

Technische Universität
 Clausthal Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

30. Mai 2018

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 5

Hinweise: Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein und schreiben Sie auf jedes zusätzlich abgegebene Blatt ihre Matrikelnummer.

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 15

Aufgabe 5.1: Für ein herkömmliches Auto sein angenommen, dass mit einem Durchschnittsfahrer die mittlere Zeit zwischen zwei durch den Fahrer verursachte Unfällen 200 Stunden beträgt. Hinzu kommt ca. alle 3000 Fahrstunden ein Unfall durch technisches Versagen des Fahrzeuges. Von einem neuartigen Steuergerät, dass überhöhte Geschwindigkeiten und zu geringe Sicherheitsabstände unterbindet, wird erwartet, dass es die mittlere Zeit zwischen zwei durch den Fahrer verursachte Unfälle verdreifacht.

- a) Wie groß ist bisher die mittlere Zeit zwischen zwei Unfällen? 1P
- b) Wie groß muss die mittlere Zeit zwischen zwei durch das neue Steuergerät verursachte Unfälle mindestens sein, damit sich insgesamt die mittlere Zeit zwischen zwei Unfällen auf das 2,5-fache erhöht? 2P

Aufgabe 5.2: Wie groß darf die mittlere Reparaturzeit $MTTR$ für einen Drucker maximal sein, wenn dieser im Mittel dreimal im Jahr ausfällt und mit $p_V \geq 99\%$ Wahrscheinlichkeit verfügbar sein muss? 2P

Aufgabe 5.3: Der Fehleranteil der Transistoren eines Fertigungsprozesses für integrierte Schaltkreise sei bekannt und betrage:

$$DL_{Tr} \approx 10^{-6}$$

Andere Fehlerarten seien zu vernachlässigen.

- a) Wie hoch ist der Fehleranteil DL_{IC} für Schaltkreise mit 10^5 , 10^6 und 10^7 Transistoren. 3P
- b) Schätzen Sie für den Aufgabenteil zuvor die Stückkosten der Halbleiter-Chips mit 10^5 und 10^7 Transistoren ab unter der Annahme, dass ein Chip mit 10^6 Transistoren $K_{IC} (10^6) = 1$ Eur kostet. Die Fertigungskosten sollen sich proportional zur Chipfläche und umgekehrt proportional zur Ausbeute $Y_{IC} \approx 1 - DL_{IC}$ verhalten:

$$K_{IC} \approx \frac{N_{Tr} \cdot K_{Tr}}{Y_{IC}}$$

(K_{IC} – Schaltkreiskosten; N_{Tr} – Transistoranzahl; K_{Tr} – Kosten pro Transistor; Y_{IC} – Schaltkreisausbeute). 2P

Aufgabe 5.4: Eine Software mit 10.000 NLOC enthält nach Beseitigung der Syntaxfehler und der bei Ausprobieren erkannten Fehler (d.h. vor dem gründlichen Test) etwa noch 20 Fehler auf 1000 NLOC. Bei der Fehlerbeseitigungsiteration mit dem gründlichen Test sei im Mittel jeder vierte Beseitigungsversuch erfolgreich und bei der Beseitigung von jedem dritten Fehler entsteht ein neuer Fehler.

- a) Wie hoch ist die zu erwartende Fehleranzahl vor dem gründlichen Test? 1P
- b) Wie groß ist die Gütekenngroße Q_{Rep} der Reparaturiteration¹? 1P
- c) Welche Fehlerüberdeckung muss der gründliche Test haben, um die zu erwartende Fehleranzahl auf 50 zu reduzieren? 3P

¹Benutzen Sie die korrigierte Version von Foliensatz TV-F2 auf der Web-Seite. Im ausgegebenen Handout sind Fehler.