

Technische Universität  
 Clausthal Institut für Informatik  
 Prof. G. Kemnitz

10. April 2022

### Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 4

**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 4.1:** Welchen Wertebereich hat das Ergebnis des Zufallsexperiments »Zählen der Fehlfunktionen einer SL«. 1P

**Aufgabe 4.2:**  $X$ ,  $Y$  und  $Z$  seien die zufälligen Augenzahlen bei der Durchführung des Versuchs »würfeln mit drei Würfeln«. Berechnen Sie die Wahrscheinlichkeiten folgender Ereignisse:

- a)  $X + Y < 4$  2P  
 b)  $X < Y < Z < 5$  2P

Geben Sie jeweils die Anzahl der möglichen Ereignisse an und zählen Sie die günstigen Ereignisse auf.

**Aufgabe 4.3:** Bei einer Baugruppe mit 4 Schaltkreisen betragen die Wahrscheinlichkeiten  $p_i$ , dass Schaltkreis  $i$  fehlerhaft ist<sup>1</sup>  $p_1 = 2 \cdot 10^{-4}$ ,  $p_2 = 3 \cdot 10^{-4}$ ,  $p_3 = 10^{-4}$  und  $p_4 = 5 \cdot 10^{-5}$ .

- a) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Baugruppe keinen fehlerhaften Schaltkreis enthält? 1P  
 b) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Baugruppe mindestens einen fehlerhaften Schaltkreis enthält? 1P  
 c) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Baugruppe genau einen fehlerhaften Schaltkreis enthält? 2P

**Aufgabe 4.4:** Herr M. möchte um Mitternacht in seinem Büro einen Bericht lesen. Er muss dazu in sein Büro, braucht Licht und eine Brille. Ereignisse ( $B_i$  Basisereignisse ;  $N_i$  nicht untersuchte Ereignisse;  $F_i$  Fehlerereignisse):

- $B_1$  Tür klemmt,  $p_{B_1} = 0,1\%$
- $B_2$  Deckenlampe defekt,  $p_{B_1} = 0,2\%$
- $B_3$  Tischlampe defekt,  $p_{B_1} = 0,2\%$

<sup>1</sup>Schaltkreise mit vom Test nicht erkennbaren Herstellungsfehlern, die als fehlerfrei verkauft werden.

- $B_4$  Lesebrille defekt,  $p_{B1} = 0,3\%$
- $B_5$  Ersatzbrille defekt,  $p_{B1} = 0,5\%$
- $N_1$  Schlüssel vergessen,  $p_{N1}$  unbekannt
- $N_2$  Lesebrille vergessen,  $p_{N2}$  unbekannt
- $N_3$  Ersatzbrille im Schreibtisch eingeschlossen,  $p_{N3}$  unbekannt
- $F_1$  kein Zutritt zum Büro
- $F_2$  Büro unbeleuchtet
- $F_3$  Keine Brille
- $F_4$  Bericht ungelesen

- a) Stellen Sie den Fehlerbaum auf. 2P
- b) Schätzen Sie die Wahrscheinlichkeiten der Fehlerereignisse  $F_1$  bis  $F_4$  unter der Annahme, dass die Wahrscheinlichkeiten der unberücksichtigten Ereignisse nicht größere als 1% sind. 2P

**Aufgabe 4.5:** 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>2</sup>. 2P

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

<sup>2</sup>Berechnung z.B. mit Matlab oder Python und Ausfällen der Tabelle auf dem Aufgabenblatt.