

Technische Universität  
 Clausthal Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

8. Februar 2017

### Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 3

**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 18

**Aufgabe 3.1:** 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 3.2:** Für ein Rechnersystem wurden innerhalb eines Jahres gezählt: 100 Fehlfunktionen durch Störungen, 200 Fehlfunktionen durch Bedienfehler und 500 Fehlfunktionen durch nicht erkannte Fehler.

- a) Welche Angabe lässt sich daraus für die Gesamtzuverlässigkeit abschätzen? 1P
- b) Nach Erkennung und Beseitigung eines Fehlers erhöht sich die mittlere Zeit zwischen zwei Fehlfunktionen um 10%. In welchem zeitlichen Abstand und wie oft pro Jahr hatte dieser Fehler Fehlfunktionen verursacht? 2P

**Aufgabe 3.3:** Durch eine Störung in einem Fertigungsprozess verdoppelt sich die Anzahl der fehlerhaft gefertigten Bauteile.

- a) Wie wirkt sich das auf die Häufigkeit der Fehlfunktionen eines Systems aus, bei dem dieser Bauteiltyp bisher 10% der Fehlfunktionen verursacht hat? 1P
- b) Um wie viel Prozent verringert sich die Zuverlässigkeit? 1P

**Aufgabe 3.4:** 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, das 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 3.5:** Für einen ROM mit  $A = 2^{20}$  Speicherplätzen sei die Nachweiswahrscheinlichkeit für Fehler je Lesezugriff mindestens

$$p \geq \frac{1}{4 \cdot A}$$

Wie viele Lesezugriffe muss ein Zufallstestsatz umfassen, damit alle Fehler mindestens mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,9% nachgewiesen werden. 2P

**Aufgabe 3.6:** Eine C-Funktion, die keine Zustände intern speichert, hat folgende Aufrufsstelle:

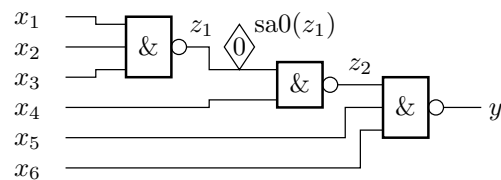
```
uint32_t fkt(uint8_t a, uint8_t b, int32_t c, int16_t d);
```

Wie lange würde ein erschöpfener Test mindestens dauern, wenn eine einzelne Abarbeitung des Unterprogramms im Mittel 10ms dauert? 2P

**Aufgabe 3.7:** Berechnen Sie für den in der nachfolgenden Abbildung eingezeichneten Haftfehler  $\text{sa0}(z_1)$ <sup>1</sup> die Nachweiswahrscheinlichkeit

a) für gleichwahrscheinliche Eingaben und 2P

b) mit einer bitweisen Eingabewichtung von  $g(x_i) = 60\%$  (Wichtung: Auftrittshäufigkeit des Bitwerts eins). 2P



<sup>1</sup>Der Fehler bewirkt, dass  $z_1$  immer null ist.