LE 19
1

Software-Qualitätssicherung

6 Produktqualität – Systeme: System- und Abnahmetest

[stark gekürzt; 6.4, 6.7, 6.8 ganz entfernt]

Prof. Dr. Helmut Balzert
Lehrstuhl für Software-Technik
Ruhr-Universität Bochum

© Helmut Balzert 1998

LE 19
2

6.5 Der Systemtest

- **Systemtest**
  - Abschließender Test der Software-Entwickler und Qualitätssicherer in der realen Umgebung
    - Systemsoftware, Hardware, Bedienungsumfeld, technische Anlage
    - Ohne den Auftraggeber
    - Eventuell auf die Zielumgebung portieren
  - Nur das »Äußere« des Systems sichtbar
    - D.h. die Benutzungsoberfläche und andere externe Schnittstellen des Systems z.B. hin zu technischen Prozessen.

LE 19
3

6.5 Der Systemtest

- **Basis für den Systemtest**
  - Produktdefinition
    - Pflichtenheft, Produkt-Modell (z.B. OOA-Modell), Konzept der Benutzungsoberfläche und Benutzerhandbuch
    - Im Pflichtenheft sollten sowohl die Qualitätsziele für das Produkt als auch Testszenarien und Testfälle festgelegt sein
    - Auf der Grundlage dieser Vorgaben und Unterlagen werden Testfälle übernommen, ergänzt und/oder neu erstellt.

LE 19
4

6.5 Der Systemtest

- **Der Funktionstest**
  - Sind alle in der Produktdefinition geforderten Funktionen vorhanden und korrekt?
  - Aus dem Pflichtenheft werden die Testsequenzen übernommen und/oder mit funktionalen Test-verfahren systematisch und vollständig hergeleitet
  - Liegt ein Produktmodell (z.B. OOA-Modell) vor
    - Dann können die externen Operationen, d.h. die Operationen, die aus Benutzersicht aufrufbar sind, entnommen werden
  - Ist bereits das Konzept der Benutzungsoberfläche erstellt worden, dann können auch daraus die möglichen Funktionen für den Funktionstest ermittelt werden.

LE 19 5

6.5 Der Systemtest

- Leistungstest
  - Dient der Überprüfung des in der Produktdefinition festgelegten Leistungsverhaltens
    - Massentest
    - Zeittest
    - Lasttest
    - Streßtest
  - Massentest
    - Prüfung der verarbeitbaren Datenmengen
  - Zeittest
    - Einhaltung von Zeitrestriktionen.

LE 19 6

6.5 Der Systemtest

- Beispiel
  - Pflichtenheft der Seminarorganisation
  - Maximal 50.000 Teilnehmer/Interessenten und maximal 10.000 Seminare
  - Zum Test ist es erforderlich, 50.000 Teilnehmer und 10.000 Seminare einzugeben
- Massendaten können nicht manuell erfaßt werden
  - Entweder: Testdatengenerator
  - Oder: Übernahme realer Daten vom Auftraggeber oder von Pilotkunden und konvertiert sie in das benötigte Format.

LE 19 7

6.5 Der Systemtest

- Lasttest
  - Das System im erlaubten Grenzbereich auf Zuverlässigkeit testen
  - Das Normalverhalten ist auch für folgende Situationen zu prüfen:
    - Ausfall von Hardware- und Softwarekomponenten, mit denen das System kommuniziert
      - Beispiel: ausgefallene Sensoren, Nichtverfügbarkeit eines benötigten anderen Softwaresystems
    - Mehrbenutzerbetrieb mit der maximal geforderten, gleichzeitigen Benutzeranzahl
    - Eintreffen ungewöhnlicher oder widersprüchlicher Daten, z.B. über Importschnittstellen.

LE 19 8

6.5 Der Systemtest

- Streßtest
  - Die definierten Grenzen des Systems werden bewußt überschritten
  - Folgende Fragen sind zu prüfen:
    - Wie ist das Leistungsverhalten bei Überlast?
    - Geht das System nach Rückgang der Überlast wieder in den Normalbereich zurück?
- Beispiel
  - Überlast bei der Seminarorganisation
    - Volumen wird beträchtlich überschritten
    - Beispiel: 100.000 Teilnehmer, 50.000 Seminare
    - Wie ändert sich das Antwortzeitverhalten?
    - Kann mit dem System überhaupt noch gearbeitet werden?

LE 19
9

6.5 Der Systemtest

- Der Benutzbarkeitstest *(usability test)*
  - Entscheidet heute oft über die Akzeptanz durch den Endbenutzer
  - Wie aufwendig die Überprüfung der Benutzbarkeit ist, hängt von den Vorarbeiten in der Produktdefinition ab
    - Sind im Pflichtenheft die Anforderungen an die Benutzungsschnittstelle aufgeführt, dann sind diese Anforderungen am fertigen System zu überprüfen
    - Enthält die Produktdefinition bereits das Konzept der Benutzungsoberfläche dann muß nur auf Übereinstimmung mit dem fertigen System geprüft werden.

LE 19
10

6.5 Der Systemtest

- Der Sicherheitstest
  - Geforderte Sicherheitsmaßnahmen sind zu überprüfen
  - Beispiele
    - Sind die Paßwörter verschlüsselt gespeichert?
    - Werden die eingestellten Zugriffsrechte und -verbote überprüft und gemeldet?
    - Werden die Paßwörter unsichtbar erfaßt?
    - Ist eine Mindestlänge der Paßwörter vorgeschrieben?
    - Kann der Benutzer sein Paßwort selbst ändern?

LE 19
11

6.5 Der Systemtest

- Der Interoperabilitätstest
  - Heutige Software-Systeme sind in der Regel keine *»stand alone«*-Systeme
    - Diese Zusammenarbeit muß beim Systemtest überprüft werden
    - Alle benötigten Systeme werden ebenfalls in der realen Umgebung installiert
      - Mit Testfällen wird der Datenaustausch und die Zusammenarbeit getestet
  - Wird das Software-System in einer Standardumgebung eingesetzt dann sind auch Standardmechanismen wie die Datenübergabe über die Zwischenablage zu überprüfen.

LE 19
12

6.5 Der Systemtest

- Installationstest
  - Kann das System mit den Installations-beschreibungen, z.B. im Benutzerhandbuch, installiert und in Betrieb genommen werden
- Wiederinbetriebnahmetest
  - Kann nach einer Unterbrechung oder einem Zusammenbruch des Basissystems das System mit den vorliegenden Beschreibungen wieder in Betrieb genommen werden
  - Sind noch alle Daten verfügbar sind?

LE 19
13

6.5 Der Systemtest

- Regressionstest
  - Bei allen aufgeführten Testverfahren ist darauf zu achten, daß Regressionstests durchgeführt werden können
  - Die ausgeführten Testfälle werden gespeichert und können nach Fehlerkorrekturen wiederholt werden.

LE 19
14

6.6 Der Abnahmetest

- Abnahmetest *(acceptance test)*
  - Eine besondere Ausprägung des Systemtests
  - Unter Beobachtung, Mitwirkung oder Federführung des Auftraggebers
  - In der realen Einsatzumgebung beim Auftraggeber
  - Unter Umständen mit echten Daten des Auftraggebers
  - Das System wird gegen die Produktdefinition geprüft
  - Auftraggeber kann Testfälle des Systemtests übernehmen und/oder modifizieren und/oder eigene Testszenarien durchführen
  - In der Regel Test unter normalen Betriebsbedingungen.

LE 19
15

6.6 Der Abnahmetest

- Charakteristika der Testfälle
  - Abnahmekriterien aus der Produktdefinition
  - Teilmengen der Testfälle aus dem Systemtest
  - Testfälle für die Verarbeitung der Geschäfts-vorgänge einer typischen Zeitperiode (z.B. Tag, Monat, Jahr) oder einer Abrechnungsperiode
  - Testfälle für Dauertests mit dem Ziel, einen permanenten Betrieb über eine größere Zeitspanne zu prüfen.

LE 19
16

6.6 Der Abnahmetest

- Empfehlungen für den Auftraggeber
  - Das zu prüfende System muß unter Konfigurationskontrolle stehen
  - Der 1. Testschritt besteht aus dem Erzeugen des zu testenden Systems aus den Quellprogrammen unter Konfigurationsverwaltung
    - War das System schon generiert, dann beginnt der Test mit dem Löschen aller Objektdateien
  - Von dem neu generierten System wird die Prüfsumme berechnet und eine Kopie extern gesichert
    - Am Schluß der Abnahme kann überprüft werden, ob immer noch das gleiche System getestet wird wie zu Beginn der Abnahme.

LE 19
17

6.6 Der Abnahmetest

- Die Abnahme wird nach der vereinbarten Testvorschrift durchgeführt
- Das Benutzerhandbuch wird in die Tests einbezogen
  - Zumindest alle dort enthaltenen Beispiele müssen ausgeführt werden
- Am Ende jedes Testabschnitts oder Tages:
  - Die gefundenen Probleme in einem Protokoll festhalten
  - Freies Testen durchführen
    - Diese Testfälle sind zu dokumentieren, um im Fehlerfall die Testfälle reproduzieren zu können.

LE 19
18

6.6 Der Abnahmetest

- Abnahme endet mit einer Schlußsitzung, in der die Fehler in den Protokollen gewichtet werden
  - Sind die Fehler tolerierbar oder können sie nachgebessert werden, dann erfolgt die Abnahme des Systems durch den Auftraggeber

- Größere Systeme
  - Werkabnahme
    - Erfolgt in einer speziell für diesen Test bereitgestellten Testumgebung
    - Alle Testfälle, die für die Abnahme vorgesehen sind, werden ausgeführt
    - Aufwand für Testumgebung nur gerechtfertigt...
      - wenn das System weit entfernt installiert werden muß
      - wenn Fehler den Betriebsablauf stark stören.

LE 19
19

6.6 Der Abnahmetest

- Abnahme
  - Eine Abnahme in der realen Umgebung ist unverzichtbar
  - Notfalls müssen geeignete Vorkehrungen getroffen werden, damit der laufende Betrieb möglichst wenig gestört wird
  - Es werden auch die Tests durchgeführt, auf die bei der Werkabnahme wegen zu großer Kosten für die Simulation der realen Umgebung verzichtet wurde
  - In der Regel wird die Dauer des Lasttests gegenüber der Werkabnahme wesentlich erhöht.

LE 19
20

6.6 Der Abnahmetest

- Betriebsabnahme
  - Nach der Abnahme geht man in den Versuchsbetrieb über und befindet sich damit in der Garantiephase
  - Vor der endgültigen Inbetriebnahme wird auf die Wiederholung von Tests häufig verzichtet, wenn alle gemeldeten Fehler behoben sind.

LE 19
21

6.6 Der Abnahmetest

- Systeme für den anonymen Markt
  - Nur einen internen Auftraggeber
    - z.B. die Marketingabteilung oder den Produktmanager
  - In einem solchen Fall nimmt der interne Auftraggeber das Produkt ab
  - Da die Prüfziele Fehlertoleranz, Benutzbarkeit, Konfiguration und Interoperabilität wegen der Einsatzbereiche eine größere Bedeutung besitzen, werden diese Systeme in der Regel einem Alpha- und/oder Beta-Test unterzogen.

LE 19
22

6.6 Der Abnahmetest

- Alpha-Test
  - Das System wird in der Zielumgebung des Herstellers durch Anwender erprobt
- Beta-Test
  - Das System wird bei ausgewählten »Pilot«-Kunden in deren eigener Umgebung zur Probenutzung zur Verfügung gestellt
  - Auftretende Probleme und Fehler werden protokolliert
  - Sind größere Änderungen durchzuführen, dann kann nach den Regressionstests der Beta-Test bei Bedarf (Beta2-Test) wiederholt werden
  - Die Pilotkunden erhalten beim späteren Kauf des Produkts in der Regel einen Preisnachlaß.

LE 19
23

6.6 Der Abnahmetest

- Restfehler
  - Auch nach erfolgreichem Abnahmetest befinden sich im System noch Fehler, sowohl bekannte als auch unbekannte
  - Die Abnahme durch den Auftraggeber stellt immer einen Kompromiß zwischen...
    - optimalen Ergebnis
      - hier: fehlerfreies Produkt
    - akzeptablen Ergebnis
      - hier: Produkt mit tolerierbaren Fehlern.

LE 19
24

- Danke!
- Aufgaben

- Diese Präsentation bzw. Teile dieser Präsentation enthalten Inhalte und Grafiken des Lehrbuchs der Software-Technik (Band 2) von Helmut Balzert, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1998