






Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten - Erfahrungsbericht -

HOOD GmbH
Büro München
Keltenring 7
82041 Oberhaching
Germany

Tel: 0049 89 4512 53 0
www.HOOD-Group.com

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
Zustimmung der HOOD Group verboten. -1- Version 1.0 – 23 November 2009



Inhaltsverzeichnis

- 1 Die HOOD Group
- 2 Qualitätssicherung von Modellen
- 3 Qualitätssicherung von Anforderungen
- 4 Testen von Klassen und Komponenten
- 5 Weiterführende Qualitätssicherung

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
Zustimmung der HOOD Group verboten. -2- Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Unser Geschäftsfeld



Der Einsatz von **Requirements Management & Engineering (RM&E)** und eine kontinuierliche **Process Improvement** - Initiative wie **CMMI** oder **SPICE** ist ein essentieller Baustein großer, weltweit tätiger Konzerne für erfolgreiche Entwicklung komplexer Produkte, Dienstleistungen und Systeme.



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

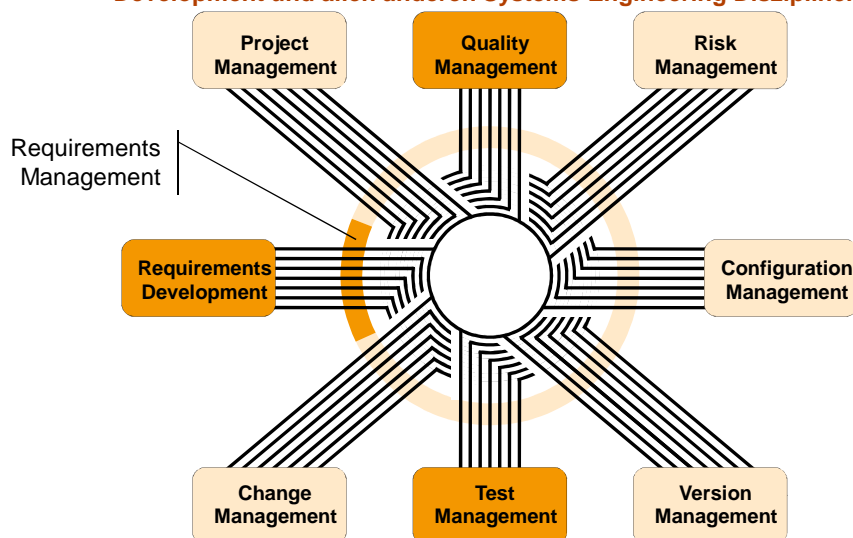
-3-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Unsere Expertise



Requirements Management ist die Schnittstelle zwischen Requirements Development und allen anderen Systems Engineering Disziplinen.



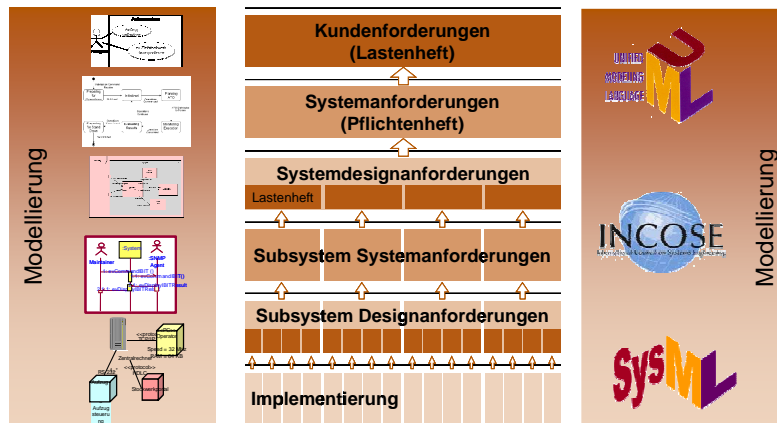
Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-4-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Model Based Systems Engineering Expertise (MBSE)

- Modellierung ist zentraler Bestandteil der HOOD Vorgehensweise bei Requirements Spezifikation und Ableiten von Requirements auf allen Ebenen
- HOOD arbeitet aktiv an INCOSE Model Based System Engineering Vision 2020



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-5-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

HOOD- Excellence in Requirements

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-6-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

Inhaltsverzeichnis



- 1 Die HOOD Group
- 2 **Qualitätssicherung von Modellen**
- 3 Qualitätssicherung von Anforderungen
- 4 Testen von Klassen und Komponenten
- 5 Weiterführende Qualitätssicherung

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

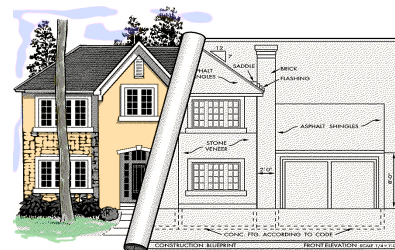
-7-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

Motivation



- System-Entwicklung und Wartung ist nicht einfach!
- Verwendung von Modellen für den Problem- und Lösungsbereich
 - Komplexität reduzieren
 - Kommunikation verbessern
 - Wiederverwendung erleichtern
- Modellierung ist eine etablierte Engineering-Technik
- Modellierung unterstützt
 - Kunden
 - Projektmanagement
 - Entwicklung
 - **Qualitätssicherung**
 - **Nachweis**
 - IT-Wartung
 - andere Stakeholders



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-8-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

Nutzen der Modellierung

- Nutzen der modell-basierten Qualitätssicherung
 - Verbesserung der Qualität durch Automatisierung
 - Frühe Verifikation

- Geringere Integrations-, Nachweis-, Wartungskosten
- Höheres „Front-“loading
- Reale Tests sind nicht aufgehoben

Quelle: Swiss Touring club

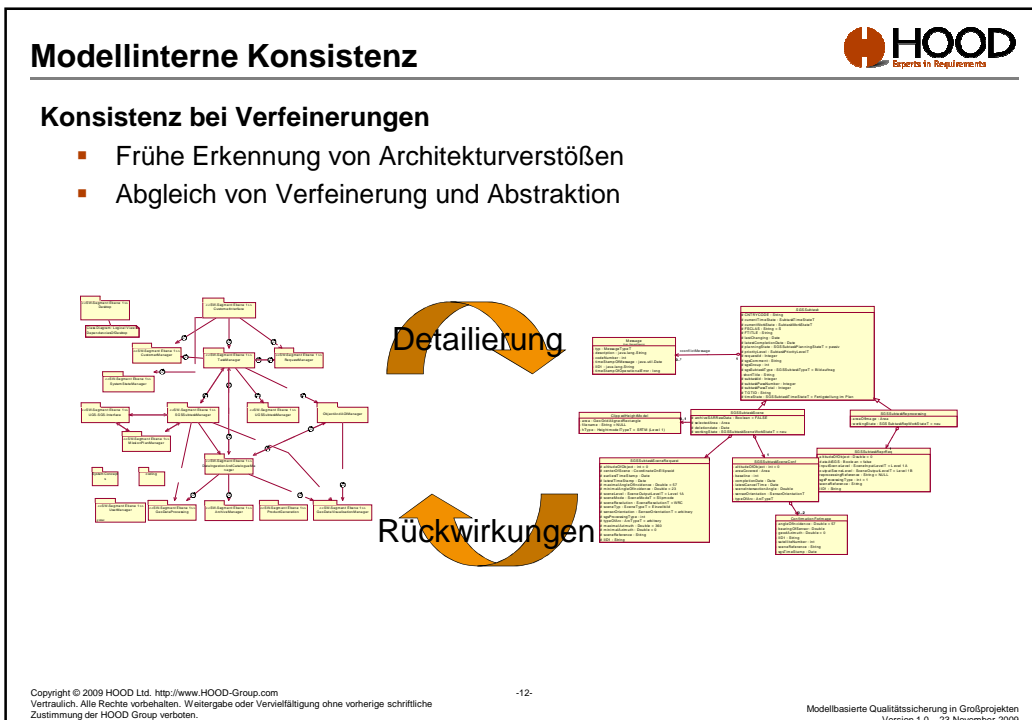
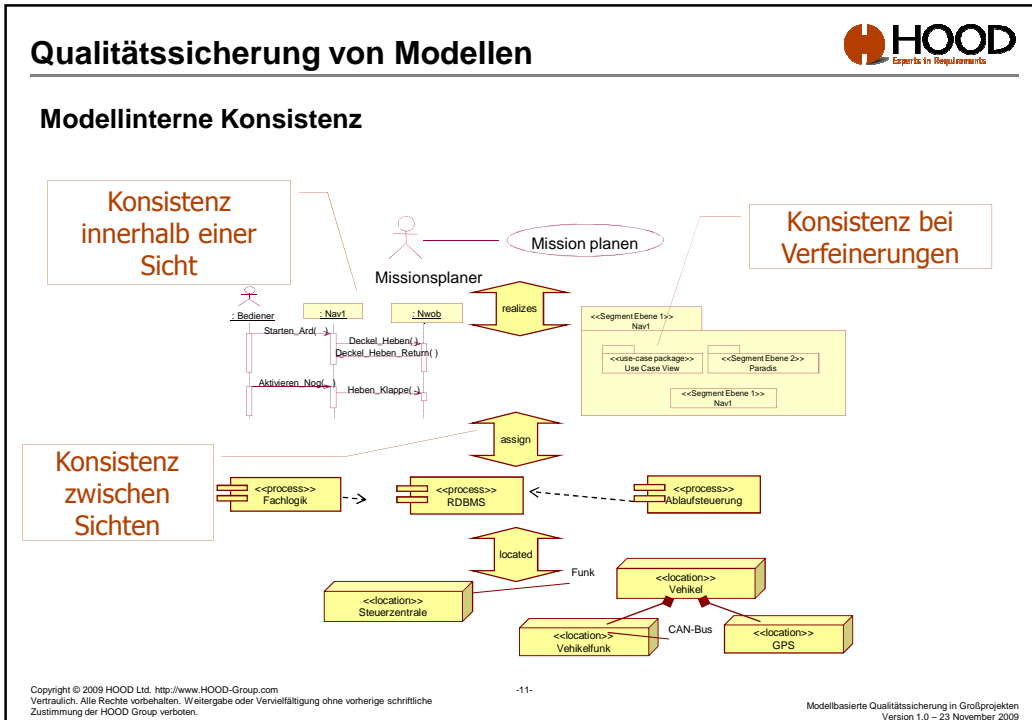
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

Qualitätssicherung von Modellen

- So früh wie möglich Testen!
 - Frühe Erkennung von
 - Syntaktischen Fehlern
 - Domain-unabhängig, meist automatisiert
 - Wichtig auf Package Ebene
 - Semantischen Fehlern
 - Domain-abhängig, automatisierbar
 - Verstoß gegen Modellierungsrichtlinien
 - Unvollständigkeit (State charts)
 - Konzeptuelle Fehler
 - Kaum automatisierbar, fachliches Wissen
 - Architekturkonzepte
 - Konsistenzprüfungen
 - Tracing

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.



Modellinterne Konsistenz



Konsistenzchecks Beispiel Use Case Modell

Check-Id	Check-Inhalt	Check-Level
AFO1	Gibt es für jeden Use Case eine Use Case Realization?	Error
AFO2	Gibt es mindestens ein Zustandsmodell im "Use Case View"?	Error
AFO3	Hat jedes Use Case Packages den Stereotyp <<use-case package>>?	Error
AFO4	Gibt es ein Word-Beschreibungsfile für jeden Use Case?	Error
AFO5	Gibt es ein „Main“ Diagramm in jedem Use Case Package?	Error
AFO6	Gibt es mind. ein Sequenzdiagramm pro Use Case	Error
AFO7	Sind alle Diagramme dokumentiert?	Warning
AFO8	Sind alle Zustände dokumentiert?	Warning
AFO9	Sind alle Use Cases dokumentiert?	Warning
AFO10	Gibt es für jedes Use Case Package eine Beschreibung?	Warning
AFO11	Sind die Akteure in eigenen <<actor package>> Paketen im Use Case View definiert?	Error
AFO12	Hat jeder Akteure mindestens eine Kommunikationsbeziehung?	Error

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-13-

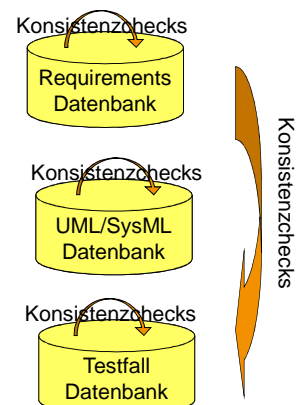
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Qualitätssicherung von Modellen



Tool-übergreifende Konsistenz

- Voraussetzung: toolinterne Konsistenz
- Aufbau eines Tracing
- Automatisierte Prüfung
 - Traced jedes Requirement auf mindestens ein Subsystem/System Funktion?
 - Gibt es zu jedem Requirement einen Testfall?
 - usw.



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-14-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Inhaltsverzeichnis



- 1 Die HOOD Group
- 2 Qualitätssicherung von Modellen
- 3 Qualitätssicherung von Anforderungen
 - Qualität von Anforderungen
 - Tracing von Anforderungen auf Use Cases und Modellelemente
 - Simulation von Use Cases
 - Simulation von Use Case-Realisierungen
 - Ableitung von Test Cases
- 4 Testen von Klassen und Komponenten
- 5 Weiterführende Qualitätssicherung

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-15-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Qualitätssicherung von Anforderungen



- Prüfung der Qualität von Anforderungen
 - HOOD Capability Model für Requirements Definition and Management
 - Tool-unterstützte Prüfung der Qualitätskriterien
 - HOOD DESIRE
 - <http://www.hood-group.com/de/produkte/desire>



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

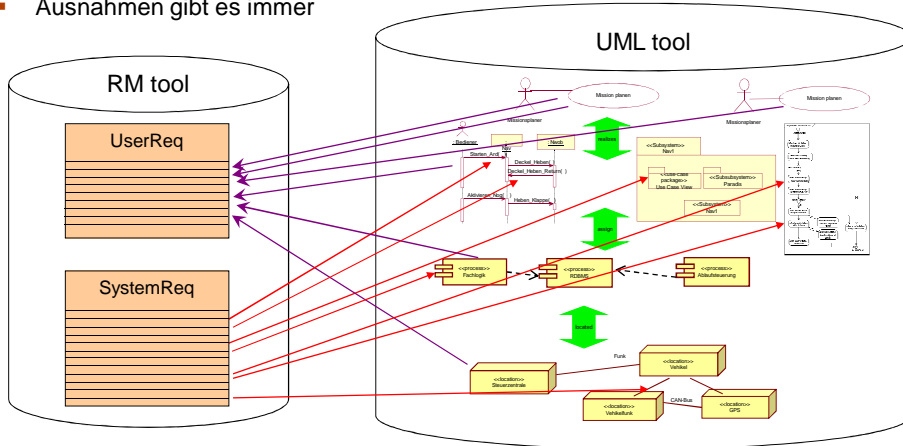
-16-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Qualitätssicherung von Anforderungen



- Qualitätssicherung von Anforderungsallokation
 - Jede Anforderung muss auf ≥ 1 Modellelement allokiert sein
 - Anforderungen müssen aus Modellelementen abgeleitet sein
 - Ausnahmen gibt es immer



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

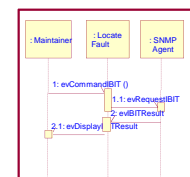
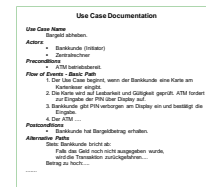
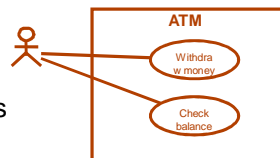
-17-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Qualitätssicherung von Use Cases



- Use Cases beschreiben
 - Sicht der Anwender
 - funktionalen Anforderungen des Systems
 - Systemgrenzen
- Use Case-Modell umfasst Gesamtheit der Use Cases
 - Use Case-Diagramme
 - Use Case-Beschreibungen
 - Use Case-Flow
 - Use Case-Scenario Sequence Diagramme



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-18-

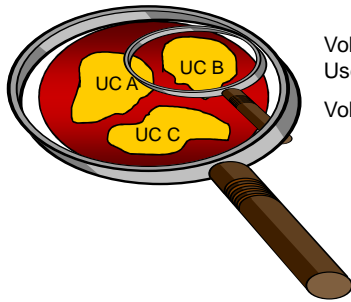
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Use Case- Simulation: Ziele



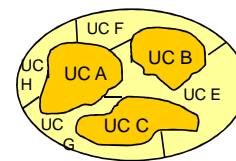
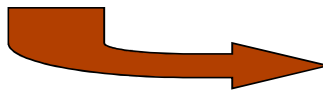
Ziele: Anforderungssimulation für

- Vollständigkeit der Anforderungen
 - Vergessene Alternativen, fehlende Preconditions, fehlende Use Cases
- Konsistenz der Anforderungen
 - Mehrdeutige Alternativen und Preconditions, konfliktäre Use Cases



Vollständigkeit und Konsistenz eines EINZELNEN Use Cases

Vollständigkeit und Konsistenz ALLER Use Cases



- Fehler in der Description-Model Transition können nicht erkannt werden!
- Modellierung benötigt Coaching und Reviews

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

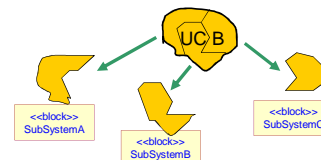
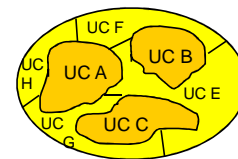
-19-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Use Case- Simulation: Techniken und Ziele



- Ziele Black-Box Simulation
 - Wird die Aufgabe des Use Cases richtig verstanden?
 - Ist der Use Case korrekt?
 - Ist Use Case Beschreibung konsistent zu bestehenden Schnittstellen?
- Ziele Simulation Use Case Dependencies
 - Wird der Problembereich richtig verstanden
 - Fehlen Uses Cases, gibt es inkonsistente, doppelte Funktionalität?
 - Sind Use Cases konsistent zu Systemzuständen?
 - Passen die Use Cases zusammen?
- Ziele White-Box Simulation
 - Ist die Use Case-Realisierung richtig?
 - Sind alle Uses Case-Steps allokiert?
 - Entspricht Subsystem Design Kohärenz und Kapselung?
 - Sind die Verantwortlichkeiten der Subsysteme sinnvoll?
 - Sind die Kommunikationspfade klar dargelegt?



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

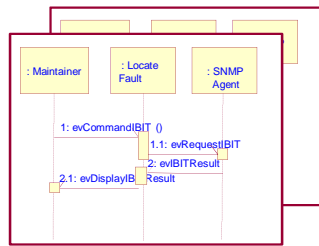
-20-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

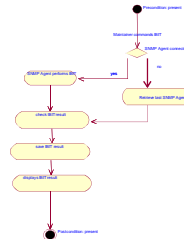
Use Cases Black-Box Simulation



- Basierend auf Use Case Zustandsautomaten oder Aktivitäten
- Simulation konkreter Szenarien durch Einspeisen externer Event Chains (z.B. ICD)



Test Case
Sequenz-Diagramme



ICD: Interface Control Document

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

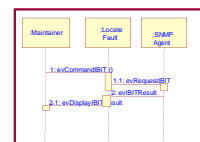
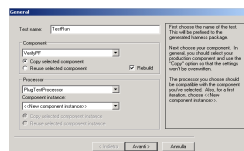
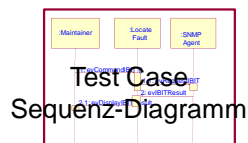
-21-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Use Cases Black-Box Simulation



- Tool-basierte Verifikation
 - Use Case Zustandsautomat oder Aktivität wird generiert
 - Akteure sind „stubbed“
 - Automatisierte Verifikation aufgezeichneter Sequenzen gegenüber spezifizierten Sequenz-Diagrammen
 - Benötigt eine Run-Time-Engine/ Action Language



Aufgezeichnetes
Sequenz-Diagramm

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

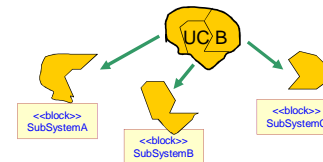
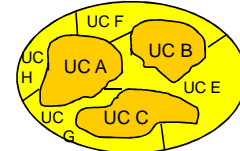
-22-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Use Case- Simulation: Techniken und Ziele



- Ziele Black-Box Simulation
 - Wird die Aufgabe des Use Cases richtig verstanden?
 - Ist der Use Case korrekt?
 - Ist Use Case Beschreibung konsistent zu bestehenden Schnittstellen?
- Ziele Simulation Use Case Dependencies
 - Wird der Problembereich richtig verstanden
 - Fehlen Uses Cases, gibt es inkonsistente, doppelte Funktionalität?
 - Sind Use Cases konsistent zu Systemzuständen?
 - Passen die Use Cases zusammen?
- Ziele White-Box Simulation
 - Ist die Use Case-Realisierung richtig?
 - Sind alle Uses Case-Steps allokiert?
 - Entspricht Subsystem Design Kohärenz und Kapselung?
 - Sind die Verantwortlichkeiten der Subsysteme sinnvoll?
 - Sind die Kommunikationspfade klar dargelegt?



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-23-

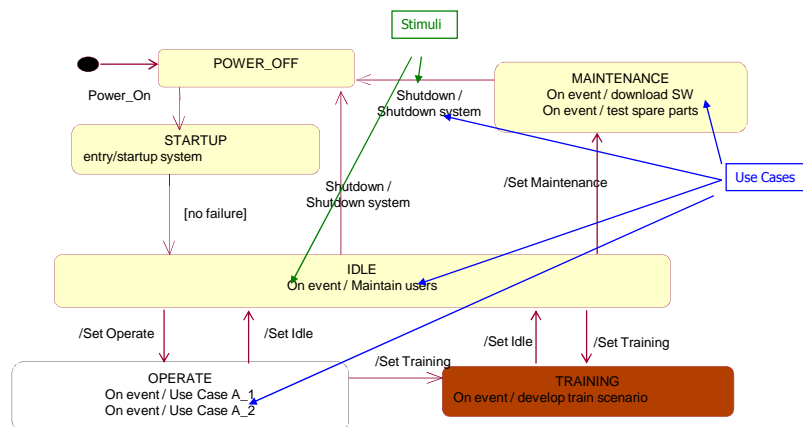
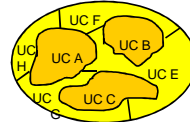
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Simulation von Use Case Dependencies



Prüfung von Use Case Dependencies

- Verwendung von Zustandsautomaten/ Aktivitäten zur Prüfung von Use Case Dependencies



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-24-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Simulation von Use Case Dependencies

- Simulation durch konkrete „Usage Profiles“ durch Einspeisung Use Case Stimuli-Chains
- Technik:
 - Wie zuvor, aber mit einem strukturierten Class/«block» für alle Use Cases/ das System

Test Case
Sequenz-Diagramme

:UseCase Dependencies

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-25-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Use Case- Simulation: Techniken und Ziele

- Ziele Black-Box Simulation
 - Wird die Aufgabe des Use Cases richtig verstanden?
 - Ist der Use Case korrekt?
 - Ist Use Case Beschreibung konsistent zu bestehenden Schnittstellen?
- Ziele Simulation Use Case Dependencies
 - Wird der Problembereich richtig verstanden
 - Fehlen Uses Cases, gibt es inkonsistente, doppelte Funktionalität?
 - Sind Use Cases konsistent zu Systemzuständen?
 - Passen die Use Cases zusammen?
- Ziele White-Box Simulation
 - Ist die Use Case-Realisierung richtig?
 - Sind alle Uses Case-Steps allokiert?
 - Entspricht Subsystem Design Kohärenz und Kapselung?
 - Sind die Verantwortlichkeiten der Subsysteme sinnvoll?
 - Sind die Kommunikationspfade klar dargelegt?

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

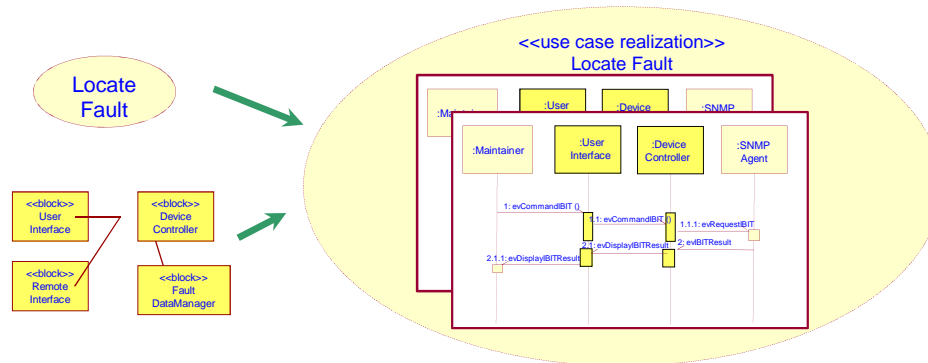
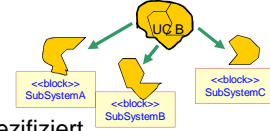
-26-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Simulation der Use Case-Realisierung



- Simulation der Use Case-Realisierung
- Voraussetzungen:
 - Architekturrelevante Elemente sind identifiziert
 - Sequenz-Diagramme für die Use Case-Realisierung sind spezifiziert
 - d. h. die Funktionalität ist auf Subsysteme allokiert



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

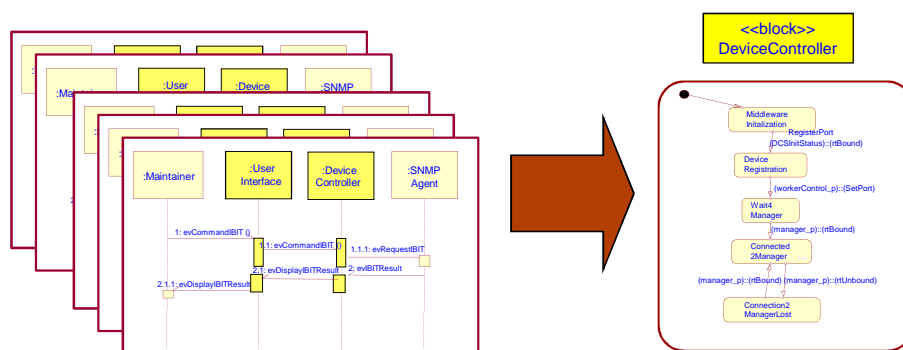
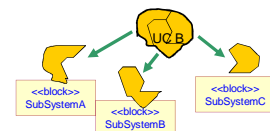
-27-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Simulation der Use Case-Realisierung



- Zu berücksichtigen ist Effekt JEDES Sequenz-Diagramms auf JEDE Use Case-Realisierung, an der Subsystem teil hat
 - Aggregation der Effekte in Subsystem Zustandsautomaten / Aktivität



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-28-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Simulation der Use Case-Realisierung

- Simulation Use Case Realisierung gegen Sequenz-Diagramme
- Ersetzen Use Case block (Black-Box Simulation) mit **Realisation**

Architektur

ICD

Realisation

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-29-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Qualitätssicherung von Use Cases

Use Case basierte Test Cases

- Frühzeitige Prüfung
 - Vollständigkeit
 - Existenz von Beschreibungen
 - Existenz von Realisierungen
 - Kommunikationsbeziehungen vs. Use Case Realisierung
 - Sicherheitsaspekte: Vor-/ Nachbedingungen gegen Systemmodi

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-30-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Qualitätssicherung von Use Cases



Use Case Test Bargeld abheben - Basisablauf

Vorbedingung

- ATM ist in Idle-Zustand.

Basisablauf

- Bankkunde gibt gültige Karte in Kartenleser ein.
- Die Karte wird auf Lesbarkeit und Gültigkeit geprüft. ATM fordert zur Eingabe der PIN über Display auf.
- Bankkunde gibt PIN 4711 verborgen am Display ein und bestätigt die Eingabe.
- Die Gültigkeit der PIN wird geprüft. ATM fordert zur Eingabe der auszuführenden Aktion über Display auf.
- Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben"
- ATM fordert zur Eingabe des abzuhebenden Betrags über Display auf.
- Kunde wählt als gewünschten Betrag 300 DM aus.
- ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die Bargeldabhebung-Transaktion.
- Transaktion wird erfolgreich durchgeführt.

....

Ergebnis

Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten.

ATM ist in Idle-Zustand.

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-31-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Testen von Use Cases



Bargeld abheben

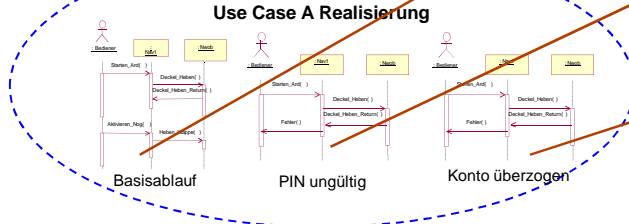


<<Test Case>>
Bargeld abheben::
Basisablauf

<<Test Case>>
Bargeld abheben::
PIN ungültig

<<Test Case>>
Bargeld abheben::
Konto überzogen

Use Case A Realisierung



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-32-

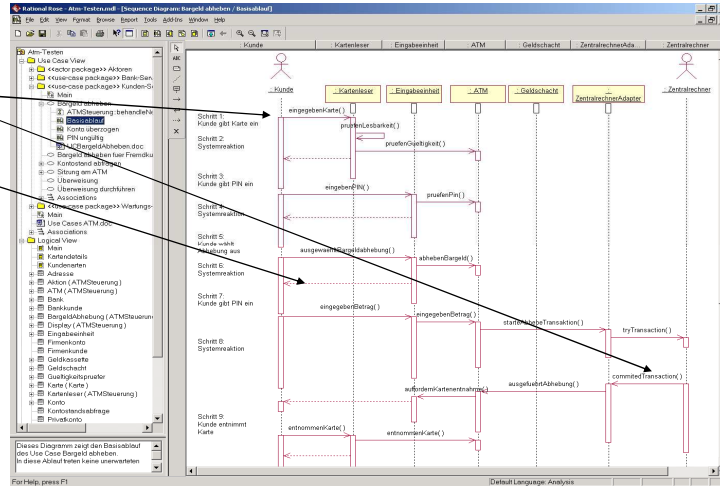
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Testen von Use Cases



Ableitung der Testcases aus Use Case Realisierungen

- Steps
- Verification Points
- Zuordnung UC-Step Messages:
- {UseCaseStep = 2}



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-33-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Testen von Use Cases



Ableitung der Test Cases aus Use Case-Realisierungen

- Test Case Design mit Steps und Verificationpoints

Type	Note	Description
1		eingebenKarte();
2	✓	Aufordern zur PIN Eingabe
3	✓	eingebenPin()
4	✓	Auswahlmenü
5	✓	abhebenBargeld
6	✓	Auswahl Betrag
7	✓	eingebenBetrag
8	✓	tryTransaction
9	✓	commitTransaction
10	✓	Ausforderung Kartenentnahme
11	✓	entnommenKarte
12	✓	Ausforderung Bargeldentnahme
13	✓	entnommenBargeld
14	✓	Abschlussmeldung

Enter key moves focus to the next row

Note

ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die Bargeldabhebungstransaktion. Am Display erscheint eine Bearbeitungsinformation.

OK Cancel

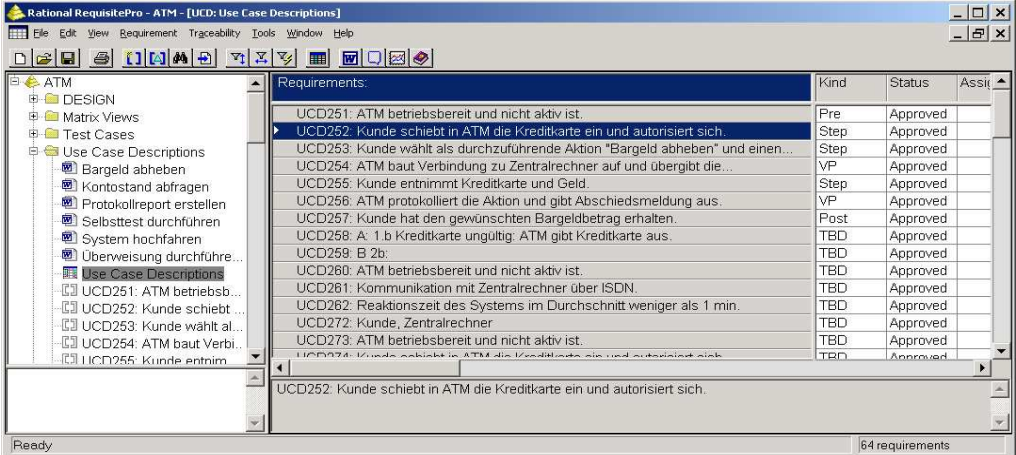
Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-34-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Testen von Use Cases

Alternativ: Ableitung aus Use Case-Beschreibung



Requirements:	Kind	Status	Assig
UCD251: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	Pre	Approved	
UCD252: Kunde schiebt in ATM die Kreditkarte ein und autorisiert sich.	Step	Approved	
UCD253: Kunde wählt als durchzuführende Aktion "Bargeld abheben" und einen...	Step	Approved	
UCD254: ATM baut Verbindung zu Zentralrechner auf und übergibt die ...	VP	Approved	
UCD255: Kunde entnimmt Kreditkarte und Geld.	Step	Approved	
UCD256: ATM protokolliert die Aktion und gibt Abschiedsmeldung aus.	VP	Approved	
UCD257: Kunde hat den gewünschten Bargeldbetrag erhalten.	Post	Approved	
UCD258: A: 1.b Kreditkarte ungültig; ATM gibt Kreditkarte aus.	TBD	Approved	
UCD259: B 2b:	TBD	Approved	
UCD260: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	TBD	Approved	
UCD261: Kommunikation mit Zentralrechner über ISDN.	TBD	Approved	
UCD262: Reaktionszeit des Systems im Durchschnitt weniger als 1 min.	TBD	Approved	
UCD272: Kunde, Zentralrechner	TBD	Approved	
UCD273: ATM betriebsbereit und nicht aktiv ist.	TBD	Approved	
UCD274: Kunde schiebt in ATM die Kreditkarte ein und autorisiert sich.	TBD	Approved	

Copyright © 2009 HOOD Ltd. http://www.HOOD-Group.com
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-35-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Testen von Use Cases

Automatisierung

- Skriptgestützte Ermittlung Test Design und Export Test Cases in XML
- Import der Test Cases in TestManager
- Analoges Vorgehen nicht-funktionaler Nachweise
- Probleme
 - Zuordnung Steps <-> Messages nötig
 - Aktualisierung bei instabilen Use Case-Realisierungen
 - Test Cases sind als "initial" zu betrachten
 - Reicht nicht für komplexe Use Cases
 - Ansatz mit operationellen Variablen

Copyright © 2009 HOOD Ltd. http://www.HOOD-Group.com
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-36-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Inhaltsverzeichnis



- 1 Die HOOD Group
- 2 Qualitätssicherung von Modellen
- 3 Qualitätssicherung von Anforderungen
- 4 **Testen von Klassen und Komponenten**
- 5 Weiterführende Qualitätssicherung

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-37-

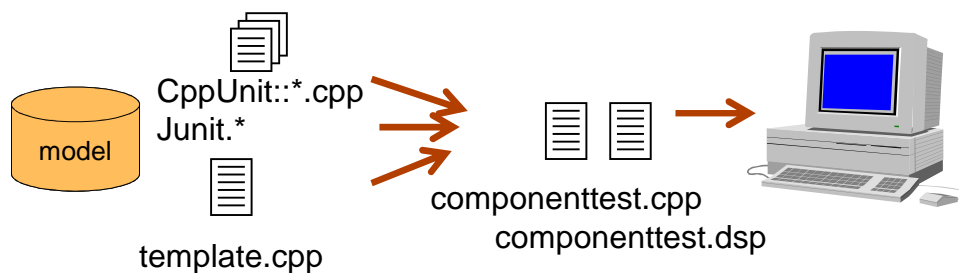
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

Testen von Klassen



Testfallgenerierung und Simulation

- Testfallgenerierung für Klassen- und Komponententests
 - Skript-basierte Erzeugung von Testcode
 - Verwendung eines Templates
 - Basiert auf Test-Framework CppUnit/Junit
 - Regressionstests möglich



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
 Zustimmung der HOOD Group verboten.

-38-

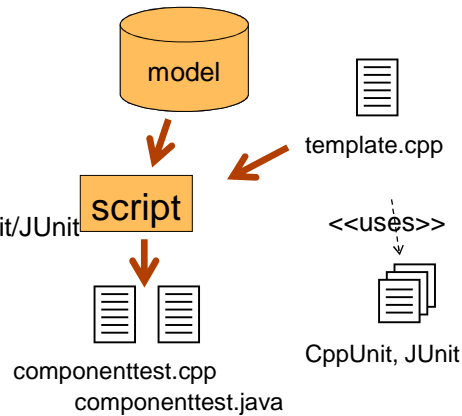
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23. November 2009

Testen von Klassen



Generierung von Klassentests

- Skript extrahiert Informationen aus Modell
 - Generierung unabhängig von Modelländerungen
- Skript befüllt Template
 - Leichte Modifikation
- Template nutzt Testframework
 - Robuster Testcode durch CppUnit/JUnit
- Regressionstests möglich
 - Integration von TestManager



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
Zustimmung der HOOD Group verboten.

-39-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Inhaltsverzeichnis



- 1 Die HOOD Group
- 2 Qualitätssicherung von Modellen
- 3 Qualitätssicherung von Anforderungen
- 4 Testen von Klassen und Komponenten
- 5 Weiterführende Qualitätssicherung

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche
Zustimmung der HOOD Group verboten.

-40-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Weiterführende Qualitätssicherung



Nutzung von Modellen für modellbasierte Safety Analysen

- Fault Tree Analysis
- Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)
- Reliability Availability Maintainability Sustainability (RAMS)
- Safety Criticality Analysis

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-41-

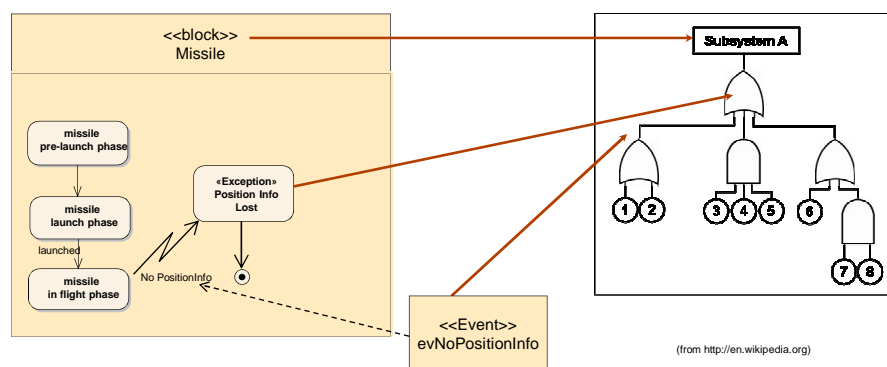
Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Fault Tree Analysis / Fehlerbaumanalyse



Fault Tree Analysis (FTA) – Modellieren und Analysieren von fehlerhaften Ereignissen

1. Unerwünschtes Ereignis wird als Top-Level vorgegeben
2. Jede Situation, die Ereignis herbeiführen könnte, wird als Reihe von logischen Ausdrücken hinzugefügt
3. Berechnung von Ausfallwahrscheinlichkeiten mittels Fehlerbaum



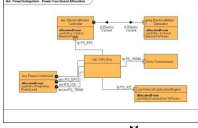
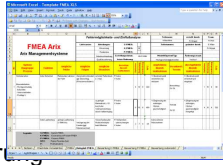

Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

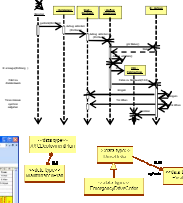

-42-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23. November 2009

Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)

1. Identifizieren von Systemkomponenten / Struktur
2. Definieren der Funktionen der Komponenten
3. Fehleranalyse
 - a. mögliche Ausfälle von Komponenten ermitteln
 - b. Analyse von Fehlerauswirkungen auf Grundlage von Daten / Materialflüssen
4. Risiken beurteilen
 1. Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines Fehlers
 2. Auswirkung bestimmen
 3. Wahrscheinlichkeit der Entdeckung vor Auslieferung
→ Risikoprioritätszahl (RPZ)
5. Verbesserungsmaßnahmen definieren

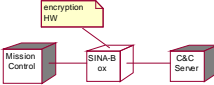
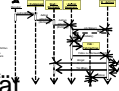
DoDAF : Department of Defense Architecture Framework
 IBD: Internal Block Diagramme
 Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

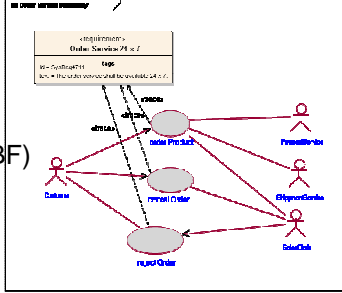
-43-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Reliability Availability Maintainability Sustainability (RAMS)

1. Identifizieren des Systems
→ Block Diagrams der physischen Architektur / Verteilungsdiagramme
2. Identifizieren von Auswirkungen
→ Zusammenarbeit von physischen Produkten
3. Identifizieren der Auswirkungen auf die Gesamtfunktionalität des Systems
4. Prüfen von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitsanforderungen
5. RAMS ermitteln – basiert auf
 - mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen (MTBF)
 - Reparaturzeiten
 - ...



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

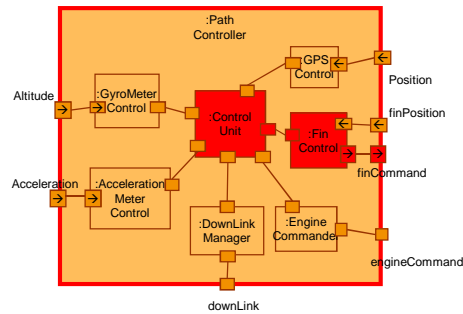
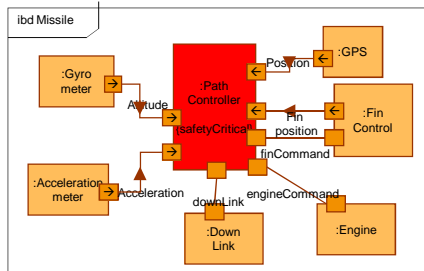
-44-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
Version 1.0 – 23 November 2009

Safety Criticality Analysis



1. Identifizieren von sicherheitskritischen Systemkomponenten
 - Basiert auf Systemstruktur
2. Analyse der sicherheitsrelevanten Teile
 - Modellbasierte Analyse
3. Systemverbesserungsmaßnahmen anhand von Sicherheitsaspekten



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

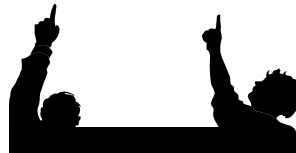
-45-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009

Diskussion



Danke für Ihr Interesse
Fragen & Diskussion



Kontakt: Dr. Rudolf Hauber
 Senior Consultant HOOD Group
 Verantwortlich für Aerospace und Defense
Rudolf.Hauber@HOOD-Group.com
 +49 173 394 1162



Copyright © 2009 HOOD Ltd. <http://www.HOOD-Group.com>
 Vertraulich. Alle Rechte vorbehalten. Weitergabe oder Vervielfältigung ohne vorherige schriftliche Zustimmung der HOOD Group verboten.

-46-

Modellbasierte Qualitätssicherung in Großprojekten
 Version 1.0 – 23 November 2009