

Technische Universität
 Clausthal Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

2. Juni 2021

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 17

Aufgabe 5.1: Die Kindersicherung eines Fernsehers sei ein Automat, der bei Eingabe von 4 richtigen Dezimalziffern schrittweise vom Startzustand R_0 in die Zustände R_1 bis R_4 übergeht. Bei Eingabe einer falschen Ziffer wechselt er statt in R_i in F_i (falsche Eingabe, i – Anzahl der eingegebenen Ziffern). In jedem Fall wird die Anzahl der eingegebenen Ziffern angezeigt. Im Zustand R_4 geht der Fernseher an und der Automat verbleibt in diesem Zustand. Vom Zustand F_4 wechselt er mit der nächsten beliebigen Eingabe zum Zustand R_0 . Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind als nächste Taste die richtige Taste drückt, sei $p_R = 10\%$. Zur Kontrolle, der Automat befindet sich nach jeder Eingabe $i \in \{1, 2, 3, 4\}$ entweder im Zustand R_i oder F_i (i – Anzahl der eingegebenen Werte), d.h. die Zustandswahrscheinlichkeiten dieser beiden Zustände sind zusammen 100% und die der anderen Zustände null.

- a) Beschreiben Sie den Ablauf als Markov-Kette. 2P
- b) Füllen Sie in der nachfolgenden Tabelle die Zustandswahrscheinlichkeiten nach der 1., 2., 3. und 4. Eingaben aus. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Fernseher nach 4 Eingaben an geht? 2P

	$\mathbf{P}(R_0)$	$\mathbf{P}(R_1)$	$\mathbf{P}(F_1)$	$\mathbf{P}(R_2)$	$\mathbf{P}(F_2)$	$\mathbf{P}(R_3)$	$\mathbf{P}(F_3)$	$\mathbf{P}(R_4)$	$\mathbf{P}(F_4)$
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1									
2									
3									
4									

Aufgabe 5.2: Aufgrund eines Programmierfehlers geht der Automat aus der Aufgabe zuvor bei schneller Tastenbetätigung von einem Zustand ungleich R_4 im Mittel nach 10 Eingaben in einen Zustand Z , in dem nur noch die erste Geheimzahl zum Einschalten des Fernsehers genügt und verbleibt dort bei einer falschen Eingabe, bis die richtige letzte Geheimziffer eingegeben wird¹.

- a) Beschreiben Sie die Markov-Kette mit dem Endzustand R_4 einem Zustand A für alle anderen bisherigen Zustände und dem zusätzlichen Zustand Z . Startzustand ist A . 2P
- b) Schreiben Sie ein Programm zur Berechnung der Nachweiswahrscheinlichkeit in Abhängigkeit von der Anzahl der Eingaben. 2P

¹Der Autor der Aufgabe hat tatsächlich ein Gerät mit diesem Fehler besessen, der durch so einen Fehler regelmäßig von seinen Kindern geknackt wurde.

- c) Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein Kind, das pro Sekunde eine Taste betätigt, den Fernseher innerhalb von einer Minute anbekommt? 1P
- d) Wie hoch ist die Nachweiswahrscheinlichkeit des Fehler bei einem Brute-Force-Test mit 10 bzw. 100 zufälligen Eingaben²? 2P

Aufgabe 5.3: Bei der Fertigung von Handy-Elektronikbaugruppen seien keine Reparaturen vorgesehen (Fehlerbeseitigung durch Ersatz). Der Fehleranteil nach der Fertigung (gleich Wahrscheinlichkeit, dass ein neu gefertigtes Handy fehlerhaft ist) sei 50%. Wie hoch muss die Fehlererkennungswahrscheinlichkeit p_E des Tests mindestens sein, damit nicht mehr als im Mittel jedes 20igste verkaufte Handy fehlerhaft ist? 2P

Aufgabe 5.4: Wie lang muss ein Zufallstest sein, damit alle Fehler mit einer Nachweiswahrscheinlichkeit $p_i \geq 10^{-4}$ je Testschritt mindestens mit einer Wahrscheinlichkeit von 99% nachgewiesen werden? 2P

Aufgabe 5.5: Welche Vorteile hat eine fehlerorientierte Testauswahl gegenüber einer zufälligen Auswahl und welche Vorteile hat eine zufällige gegenüber einer fehlerorientierten Auswahl? Gehen Sie insbesondere auf die Anforderungen an die Fehlermodellierung und das Verhältnis aus Fehlerüberdeckung und Testsatzlänge ein. 2P

²Der Fall, dass der Fernseher durch versehentliche Eingabe des richtigen Zahlencodes angeht, darf vernachlässigt werden.