

Technische Universität Clausthal  
 Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

4. Dezember 2023

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 6

**Hinweise:** 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 10

**Aufgabe 6.1:** Bei der Übertragung von vier möglichen Zeichen A, B, C und D betrage die Wahrscheinlichkeit, das ein Zeichen in eines der drei anderen verfälscht wird, je  $p_F = 5\%$ . Die Wahrscheinlichkeit, dass es unverfälscht übertragen wird, ist  $p_U = 1 - 3 \cdot p_F = 85\%$ :

- a) Stellen Sie den Zusammenhang als Markov-Kette dar. 2P
- b) Beschreiben Sie die Markov-Kette durch ein lineares Gleichungssystem. 1P
- c) Bestimmen Sie die Wahrscheinlichkeiten  $p_A$  bis  $p_D$ , dass ein »A« nach einer und nach fünf Übertragungen immer noch ein »A« ist, bzw. in ein »B«, »C« oder »D« verfälscht ist<sup>1</sup>. 2P

Schritt	$p_A$	$p_B$	$p_C$	$p_D$
0	1	0	0	0
1				
5				

**Aufgabe 6.2:** Die Näherung die Fehlernachweiswahrscheinlichkeit als Funktion der Testanzahl durch die abklingende Exponentialfunktion

$$p_i(N) = 1 - e^{-\zeta_i \cdot N} \tag{2.9}$$

gilt laut Vorlesung für  $\zeta_i < 0,1 \left[ \frac{MF}{DS} \right]$ .

- a) Wie lautet die exakte Berechnungsvorschrift, die auch für  $\zeta_i \geq 0,1 \left[ \frac{MF}{DS} \right]$  gilt? 1P
- b) Bestimmen Sie für die Werte der Testanzahl in der nachfolgenden Tabelle die Fehlernachweiswahrscheinlichkeiten für  $\zeta_i = 0,2 \left[ \frac{MF}{DS} \right]$  jeweils exakt und mit der Näherung (Gl. 2.9) an darau relative Abweichung zwischen exaktem Wert und Näherung. 2P

Testanzahl $N$	2	5	10	20
$p_i(N)$ exakt				
Näherung (Gl. 2.9)				
relat. Abweichung: $\frac{p_i(N) - \text{Näherung}}{p_i(N)}$				

**Aufgabe 6.3:** Wie lang muss ein Zufallstest sein, damit alle Fehler mit einer Fehlfunktionsrate  $\zeta_i \geq 10^{-4} \left[ \frac{MF}{DS} \right]$  mindestens mit einer Wahrscheinlichkeit von 99% nachgewiesen werden? 2P

<sup>1</sup>Berechnung z.B. mit Matlab oder Python und Ausfällen der Tabelle auf dem Aufgabenblatt.