



Konzeption und Implementierung einer touchgesteuerten Oberfläche für einen konfiguratorbasierten Produktkatalog

Bachelorthesis

für die Prüfung zum

Bachelor of Science

des Studienganges Angewandte Informatik

an der Dualen Hochschule Baden-Württemberg Karlsruhe

von

Dane Leube

27.03.2013

Bearbeitungszeitraum

Matrikelnummer, Kurs

Ausbildungsfirma

Betreuer

Gutachter

12 Wochen

1313394, TAI10B2

CAS Software AG, Karlsruhe

Dr. Michael Klein

Dipl. Inform. Thorsten Schlachter

Erklärung

gemäß § 5 (2) der „Studien- und Prüfungsordnung DHBW Technik“ vom 18. Mai 2009.

Ich habe die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet.

Karlsruhe, 27.03.2013

Dane Leube

Zusammenfassung

Ein Abstract ist eine prägnante Inhaltsangabe, ein Abriss ohne Interpretation und Wertung einer wissenschaftlichen Arbeit. In DIN 1426 wird das (oder auch der) Abstract als Kurzreferat zur Inhaltsangabe beschrieben.

Objektivität soll sich jeder persönlichen Wertung enthalten

Kürze soll so kurz wie möglich sein

Genauigkeit soll genau die Inhalte und die Meinung der Originalarbeit wiedergeben

Üblicherweise müssen wissenschaftliche Artikel einen Abstract enthalten, typischerweise von 100-150 Wörtern, ohne Bilder und Literaturzitate und in einem Absatz.

Quelle <http://de.wikipedia.org/wiki/Abstract> Abgerufen 07.07.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Ziel der Arbeit	2
1.3	Vorgehensweise	2
2	Grundlagen	4
2.1	Produktkonfiguratoren	4
2.1.1	CAS Configurator Merlin Enterprise	5
2.1.2	Konfigurator des Kunden Airbus	7
2.2	Grundlegende Anforderungen	7
2.2.1	Nicht-Funktionale Anforderungen	10
2.3	Abgrenzung der Arbeit	11
3	Konzeption der Anwendung	12
3.1	Anforderungsanalyse	12
3.2	Workflow Modellierung	12
3.3	Mobile Plattformen	12
3.3.1	Native Anwendungen	12
3.3.2	Web Anwendungen	12
3.3.3	Hybride Anwendungen	12
3.3.4	Abwägung	12
4	Entwurf der Benutzeroberfläche	13
4.1	Windows 8	13
4.1.1	Bedienkonzepte	13
4.1.2	MVVM	13
4.2	Design der Ansichten	13
4.3	Interaktion der Ansichten	13
5	Implementierung	14
5.1	Implementierung des Katalog-Workflows	14
5.2	Implementierung des Konfigurations-Workflows	14

6	Evaluation der Anwendung	15
6.1	Zielkriterien	15
6.2	Testergebnisse	15
7	Fazit und Ausblick	16
	Abbildungsverzeichnis	i
	Literaturverzeichnis	iii

1 Einleitung

1.1 Motivation

Auf dem heutigen Käufermarkt wird der Verkauf von individuellen Produkten heutzutage immer wichtiger. Da Produkte sich immer weniger in ihren Hauptfunktionen unterscheiden, muss dem Kunden die Möglichkeit gegeben werden sein Produkt individuell zusammenzustellen. Dieser Trend wird als *Mass Customization* [MASS] bezeichnet. Die Konfigurationsmöglichkeit des Produktes verursacht zusätzlichen Aufwand, da während der Konfiguration die technische Realisierbarkeit geprüft werden muss. Produktkataloge, die Informationen über die Komponenten eines Produktes beinhalten sind meist in Papierform vorhanden. Aus diesem Grund wird die Prüfung, ob das Produkt realisiert werden kann normalerweise von einem erfahrenen Mitarbeiter händisch durchgeführt.

Für die Unterstützung dieses Prozesses werden immer mehr computergestützte Systeme eingesetzt. Diese verwenden modellierte Regeln, die eine vorhandene Produktwelt abbilden. Für die Anzeige, bzw. das Zusammenstellen des Produktes werden vermehrt mobile Endgeräte verwendet. Durch ihre hohe Verfügbarkeit, sowie einfache Handhabung bieten sie entscheidende Vorteile beim Verkaufsgespräch mit dem Kunden. Ein Fokus bei der Entwicklung einer Anwendung für ein mobiles Endgerät (im folgenden App genannt) ist eine intuitive Bedienung durch Touch-Gesten. Ein passendes Bedienkonzept hilft beim Durchführen einer Zusammenstellung für den Kunden (Konfiguration). Die Herausforderung besteht im Zusammenführen der komplexen Konfigurationslogik mit einem passenden intuitiven Bedienkonzept.

1.2 Ziel der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit soll eine prototypische Tablet-PC Anwendung erstellt werden. Der Inhalt dieser App besteht zum Einen aus dem vorhandenen Produktkatalog in Papierform und zum Anderen aus einer Anbindung an den Produktkonfigurator. Die Anwendung muss ein Feedback geben können, ob die derzeitige Auswahl technisch umsetzbar ist. Hierzu soll der vorhandene Konfigurator eines Kunden angebunden werden.

Der Fokus der Anwendung liegt in der Konzeption eines Bedienkonzeptes, welches die vorhandenen Möglichkeiten der Technologie ausnutzt. Der Nutzen für den Kunden soll eine Vereinfachung des derzeitigen Konfigurations-Prozesses mithilfe der Software sein. Ebenfalls sollen durch den mobilen Einsatz der App neue Möglichkeiten bei der Konfiguration entstehen. Der Papierkatalog soll hierfür mit den technologischen Möglichkeiten erweitert und dadurch vereinfacht werden. Für die Zielerreichung ist die Auswahl der Plattform, sowie die Entscheidung, ob native- oder Web-Anwendung entscheidend.

1.3 Vorgehensweise

Am Anfang der Arbeit wird der Workflow des Kunden nachvollzogen. Der Workflow beinhaltet die Schritte von der Auswahl eines Produktes im Katalog, über die Prüfung der Machbarkeit, bis zur Bestellung des gewählten Elements. Ist der Prozess verstanden, kann darauf aufbauend die Entscheidung der Plattform folgen. Hierbei werden die drei vorhandenen Möglichkeiten mobil, hybrid und nativ untersucht. Ist die Art der Anwendung ausgewählt, kann mit der Entscheidung der Technologie fortgefahren werden. Nach der Auswahl wird die Anwendung konzipiert, wobei die intuitiven Bedienelemente der gewählten Technologie verwendet werden. Nach der Konzeption erfolgt die Implementierung des Prototyps. Anschließend wird eine Evaluation erfolgen, welche die Anwendung nach den zuvor bestimmten Kriterien bewerten soll.

Kapitel 2 behandelt die grundlegenden Anforderungen der Anwendung und gibt einen Überblick über die Anwendungsdomäne und den Merlin Konfigurator. In Kapitel 3 steht die Konzeption und die darauf resultierende Entscheidung über die passende Plattform. Anschließend erfolgt in Kapitel 4 das Entwerfen der einzelnen Ansichten, bevor in den Kapiteln 5 und 6 die Implementierung und Evaluation der An-

wendung beschrieben wird. Im letzten Abschnitt wird es einen Ausblick und ein Fazit über die gesamte Arbeit geben.

2 Grundlagen

In diesem Kapitel wird zuerst auf das Umfeld der Arbeit im Bereich der Produktkonfiguratoren eingegangen. Das Produkt CAS Merlin Enterprise wird anschließend vorgestellt, sowie auf die kundenspezifischen Konfigurationsprozesse eingegangen. Zum Abschluss werden die Anforderungen der Anwendung dargestellt.

2.1 Produktkonfiguratoren

Das Ziel des Produktkonfigurators ist es, produktspezifisches Wissen für die Anwender bereit zu stellen, das ihn bei der individuellen Zusammenstellung des Produktes unterstützt. Ein solches System wird in die Kategorie der Expertensysteme[PUPPE] oder wissensbasierte Systeme eingeordnet. Der Aufbau eines solches System ist in Abbildung 2.1 zu sehen.

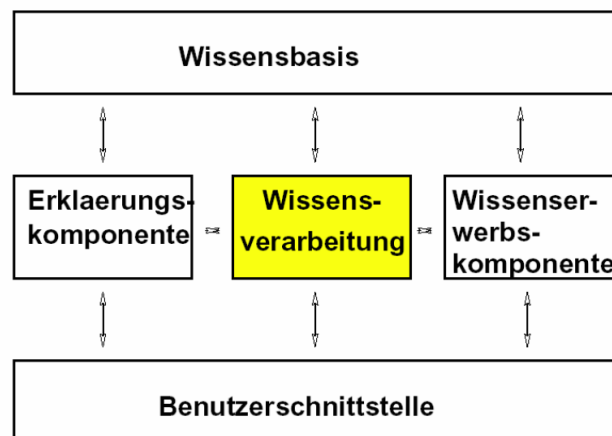


Abbildung 2.1: Aufbau eines Expertensystems [KELLER, s.6]

Die zentrale Komponente ist die *Wissensverarbeitung*. Diese hat auf alle weiteren Komponenten Zugriff und interagiert mit diesen. Es werden die erhaltenen Fakten mithilfe

der vorhandenen Regeln verknüpft. Aus der Verknüpfung werden neue Fakten gewonnen, die auf der *Benutzerschnittstelle* angezeigt werden. Die Wissensbasis ist für das Speichern des Expertenwissens in Fakten und Regeln zuständig. Die Speicherung der Daten kann auf folgende zwei Arten geschehen[EXPERT]:

- **generisch:** unabhängig vom aktuellen Anwendungsfall. Meist in einfachen Wenn-Dann-Regeln oder auf einem Modell beruhend.
- **fallspezifisch:** zur Lösung eines konkreten Anwendungsfall

Die Pflege dieser Basis erfolgt durch die *Wissenserwerbskomponente*. Mit deren Hilfe lässt sich das vorhandene Expertenwissen in das System einpflegen. Die *Erklärungs-komponente* unterstützt das Nachvollziehen des Ergebnisses durch Erläuterungen zu den getätigten Entscheidungen.

2.1.1 CAS Configurator Merlin Enterprise

Das Produkt CAS Configurator Merlin Enterprise ist die Konfigurationslösung der CAS Software AG für große Unternehmen. Das Produkt besteht aus einigen Standard-komponenten, die auf die einzelnen Bedürfnisse der Großkunden angepasst werden. In Abbildung 2.2 ist der Aufbau und das Zusammenspiel der verschiedenen Komponenten des Konfigurators zu sehen.

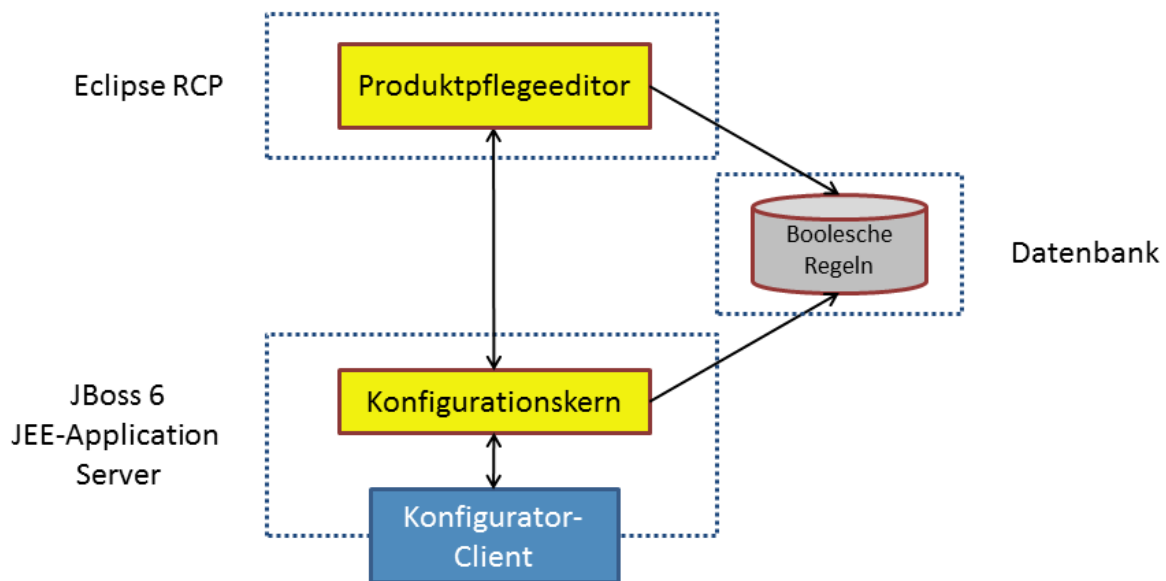


Abbildung 2.2: Architektur der Airbus Komponenten

Die Wissensverarbeitungs-Komponente aus Abschnitt 2.1 ist hier der sogenannte *Konfigurationskern*. Er ist für die Auswertung der getätigten Auswahl von Elementen des Produktes zuständig. Mithilfe von booleschen Regeln, welche mit dem *Produktpflegeeditor* modelliert wurden und in einer *Datenbank* gespeichert sind, wird die Auswahl verifiziert.

Der Konfigurationskern berechnet ebenfalls sogenannte Alternativen. Diese treten auf, sobald die derzeitige Selektion alleine, ohne Hinzunahme von weiteren Bauteilen, nicht umsetzbar ist. Der Konfigurator kann in diesem Fall neue Möglichkeiten (Alternativen) vorschlagen, damit die Konfiguration durchgeführt werden kann. Die Auswahl der Konfigurationselemente erfolgt im sogenannten Konfigurator-Client. Der Client ist mit der Benutzerschnittstelle im Expertensystem zu vergleichen.

Der Konfigurationskern, sowie der Client befinden sich auf einem Java-Applikations-Server. Der Produktpflegeeditor ist eine eigenständige Rich-Client Anwendung, welche auf dem Eclipse Rich-Client-Plattform Framework[RCP] basiert.

2.1.2 Konfigurator des Kunden Airbus

Die Arbeit wird speziell für den Flugzeughersteller Airbus¹ angefertigt und beruht damit auf deren Konfigurationsmöglichkeiten. Airbus verwendet den Konfigurator für das Upgraden von bereits vorhandenen Flugzeugen einzelner Fluggesellschaften. Ein Beispiel für ein solches Upgrade können diverse Systemupgrades, wie bspw. ein neues Navigationssystem oder Ähnliches sein. Eine weitere Besonderheit im Konfigurationsprozess ist das Prüfen mit einzelnen Flugzeugen. Jedes verkaufte Flugzeug ist in der Datenbasis erfasst, sowie deren genaue Spezifikation und Bauteile. Der Konfigurator kann die Baubarkeit der einzelnen Upgrades genau auf ein bestimmtes Flugzeug prüfen lassen.

Für die Konfiguration wird z.Zt. eine Weboberfläche als Konfigurations-Client verwendet. Diese Oberfläche ist sehr einfach gehalten und kann nur von Experten bedient werden, da mit einzelnen Produktcodes bei der Konfiguration gearbeitet wird. Die Weboberfläche befindet sich auf dem gleichen Applikationsserver wie der Kern und es besteht eine direkte Anbindung. In der Datenbank werden nicht nur Produkt- und Regelinformationen gehalten, sondern auch die Flugzeugdaten.

2.2 Grundlegende Anforderungen

Die Anwendung ist kein vom Kunden vorgegebenes Projekt. Dies hat zur Folge, dass es keine strikten Anforderungen an die App gibt. Die Anwendung soll, wie in Abschnitt 1.2 festgelegt den Konfigurationsprozess vereinfachen und "mobil" verfügbar machen. Der Prototyp soll den Kunden überzeugen, seinen derzeitigen Konfigurationsprozess in den Neuen zu überführen. Die Anforderungen an die Software müssen demnach so festgelegt werden, dass sie für eine hohe Akzeptanz beim Kunden sorgt. Alle Gütekriterien der Anwendung müssen dieses Ziel verfolgen.

Die Festlegung der Kriterien ist nach Rücksprache mit den Entwicklern und dem Projektleiter des entsprechenden Kunden entstanden. Gemeinsam wurde ebenfalls eine Priorisierung der einzelnen Anforderungen erarbeitet. Im Folgenden ist das Ergebnis in Funktional und Nicht-Funktional eingeordnet. Die funktionalen Anforderungen beschreiben die wichtigsten Möglichkeiten der bestehenden Software. Diese wurden mit

¹ <http://www.airbus.com/>

zusätzlichen Anforderungen, welche durch die mobile Umgebung notwendig sind ergänzt. Bei den Nicht-Funktionalen Kriterien steht die Usability, die Optimierung auf die mobile Umgebung, sowie die Kundenbegeisterung im Vordergrund.

2.2.1 Nicht-Funktionale Anforderungen

NR.	Anforderung	Beschreibung	Details	Priorität
B1	Einfache Bedienung	Die Anwendung soll von unerfahrenen Benutzern schnell bedient werden können.	Schwerpunkte der Softwareergonomie[ERGO]: <ul style="list-style-type: none"> • Selbstbeschreibungsfähigkeit • Lernförderlichkeit • Erwartungskonformität 	A
B2	Schnelle Bedienung	Die Auswahl der einzelnen Komponenten soll möglichst schnell getätigt werden können.	Es muss für eine flüssige Navigation zwischen den einzelnen Seiten gesorgt werden. Der Benutzer sollte keine langen Wartezeiten beim Bedienen der Anwendung haben. Ebenfalls sollten Inhalte schnell gefunden werden können.	A
B3	Offline-Online Modus	Die Anwendung soll einen offline, sowie einen online Modus enthalten	Daten sollen Konfigurationsdaten offline zusammengestellt werden können, die später oder zeitgleich online (mit Konfigurationsserver) geprüft werden können.	A
B4	Alleinstellungsmerkmal	Um den Kunden zu begeistern ist ein besonderes Feature, welches die Anwendung als Alleinstellungsmerkmal besitzt wünschenswert.	Es sollen besonders "aufregende" Features, die eine Technologie bietet in die Anwendung integriert und in einem sinnvollen Kontext genutzt werden.	B

2.3 Abgrenzung der Arbeit

3 Konzeption der Anwendung

3.1 Anforderungsanalyse

3.2 Workflow Modellierung

3.3 Mobile Plattformen

3.3.1 Native Anwendungen

3.3.2 Web Anwendungen

3.3.3 Hybride Anwendungen

3.3.4 Abwägung

4 Entwurf der Benutzeroberfläche

4.1 Windows 8

4.1.1 Bedienkonzepte

4.1.2 MVVM

4.2 Design der Ansichten

4.3 Interaktion der Ansichten

5 Implementierung

5.1 Implementierung des Katalog-Workflows

5.2 Implementierung des Konfigurations-Workflows

6 Evaluation der Anwendung

6.1 Zielkriterien

6.2 Testergebnisse

7 Fazit und Ausblick

Abbildungsverzeichnis

2.1	Aufbau eines Expertensystems [KELLER, s.6]	4
2.2	Architektur der Airbus Komponenten	6

Listings

Literaturverzeichnis

- [MASS] PROF. DR. DANIEL MARKGRAF **Wirtschaftslexikon** Mass Customization, <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/mass-customization.html>, aufgerufen am 27.05.2013
- [PUPPE] FRANK PUPPE **Springerverlag** Einführung in Expertensysteme, 1. Aufl., 1988
- [KELLER] HUBERT B. KELLER **DH Karlsruhe** Wissensbasierte Systeme - Einführung, Vorlesung SS 2007
- [EXPERT] GERALD REIF **Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz** Expertensysteme, <http://www.dfki.uni-kl.de/aabecker/Mosbach/Experten/Reif-node8.html>, aufgerufen am 18.07.2013
- [RCP] RALF EBERT Eclipse RCP, http://www.ralfebert.de/eclipse_rcp/EclipseRCP.pdf, Version 1.1, 19.08.2011
- [ERGO] CHRISTIANE RUDLOF **Unfallkasse Post und Telekom** Handbuch Software-Ergonomie. Useability Engineering., <http://www.ukpt.de/pages/dateien/software-ergonomie.pdf>, S.52, 2. Auflage, Tübingen 2006
- [MOBILE] TERRI KIM **Moro Blog** Mobile versus PCs: Which smart device will reign supreme?, <http://blog.mobileroadie.com/2012/03/mobile-versus-pcs-which-smart-device-will-reign-supreme/>, aufgerufen am 27.05.2013
- [WIN8-1] BART CLAEYS, QIXING ZHENG **MSDN** Designfallstudie: vom iPad zur Windows Store-App, <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/hh868262>, aufgerufen am 16.05.2013
- [WIN8-2] MICROSOFT **MSDN** Entwerfen großartiger Produktivitäts-Apps für Windows, <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/hh868273>, aufgerufen am 16.05.2013

[WIN8-3] MICROSOFT **MSDN** Shopping-Apps, <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/jj635241.aspx>, aufgerufen am 16.05.2013

[WIN8-4] MICROSOFT **MSDN** am 16.05.2013 Planen ihrer App, <http://msdn.microsoft.com/de-de/library/windows/apps/hh465427>, aufgerufe