

Ereignis-basierter Test grafischer Benutzeroberflächen – ein Erfahrungsbericht

**29. Treffen der GI-Fachgruppe
Test, Analyse & Verifikation von Software (TAV)
12. und 13. November 2009, FH Stralsund
Thema: Testmanagement meets MBT**

Autoren:

Fevzi Belli, Mutlu Beyazit, Axel Hollmann, Michael Linschulte,
Sascha Padberg

Universität Paderborn (<http://adt.upb.de>)

{belli, beyazit, hollmann, linschulte, padberg}@adt.upb.de

Übersicht

- Einleitung
- Einführung in Ereignis-Sequenz-Graphen (ESG)
- Projekt-Durchführung
- Diskussion und Analyse
- Fazit

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

Projekt-
Durchführung

Diskussion und
Analyse

Fazit

Einleitung

- Erfahrungsbericht unserer Gruppe von einem Offshore-Test einer GUI im Auftrag eines Software-Hauses (kommerzielles Projekt)
- Wegen einer strengen Geheimhaltungsverpflichtung stellen wir unsere Daten anonymisiert dar.
- Prüfling: Windows-Applikation mit ca. 120.000 Codezeilen
- System besitzt eine lokale Datenbank und Web-Services, welche Daten einer externen Datenbank lädt
- Gesamtzahl der aktivierbaren GUI-Elemente: 1.500
- Benutzeroberfläche wurde mittels Ereignis-Sequenz-Graphen modelliert.

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

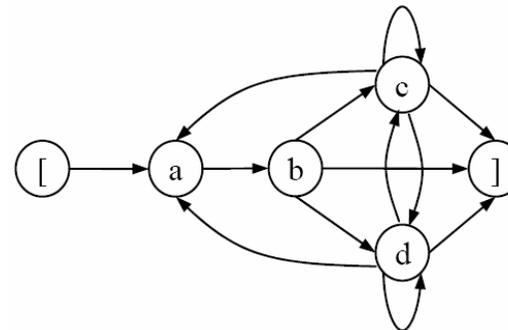
Projekt-
Durchführung

Diskussion und
Analyse

Fazit

Einführung Ereignis-Sequenz-Graphen (1)

- Ereignissequenzgraph (*ESG*)
 - Gerichteter Graph $ESG = (V, E)$ mit ausgezeichneten Start- und Endknoten
 - Knotenmenge V repräsentiert Menge von Ereignissen
 - Im Falle von grafischen Benutzeroberflächen sind dies z.B. Buttons, Eingabefelder, Checkboxes, Menüpunkte, ...
 - Kantenmenge E definiert legale Folgen von aufeinanderfolgenden Ereignissen
 - Pseudoknoten zur Auszeichnung von Start- und Endknoten (" $[$ ", " $]$ ")
 - Jeder Knoten ist von mindestens einem Startknoten erreichbar und von jedem Knoten ist mindestens ein Endknoten erreichbar
- ESG zur Modellierung ereignisbasierter Systeme
 - Grafische Benutzeroberflächen
 - Eingebettete Systeme
 - ...
- Systematische Testfallgenerierung



Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

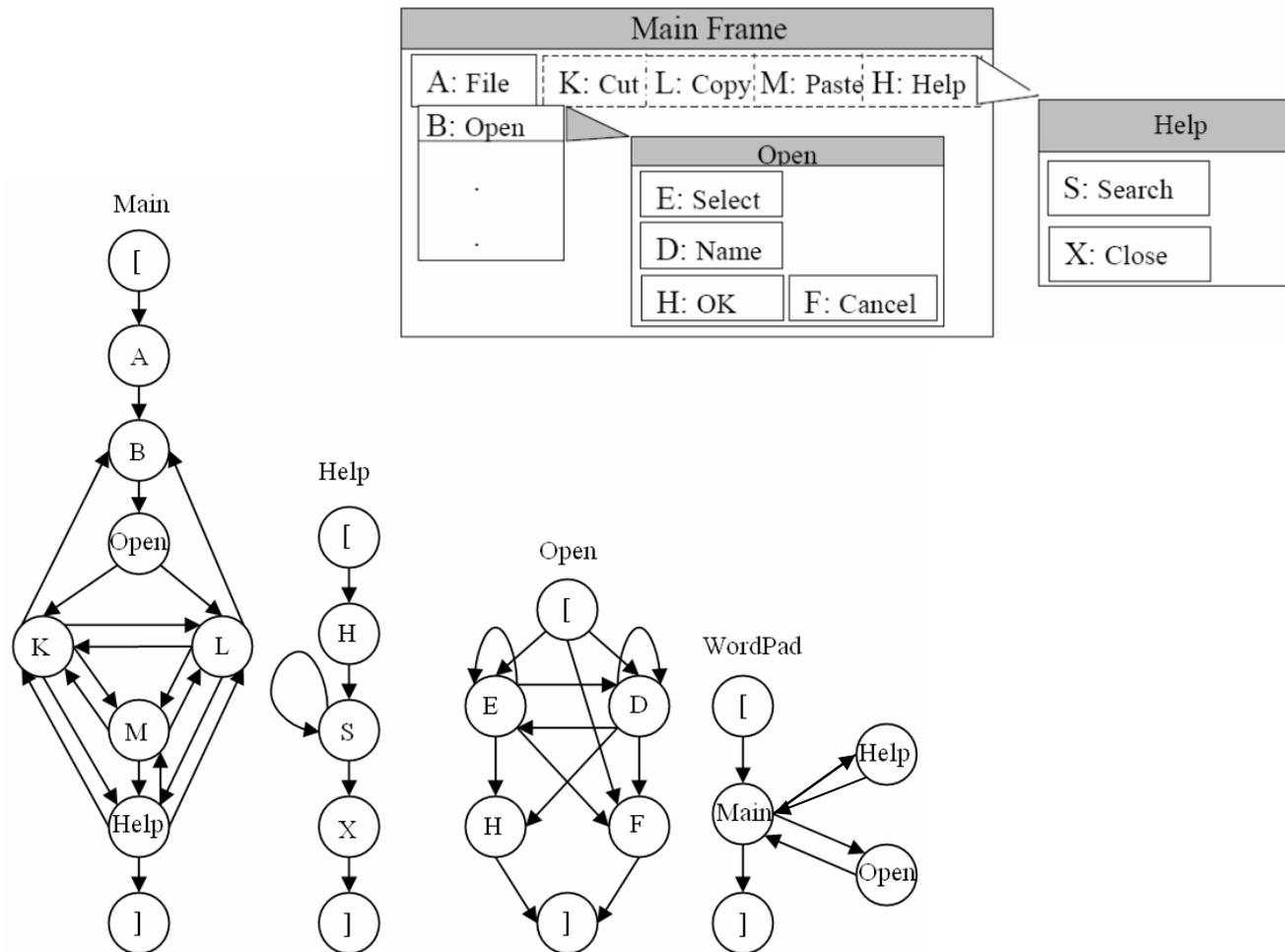
Projekt-
Durchführung

Diskussion und
Analyse

Fazit

Einführung Ereignis-Sequenz-Graphen (2)

- Beispiel



Ereignis-basierter Test grafischer Benutzeroberflächen – ein Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

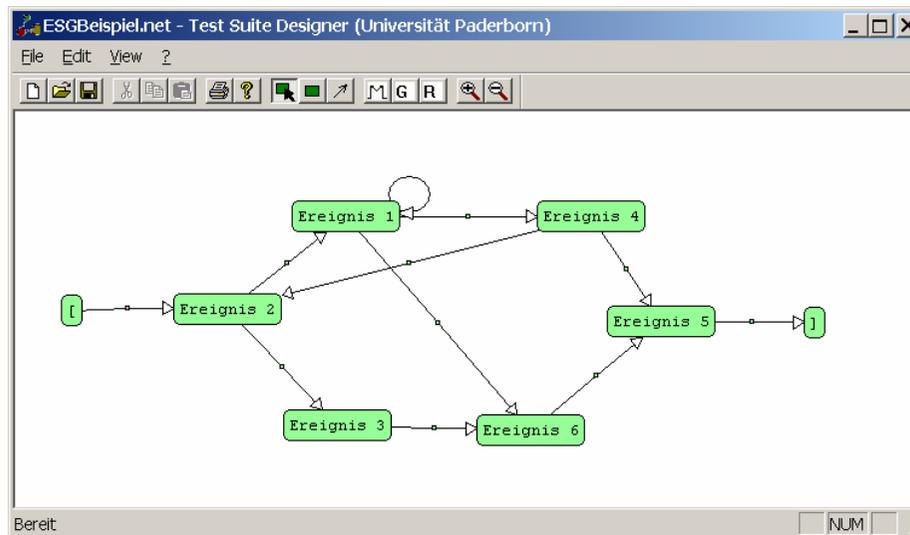
Projekt-Durchführung

Diskussion und Analyse

Fazit

Einführung Ereignis-Sequenz-Graphen (3)

- Testfallgenerierung aus ESG (Tool *Test Suite Designer*):



- Automatisches Generieren von minimalen Testfallsequenzen einer fixen Länge (z.B. Überdeckung aller Ereignispaare, Kanten):

ID	Testfall
1	[, Ereignis 2, Ereignis 3, Ereignis 6, Ereignis 5,]
2	[, Ereignis 2, Ereignis 1, Ereignis 6, Ereignis 5,]
3	[, Ereignis 2, Ereignis 1, Ereignis 1, Ereignis 4, Ereignis 2, Ereignis 1, Ereignis 4, Ereignis 5,]

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

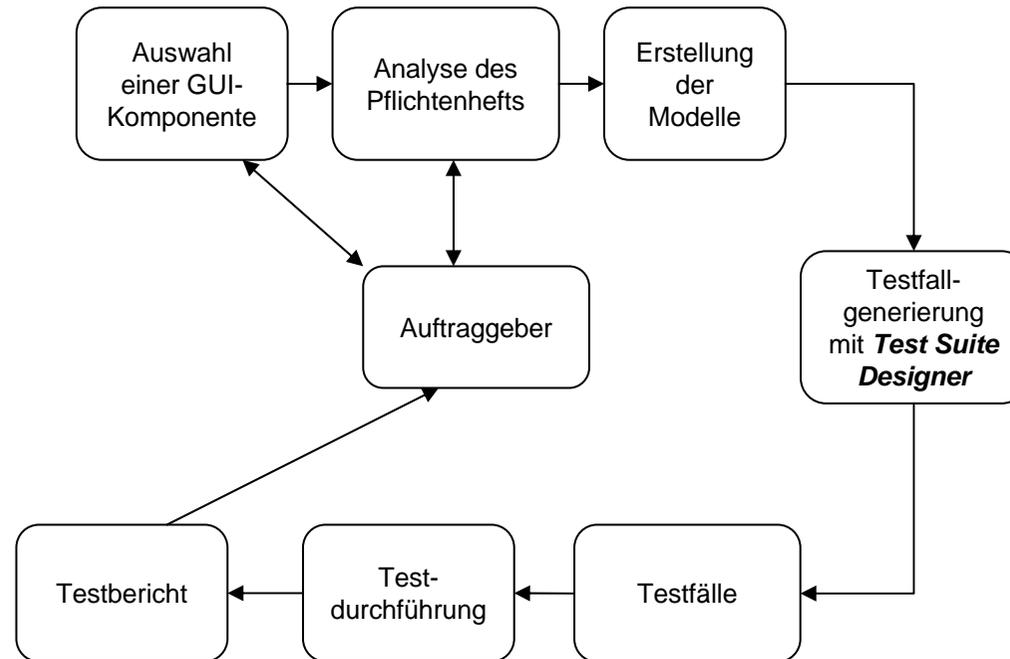
Einführung ESG

Projekt-
Durchführung

Diskussion und
Analyse

Fazit

Projekt-Durchführung (1)



Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

**Projekt-
Durchführung**

Diskussion und
Analyse

Fazit

Projekt-Durchführung (2)

- Projektedaten:

Bezeichnung	Anzahl	getestet
Komponenten der GUI	12	4
Aktivierbare Elemente der GUI	1568	762
Anzahl ESG zur Überdeckung aller Elemente	154	77
Ø Anzahl Knoten je ESG	22	23
Ø Anzahl Kanten je ESG	36	39
Gesamtaufwand ESG-Modellierung (in Stunden)	89	53
Ø Modellierungsaufwand je ESG (in Minuten)	35	41
Generierte Testfälle	795	356
Aufwand Testdurchführung und Dokumentation (in Stunden)	-	84
Gefundene Fehler	-	78

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

**Projekt-
Durchführung**

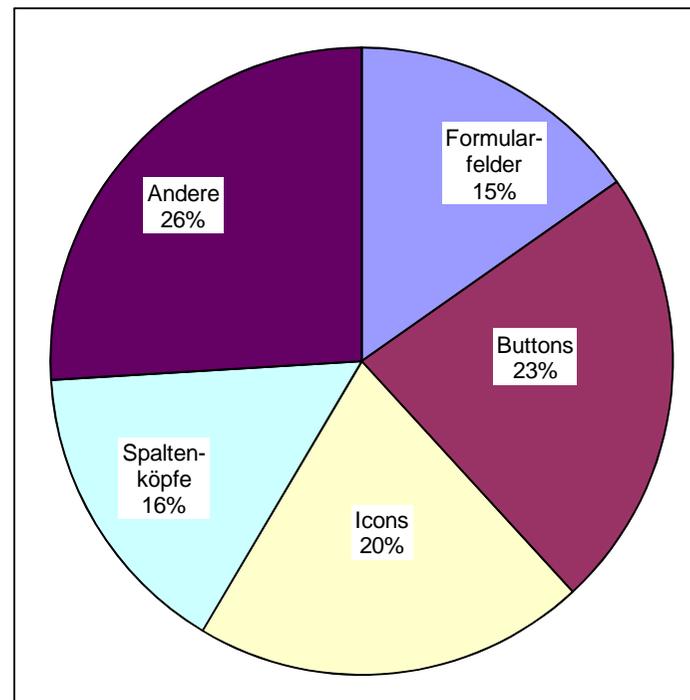
Diskussion und
Analyse

Fazit

Projekt-Durchführung (3)

Bezeichnung	Anzahl	getestet
Aktivierbare Elemente der GUI	1568	762

- Verteilung der aktivierbaren Elemente:



Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

**Projekt-
Durchführung**

Diskussion und
Analyse

Fazit

Diskussion und Analyse (1)

- Es gab für alle Szenarien im Pflichtenheft exakte Bildschirmmasken, welche es ermöglichten, eine unabhängige Modellentwicklung von der eigentlichen Software durchzuführen.
- Der Aufwand zur manuellen Testdurchführung beanspruchte mehr Zeit als die eigentliche Modellierung der Graphen, nämlich ca. 60%.
- Eine Analyse der Zeiten zur Modellerstellung ergab, dass die größeren Graphen im Durchschnitt nur wenig mehr Zeit benötigten
 - Grund: Modellierungen einzelner Komponenten konnte bei ähnlichen Komponenten wieder verwendet werden.
- Zur Beschleunigung des Prozesses konnten die Designer nur bedingt einbezogen werden, da lange diskutiert wurde, ob z.B. einige Kanten im Graphen erlaubt seien (Anzahl Kanten ca. 4500)

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

Projekt-
Durchführung

**Diskussion und
Analyse**

Fazit

Diskussion und Analyse (2)

- Durch die Analyse und Modellierung der Lastenhefte wurden auch Spezifikationsfehler entdeckt.
- Beispiele von gefundenen Fehlern, d.h. Abweichungen zwischen Spezifikation und der getesteten Software:
 - *Fehlende Spaltenköpfe/Buttons/Icons*
 - *Falsche oder keine Sortierung von Tabellen bei Klick auf Spaltenköpfe*
 - *Buttons/Icons ohne Funktion (z.B. „abbrechen“ oder „schließen“ bei modalen Fenstern)*
 - *Systemabstürze bei Klick auf bestimmte Buttons*
 - *Inaktive Buttons, die unter bestimmten Bedingungen aktiv sein sollten, es aber nicht waren*

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

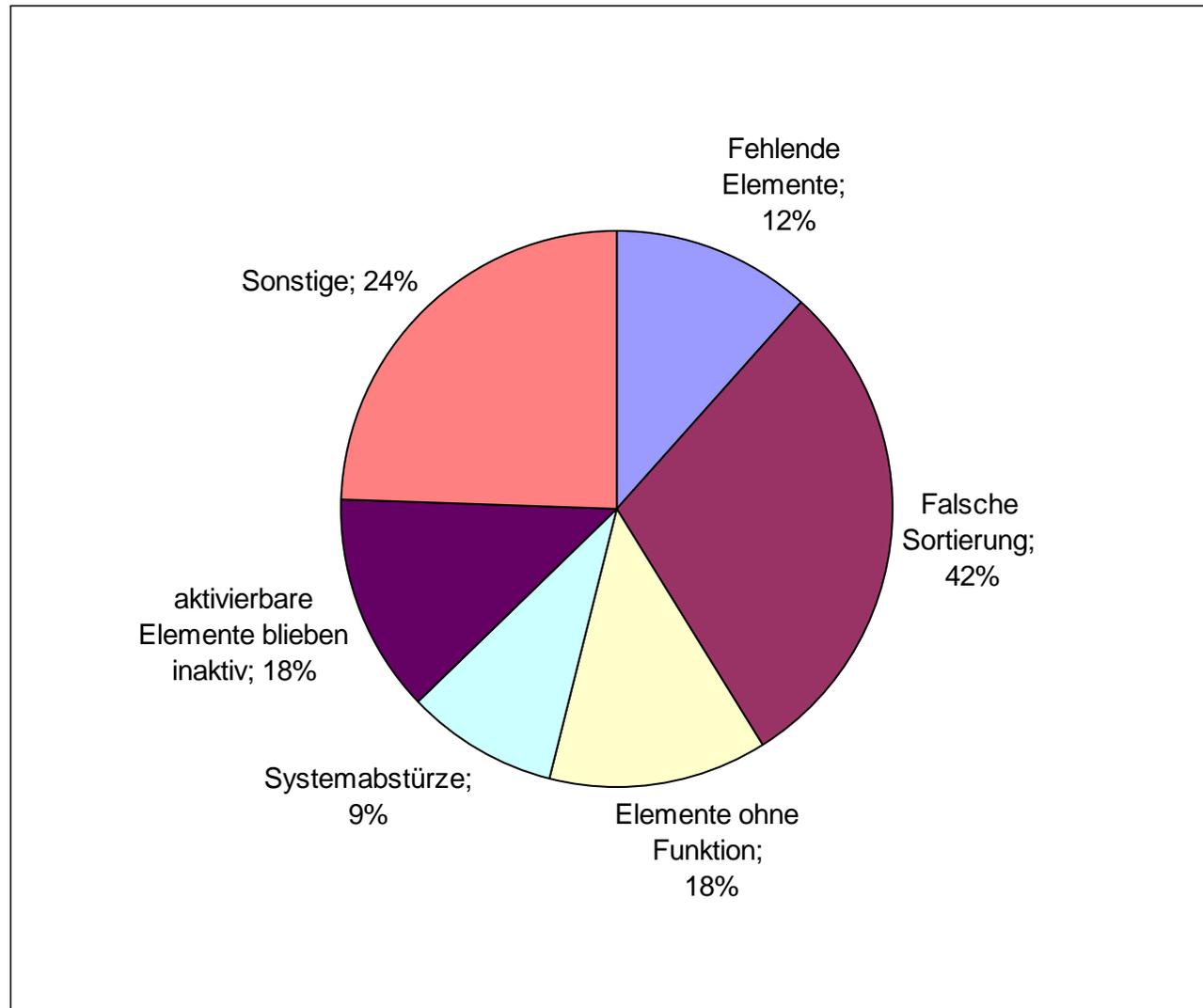
Projekt-
Durchführung

**Diskussion und
Analyse**

Fazit

Diskussion und Analyse (3)

- Verteilung der Fehler:



Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

Projekt-
Durchführung

**Diskussion und
Analyse**

Fazit

Fazit

- In einem kommerziellen Projekt wurde die Benutzeroberfläche einer Software mittels ESG getestet.
- systematische Erfassung aller Elemente der Oberfläche aus den Lastenheften in ESGs mit dem Tool *Test Suite Designer*
- Automatische Testfallgenerierung
- 78 schwerwiegende Fehler in 4 GUI-Komponenten durch manuelle Testdurchführung gefunden
- Testumgebungs-Tool kam nicht mehr zum Einsatz
- Neues Ziel: Automatisierung der Testdurchführung
 - Test-Skripte aus Graphen generieren
 - Ausführung der Skripte in einer Testumgebung, inklusive Backtracking der Fehler zurück in die ESGs
 - Idealfall: Testingenieur erstellt Graphen, Testfälle werden automatisch generiert und ausgeführt
- Des Weiteren ist die Messung der Codeüberdeckung (C_0 -Test) geplant, die durch die aufgestellten Testfälle erreicht wird

Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht

Übersicht

Einleitung

Einführung ESG

Projekt-
Durchführung

Diskussion und
Analyse

Fazit

Ende

**Ereignis-basierter
Test grafischer
Benutzer-
oberflächen – ein
Erfahrungsbericht**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Ich freue mich auf Ihre Fragen, jederzeit
während des Workshops oder später an
padberg@adt.upb.de