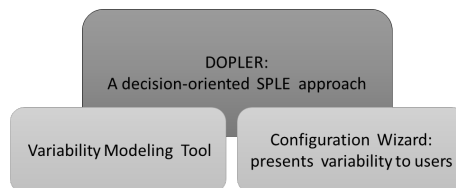


Figure 6.2.: Komponenten der DOPLER-Tool-Suite nach [RHE⁺]

6.2 muss noch Erweitert werden um die DecisionKing & co.

Die Decision(Entscheidung) modelliert die Entscheidungspunkte. Sie enthält eine eindeutige Identifikationsnummer, eine Frage und einen Typen(6.3). Die Frage wird dem Nutzer bei der Konfiguration gestellt und die Antwort auf die Frage bestimmt die Zusammensetzung des Dokumentes. Eine Entscheidung kann von anderen Entscheidungen in zwei Arten abhängig sein, siehe 6.4. Eine hierarchische Abhängigkeit bedeutet, dass Entscheidungen in einer bestimmten Reihenfolge gemacht werden müssen. Wenn eine logische Abhängigkeit besteht dann ändert eine Entscheidung die Antworten der davon abhängigen.

Das Doppler-Meta-Model in 6.4 zeigt auch den Zusammenhang zwischen den Decisions und Assets. Die Inklusion eines Asset in das abgeleitete Produkt geschieht durch seine Verbindung zu der Decision. Die Attribute eines Asset können von den Antworten auf die Decision Frage beeinflusst werden.

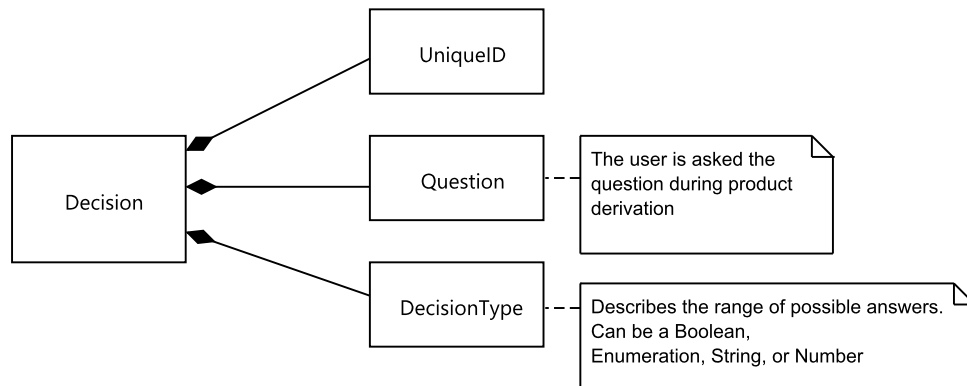
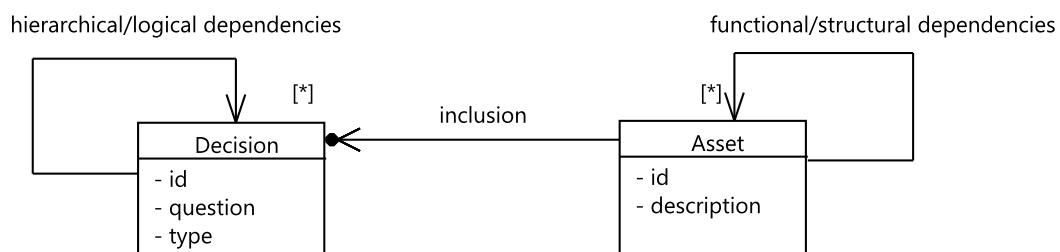
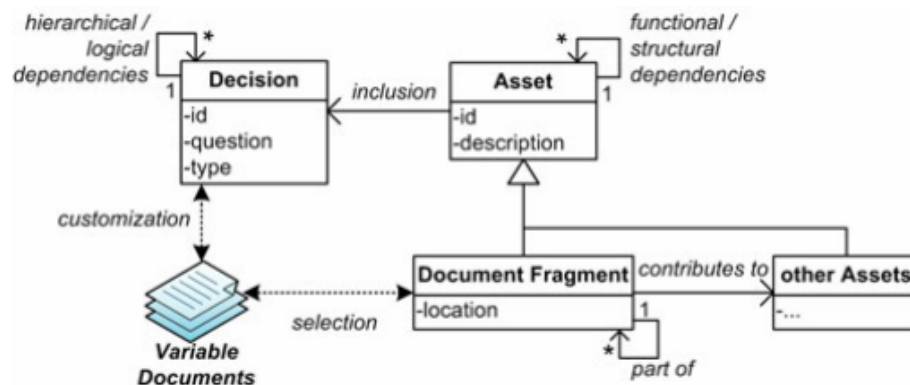


Figure 6.3.: Die Entscheidung und ihre Hauptbestandteile

Figure 6.4.: Dopler Meta-Model aus [RHE⁺].

Das Diagramm 6.5 beschreiben.

Figure 6.5.: Dopler Meta-Model mit Dokumenten aus [RHE⁺].

6.2. Intelligente Augmented-Reality-Handbücher

Der Augmented-Reality-Forschungsbereich des DFKI arbeitet an der Entwicklung und Verbesserung von Augmented-Reality-Handbüchern um sie eines Tages in realen Szenarien einsetzen zu können. Ein Augmented-Reality-Handbuch ist ein digitales Handbuch, das Schritt für Schritt Anleitungen auf einem Head-Mounted-Display (HUD) auf das Blickfeld des Benutzers projiziert. Jeder Schritt wird dem Benutzer vorgezeigt bis dieser erfolgreich durchgeführt wurde.

Wenn der Nutzer eine Aufgabe mit Hilfe des Systems durchführt, ??, werden zuerst die Schritte notwendigen Schritte für die Teilaufgabe eingeblendet, ??. Nachdem der Nutzer mit der Ausführung der Teilaufgabe anfängt wird auf das Sichtfeld der Status der Durchführung mit Hilfe einer Farbkodierung angezeigt. Dabei bedeutet in ?? die grüne kodierung eine korrekte durchführung.

Eine integrierte Kamera erkennt die Handgriffe und überlagert diese zusammen mit einem vorher aufgenommenen Video auf dem HUD um den nächsten Schritt anzuzeigen. Der Ansatz kann die vom Benutzer durchgeführten Gesten erkennen und braucht keine speziellen Markierungen.

Das Authoring-Tool kann unabhängig(wovon?) die Video-Sequenz in Einzelteile teilen

Die Autoren meinen/behaupten dass ...

Das Authoring-Tool zerlegt eine einmal gesehene Sequenz selbstständig in einzelne, unterscheidbare Handlungsabläufe und kombiniert im Anschluss diese einzelnen Kapitel mit einem stochastischen Übergangsmodell. Zur Laufzeit kann eine beobachtete Tätigkeit zeitlich den Kapiteln zugeordnet werden, genau zum passenden Zeitpunkt werden Hinweise für die nachfolgenden Schritte eingeblendet. Das Verfahren erzeugt vollautomatisch entsprechende Überlagerungen, indem es ein "Schattenbild" der anstehenden Handlungen halbtransparent einblendet. Wichtige Details oder zusätzliche Hinweise können durch einfaches Hineinzeichnen grafischer Symbole wie Pfeile oder Striche verdeutlicht werden.

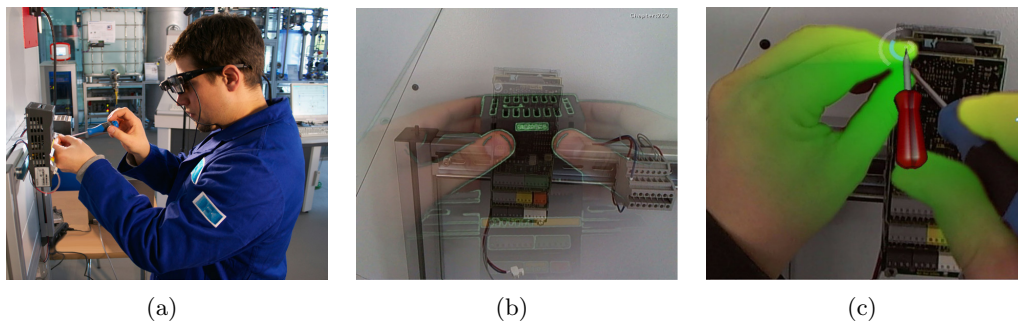


Figure 6.6.:

Der Nutzer führt eine Aufgabe mit Hilfe des Systems aus Die Schritte die durchzuführen sind werden im Sichtfeld Die grüne Färbung symbolisiert die richtige Durchführung der Aufgabe

6.3. Usability of User Interfaces Generated with a Model-Driven Architecture Tool

...

6.4. User comprehension performance for dataflow-based rules in smart Environments

7. Leichtgewichtige Generierung mit InstaGuide(Meine Idee)

Konfigurator -> Features sind bekannt -> zusammenstellen des Benutzerhandbuchs

Relations between components on a meta level have to be defined, or do they? Consider having dependencies, they must be known within the system model (Uses relations)

Mit Hilfe von Modell-zu-Modell-Transformationen kann der Zustand/ die Informationen des Systems in einer anderen Form dargestellt werden. Der Transformationsmechanismus ist automatisiert Herausforderungen sind es eine Transformation zu erstellen die ein für den Menschen nutzbares Resultat liefert und auch schnell genug läuft um sie mit jeder Änderung neu generieren zu können.

In dem Beispielszenario

Modell-zu-Text Transformation (M2T) Heizkörper Elements in the smart house config:
An alle bewegbaren objekte Sensoren Fenster Sensoren Motoren Heizkörper LED Strang
Steckdosen Damit assoziiert geräte Server Kontroll/Setup gerät

Variability in: measured sensor values Available peers for communication Eingesetzte geräte

User stories: User buys some of the gizmos we offer In the background the configuration has to check the constraints User gets the package and a QR code to read in with the app(offline for mounting when data connection available)

Szenario:

Nutzer geht auf eine Webseite und wählt die Komponenten aus die er benötigt. Dies ist der Konfigurationsschritt den der Nutzer durchführt. Mit den Konfigurationsdaten wird

Table 7.1.: Vergleich der Ansätze(unter dem Aspekt der Benutzbarkeit)

	Licht	
Heizkörper	×	✓
LED Strang		
Steckdosen		
Server		

eine Instanz des Modells angepasst. Diese Instanz soll dann mit Hilfe einer Modelltransformation in Beschreibungsmodell transformiert werden. Daraus soll zum Schluss eine natürlichsprachliche Benutzeranleitung generiert werden.

Natürliche Sprache

...

8. Vergleich der Ansätze

Eine Übersicht der Ansätze findet man in den Tabellen 8.1 und 8.1.

Genauigkeit der Beschreibung: kann das Garantiert werden wenn menschen das System intepretieren?

Table 8.1.: Vergleich der Ansätze(unter dem Aspekt der Benutzbarkeit)

	DOPLER	AR-Handbook	Modellg
Ansatz	Entscheidungs orientiert		
Interaktionsmodus			
Quell-Artefakte			
Generierte Artefakte	Fertige Dokumente		
End-Nutzer	Vertrieb, Marketing, Produkt-Management		
Form der Unterstützung	Textuell	Graphisch, VR	G
Flexibilität			
Domänenexperten	JA	JA	
Wiederverwendung			
Aufwand für die Instandsetzung			
Aufwand für die Benutzung			
Genauigkeit der Beschreibung			
Synchronisierungsaufwand			
Aufwand für die Erstellung neuer Handbücher			
Anwendungsszenarien		physische Umgebung	

9. Weiteres Vorgehen

Usability studies machen Am anfang um eine Hypothese zu erstellen und sehen was leute von so einem System erwarten

!System definieren!

Punkte finden die interessant sind/interessant zu beschreiben sind. Formative studie - ?
Qualitativ, qunatitative?

Interviews erstellen -> Requirements sammeln -> Hypothese

Studien erstellen um zu sehen ob eine statistisch signifikanter Unterschied zwischen den statisch erstellten und den dynamisch generierten besteht.

Wizard of Oz studie => Referenzimplementierung machen

Idee: Seite erstellen die einen konfigurator darstellt. User konfigurieren lassen. Nach einiger zeit den usern das ding in die Hand drücken und arbeten lassen.

2x5/7 Leute sollte man haben für eine Usability studie Gruppen Interviews sind nicht schlecht um Gruppendynamik zu fördern. Tutorium Users study?

Methodik muss fest sitzen!

Bibliography

- [BCL04] C. Beckmann, S. Consolvo, and A. LaMarca, “Some Assembly Required: Supporting End-User Sensor Installation in Domestic Ubiquitous Computing Environments,” in *UbiComp 2004: Ubiquitous Computing SE - 7*, ser. Lecture Notes in Computer Science, N. Davies, E. Mynatt, and I. Siio, Eds., vol. 3205. Springer Berlin Heidelberg, 2004, pp. 107–124. [Online]. Available: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-30119-6_7
- [BKR09] S. Becker, H. Koziolk, and R. Reussner, “The Palladio component model for model-driven performance prediction,” vol. 82, pp. 3–22, 2009. [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2008.03.066>
- [CPJ⁺12] A. Catala, P. Pons, J. Jaen, J. a. Mocholi, and E. Navarro, “A meta-model for dataflow-based rules in smart environments: Evaluating user comprehension and performance,” *Science of Computer Programming*, Jul. 2012. [Online]. Available: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0167642312001232>
- [RHE⁺] R. Rabiser, W. Heider, C. Elsner, M. Lehofer, P. Grünbacher, and C. Schwaninger, “A Flexible Approach for Generating Product-Specific Documents in Product Lines,” pp. 47–61.

Appendix

A. First Appendix Section

ein Bild

Figure A.1.: A figure

...