

Test und Verlässlichkeit von Rechnern, Übungsblatt 3 (13P)

Prof. G. Kemnitz, TU Clausthal, Institut für Informatik

24. Mai 2012

Aufgabe 3.1

Zwei voneinander unabhängige Zufallsgrößen besitzen die Verteilungen

x_1	0	1	2
$P(x_1)$	20%	30%	50%

x_2	0	1
$P(x_2)$	40%	60%

Bestimmen Sie Verteilung, Erwartungswert und Varianz

- a) der Summe beider Zufallsgrößen 3P
- b) der Differenz beider Zufallsgrößen. 3P

Aufgabe 3.2

Der Wert eines Widerstands sei eine normalverteilte Zufallsgröße mit dem Erwartungswert $10\text{ k}\Omega$ und einer Standardabweichung von 1% des Erwartungswertes.

- a) Wie groß ist die Toleranz, in der der Widerstandswert liegen darf, zu wählen, damit nicht mehr als 0,27% der gefertigten Widerstände unzulässige Werte haben? 2P
- b) Welche relative Standardabweichung¹ hat der Widerstandswert der Reihenschaltung von vier Widerständen dieses Typs? 1P

Aufgabe 3.3

Für eine Kontrolle sei bekannt, dass ihre Maskierungswahrscheinlichkeit $p_F = 10^{-3}$ beträgt. Es sei unterstellt, dass alle Fehlfunktionen unabhängig voneinander nachgewiesen werden. Wie wahrscheinlich ist es, dass von $N = 2000$ Fehlfunktionen

- a) alle Fehlfunktionen erkannt 2P
- b) mehr als drei Fehlfunktionen nicht erkannt 2P

werden.

Aufgabe 3.4

(Zusatzaufgabe)

Ein Überkopplungsfehler in einem Speicher sei beobachtbar, wenn zuerst in Speicherzelle i eine Null, anschließend in eine Speicherzelle j eine Eins geschrieben und abschließend Speicherzelle i gelesen wird. Ein Testschritt sei ein zufälliger Lese- oder Schreibzugriff auf eine zufällig ausgewählte Speicherzelle. Vor dem ersten Testschritt sei der Zustand aller Speicherzellen ungültig bzw. unbekannt (X). Die Wahrscheinlichkeit, dass in einem Testschritt eine Null bzw. eine Eins geschrieben wird, sei $p_{w0} = p_{w1} = 2^{-11}$ und die Wahrscheinlichkeit, dass eine bestimmte Zelle gelesen wird $p_r = 2^{-10}$.

¹Quotient aus Standardabweichung und Erwartungswert

- a) Beschreiben Sie den Fehlernachweis durch eine Markov-Kette? 3P
- b) Wie viele Testschritte werden für den Fehlernachweis mindestens benötigt und wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, das ein Fehler des betrachteten Typs mit dieser Anzahl von Testschritten nachgewiesen wird? 2P