

Phase 5: Akzeptanztest

Echtzeitsysteme 2 - Vorlesung/Übung

Fabian Scheler
Peter Ulbrich
Wolfgang Schröder-Preikschat

Lehrstuhl für Informatik 4
Verteilte Systeme und Betriebssysteme
Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

<http://www4.cs.fau.de/~{scheler,ulbrich,wosch}>
{scheler,ulbrich,wosch}@cs.fau.de



1

Übersicht

- Allgemein
- Wer? Wann? Wie oft?
- Grundlegende Problematik
- Generator
- Quadrokopter
- Hau-den-Lukas
- Eisenbahn



© {scheler,ulbrich,wosch}@cs.fau.de - EZL (SS 2009)

2

Allgemein

- Prüfung ob,
 - das gelieferte Produkt
 - den Anforderungen entspricht
- Sicherung von
 - Korrektheit
 - Robustheit
 - Performanz
 - Dokumentation
- Test des **fertigen Produkts** gegen dessen Spezifikation
- **Abnahmetest** ist immer ein **Black-Box Test**



© {scheler,ulbrich,wosch}@cs.fau.de - EZL (SS 2009)

3

Wer? Wann? Wie oft?

- Wer?
 - Spezifikation: Kunde
 - Durchführung: Dienstleister, Kunde
- Wann?
 - so früh wie möglich
 - problematisch bei Systemen, die physikalisch real interagieren
- Wie oft?
 - zyklisch
 - ein mal



© {scheler,ulbrich,wosch}@cs.fau.de - EZL (SS 2009)

4

Grundlegende Problematik

- übliche Praxis
 - 1) Inspektion des Anforderungsdokuments
 - 2) Hinzuziehen von Experten
 - 3) Entwicklung von Testfällen
 - 4) Demonstration der Funktionsfähigkeit mit Hilfe der Testfälle



Grundlegende Problematik

- übliche Praxis
 - 1) Inspektion des Anforderungsdokuments
 - 2) Hinzuziehen von Experten
 - 3) Entwicklung von Testfällen
 - 4) Demonstration der Funktionsfähigkeit mit Hilfe der Testfälle
- Schritte 1) – 3) sind **hochgradig subjektiv**



Nächste Woche

- Grundlegende Ansätze
- Szenarioanalyse
- Testen von verteilten Echtzeitsystemen
 - Organisation
 - Beobachtbarkeit
 - Reproduzierbarkeit
 - Host vs. Target
 - Simulation der Umgebung
 - Repräsentativität



Generator

- *naiver* Regler
 - Hochfrequente Abtastung des Systems
 - kleine Änderungen der Stellgrößen
- Reglerimplementierung
 - mit/ohne Beobachter
- Evaluation: Einschwingverhalten



Quadrocopter

- Regelung des Neigungswinkels der Rotorwippe
 - Implementierung des Regelkreises und des Beobachters
 - Filterung der Messergebnisse
 - Balancieren der Achse
 - Einstellung des Neigungswinkels



Hau-den-Lukas

- Überprüfung der Steuerung
 - Einzelfunktionen
 - schrittweises Anheben/Fallen lassen
 - kontinuierliches Anheben/Fallen lassen
 - kombination von Einzelfunktionen
- Überprüfung physikalischer Eigenschaften
 - Beschleunigung durch die Spulen
 - Erwärmung der Spulen
 - Energieverbrauch
 - ...



Eisenbahn

- Fahrplan
 - 1 Zug fährt von A nach B
 - n Züge fahren von A nach B
- Kollisionsvermeidung
 - mehrere Züge müssen dieselben Gleisabschnitte durchqueren
 - Züge werden angehalten
 - Ausweichrouten werden berechnet
- Schienennetz
 - Stilllegung bzw. Inbetriebnahme von Gleisabschnitten
- Züge
 - Parken/Einbinden von Zügen



Ergebnis – it works!

