

Technische Universität Clausthal
 Institut für Informatik
 Prof. G. Kemnitz

24. Juni 2021

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 10

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_10_<name>_<matr>_<opt>.pdf

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

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 14

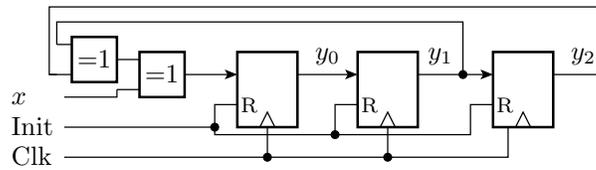
Aufgabe 10.1: Internet-Datenpakete haben ein 32-Bit Prüfkennzeichen. Im Mittel sei jedes tausendst empfangene Datenpaket fehlerhaft. Wenn das Prüfkennzeichen fehlerhaft ist, wird das Paket ein noch einmal angefordert. Die Anzahl der fehlerhaften Datenpakete und die Anzahl der Wiederholanforderungen sei jeweils poisson-verteilt.

- Wie groß ist die Erkennungswahrscheinlichkeit für ein fehlerhaftes Datenpaket? 1P
- Beschreiben Sie die Korrektur eines als fehlerhaft erkannten Datenpakets als Markov-Prozess mit dem Anfangszustand $Z1$ für »fehlerhaftes Datenpaket erkannt« und dem Endzustand $Z2$ für »wiederholt übertragenes Datenpaket korrekt«, der Erfolgswahrscheinlichkeit der Korrektur je Korrekturversuch p_{WE} und einem Kantenzähler μ für die zu erwartende Anzahl der Korrekturen. 1P
- Bestimmen Sie aus der Markov-Kette die zu erwartende Anzahl der Korrekturen μ als Funktion der Erfolgswahrscheinlichkeit p_{WE} . 2P
- Wie groß darf die zu erwartende Anzahl der Wiederholungen maximal sein wie groß muss dann entsprechend Aufgabenteil c die Erfolgswahrscheinlichkeit p_{WE} der Korrektur mindestens sein, damit bei 95% aller erkannten FF eine einzelne Wiederholung ausreicht? 2P
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Erfolgswahrscheinlichkeit p_{WE} , dass ein wiederholt übertragenes Datenpaket korrekt ist und der Diversität der Übertragungen? 1P

Hinweise:

- zu c: Wie bei Fehlerbeseitigung durch Reparatur brauchen Sie die Summenformel der geometrischen Reihe.
- zu d: Die gegebenen 90% sind die bedingte Wahrscheinlichkeit, wenn mindestens eine Wiederholung erforderlich ist, dass dann genau eine Wiederholung erforderlich ist. Die mathematisch gleiche Aufgabenstellung gibt es auf Foliensatz 4 als Abschätzung der Fehlererkennungswahrscheinlichkeit eines Paritätsstests für Bitfehler durch radioaktiven Zerfall.
- zu e: Siehe auch Foliensatz 4, Erkennungswahrscheinlichkeit bei Verdopplung und Vergleich.

Aufgabe 10.2: Gegeben ist das folgende linear rückgekoppelte Schieberegister:



	x	y_2	y_1	y_0
0	1	0	0	0
1	0			
2	0			
3	1			
4	1			
5	0			
6	0			
7	1			
8	0			
9	1			
10	1			
11	1			
12	1			
13	0			
14	1			1P
15	0			
PKZ:				

- a) Wie hoch ist Maskierungswahrscheinlichkeit? 2P
- b) Welches Prüfkenzeichen $\mathbf{y} = y_2y_1y_0$ hat die Datenfolge »1001100101111010« bei Abbildung beginnend mit dem höchstwertigen Bit. Startwert 000¹. Füllen Sie dazu die Tabelle in der Abbildung aus. 2P
- c) Wie ändert sich das Prüfkenzeichen, wenn, wie eingezeichnet, die Eingabebits 4 bis 7 verfälscht (invertiert) sind? Kennzeichnen Sie dazu in der Tabelle alle verfälschten Bits. 2P

Aufgabe 10.3: Wie viele Tage würde ein Test der Funktion

```
uint32_t fxx(uint16_t a, uint32_t b);
```

mit allen Variationen der Eingabe dauern, wenn der Test mit einer einzelnen Eingabevariation 10 µs dauert? 2P

¹Mit dem Init-Signal sei das Register zuvor auf "000" gesetzt wurden und mit jeder aktiven Taktflanke wird das nächste Eingabebit angelegt und das Register einen Schritt weiterschaltet.