

Technische Universität Clausthal
 Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

13. Juni 2022

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 8

Hinweise: Schreiben Sie die Lösungen, so weit es möglich ist, auf die Aufgabenblätter. Tragen Sie Namen, Matrikelnummer und Studiengang in die nachfolgende Tabelle ein. Nennen Sie die an die Abgabe-EMail angehängten pdf-Datei(en):

TV_8_<name>_<matr>_<opt>.pdf

(<name> – ihr Name, <matr> – ihre Matrikel-Nummer, <opt> – optionales Kürzel bei mehreren Dateien).

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 14

Aufgabe 8.1: Die Wertebereichskontrollen in einem System haben von $\#FF = 1000$ Fehlerfunktionen $\#FF_{\text{Erk}} = 600$ erkannt. Die Anzahl der erkannten FF sei normalverteilt. Abhängigkeiten zwischen dem Auftreten unterschiedlicher Fehlerfunktionen seien vernachlässigbar ($\kappa = 1$). Wie groß ist die Erkennungswahrscheinlichkeit mindestens und maximal? Die Irrtumswahrscheinlichkeiten α_1 und α_2 , dass die tatsächliche Wahrscheinlichkeit kleiner bzw. größer ist, sei jeweils 2%? 4P

Lösungshinweise:

- Abschätzung des Erwartungsbereiches der Anzahl der nicht erkannten FF aus einem experimentell bestimmten Ist-Wert.
- Die Erkennungswahrscheinlichkeit ist der zu erwartende Anteil der erkennbaren FF.

Aufgabe 8.2: Bei einer Fehlersimulation mit $\#F = 2.000$ Modellfehlern und 10^3 verschiedenen Folgen von zufälligen Service-Anforderungen der Länge $n = 10^6$ ergaben sich folgende Schätzwerte für den Erwartungswert und die Standardabweichung der Anzahl der nicht nachweisbaren Fehler X :

$$\hat{\mathbb{E}}[X] = 52$$

$$\hat{\text{sd}}[X] = 22$$

Wie groß ist die Varianzerhöhung für den Zählwert X ?

2P

Aufgabe 8.3: Für eine Software aus N Netto-Codezeilen beträgt die Metrik der Fehlerentstehung 3 Fehler je 100 NLOC. Ab wie vielen Codezeilen lässt sich die Fehleranzahl mit einer Genauigkeit von $\pm 10\%$ vorhersagen ($\varepsilon_{\text{rel}} = 10\%$)? Die Fehleranzahl sei normalverteilt. Eine Varianzerhöhung durch Abhängigkeiten bei der Fehlerentstehung sei zu vernachlässigen ($\kappa = 1$). Die zulässigen Irrtumswahrscheinlichkeiten, dass die Fehleranzahl kleiner bzw. größer als der $\pm 10\%$ Bereich sind, seien $\alpha_1 = \alpha_2 = 1\%$.

- a) Stellen Sie die Gleichungen für die untere und obere Bereichsgrenze in Abhängigkeit vom Erwartungswert der Fehleranzahl auf. 2P
- b) Formen Sie die Gleichungen nach der zugelassen relativen Abweichung $\frac{\mathbb{E}[X]-x_{\min}}{\mathbb{E}[X]} = \frac{x_{\max}-\mathbb{E}[X]}{\mathbb{E}[X]} = 10\%$ um und bestimmen Sie daraus den erforderlichen Erwartungswert der Fehleranzahl. 2P
- c) Bestimmen Sie aus dem erforderlichen Erwartungswert der Fehleranzahl die erforderliche Programmgröße. 1P

Aufgabe 8.4: Die FF-Rate eines Fehlers in einem System ohne Gedächtnis sei $p_i = 10^{-5}$.

- a) Geben Sie die Verteilungsfunktion der Nachweislänge für diesen Fehler an. 1P
- b) Bis zu welcher effektiven Testsatzlänge n wird der Fehler mit einer Wahrscheinlichkeit kleiner 1% nachgewiesen? 1P
- c) Ab welcher effektiven Testsatzlänge wird der Fehler mit einer Wahrscheinlichkeit >99% nachgewiesen? 1P