Technische Universität Clausthal
Institut für Informatik
Prof. G. Kemnitz

7. Juli 2021

Test und Verlässlichkeit: Aufgabenblatt 9

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_9_<name>_<matr>_<opt>.pdf
```

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

Name	Matrikelnummer	Studiengang	Punkte von 17

Aufgabe 9.1: Berechnen Sie für die ASCII-Zeichenfolge[1] »Hallo« die Prüfsumme

a) durch Aufsummieren der Bytewerte unter Vernachlässigung des Byteübertrags, 1P

b) durch bitweise EXOR-Verknüpfung der Bytewerte. 1P

c) Schätzen Sie für beide Arten der Prüfsummenbildung die Erkennungswahrscheinlichkeit ab. 2P

Tragen Sie die Ergebnisse zu a und b in folgende Tabelle ein:

Zeichen	H	a	l	l	o	Summe mod 256	bitweises EXOR
Wert hexadez.							
Wert dezimal							

Hinweis: ASCII-Zeichen nutzen nur 7 der 8 Bits eines Bytes. Wenn keine exakte Angabe der Erkennungswahrscheinlichkeit möglich ist, dann geben Sie einen Von-Bis-Bereich an.

Aufgabe 9.2: Ein Can-Bus-Datenpakete hat ein 15-Bit Prüfkennzeichen.

a) Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein einzelnes verfälsches Datenpaket nicht an einem falschen Prüfkennzeichen erkannt wird? 1P

b) Wie groß ist die zu erwartenden Anzahl der Maskierungen bei einer Übertragung von $n = 10^6$ Datenpaketen, von denen im Mittel $p_{\mathrm{F}} = 1\%$ verfälscht sind? 2P

c) Wie groß sind die Wahrscheinlichkeiten, dass mindestens ein und mehr als zwei verfälschte Datenpakete nicht erkannt werden? Füllen Sie dazu folgende Tabelle aus: 2P

k	0	1	2	$k > 0$	$k > 2$
$e^{-\lambda} \cdot \frac{\lambda^k}{k!}$					

Die Anzahl der Maskierungen sei poisson-verteilt.

[1] Den ASCII-Zeichensatz findet man im Internet unter diesem Schlüsselwort.

Aufgabe 9.3: Ein (8,12)-Hamming-Code habe die Bitzuordnung

b_{12}	b_{11}	b_{10}	b_9	b_8	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
x_7	x_6	x_5	x_4	q_3	x_3	x_2	x_1	q_2	x_0	q_1	q_0

und die Bildungsvorschriften für die Kontrollstellen

$$
\begin{aligned}
q_0 &= x_0 \oplus x_1 \oplus x_3 \oplus x_4 \oplus x_6 \\
q_1 &= x_0 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus x_5 \oplus x_6 \\
q_2 &= x_1 \oplus x_2 \oplus x_3 \oplus x_7 \\
q_3 &= x_4 \oplus x_5 \oplus x_6 \oplus x_7
\end{aligned}
$$

ls

a) Bilden Sie das Codewort für den darzustellenden Wert $w = 0\text{xC5}$ 3P

b) Bestimmen Sie für das verfälschte Codewort $c = 0\text{xD15}$ den korrigierten dargestellten Wert. 3P

Nutzen Sie die nachfolgende Tabelle und kennzeichnen Sie in der Lösung zu Aufgabenteil b die abweichenden Kontrollbits mit »*«.

Bitnummer	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Zuordnung	x_7	x_6	x_5	x_4	q_3	x_3	x_2	x_1	q_2	x_0	q_1	q_0	
Kontrollbits													
$w = 0\text{xC5}$													
$c = 0\text{xD15}$													
korrigiert													

Aufgabe 9.4: Wie viele Bits verlangt ein fehlerkorrigierender Code für $CWG = 1024$ gültige gültige Codeworte, der eine Korrektur aller Einzelbitfehler erlaubt. 2P