



Name, Vorname	
Matrikelnummer	
Studiengang	
Unterschrift	Tag der Prüfung: 21. Juli 2018

Bitte beachten!

1. Prüfen Sie, ob Ihre Klausur vollständig ist. Sie muss aus den durchnummerierten Seiten von 1 bis 5 bestehen. Nehmen Sie die Klausur bitte nicht auseinander. Falls Sie ein unvollständiges Exemplar erhalten haben, lassen Sie sich bitte eine einwandfreie Klausur aushändigen.
2. Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Punktzahl erforderlich.
3. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
4. Außer einfachen (nicht programmierbaren) Taschenrechnern sind keine Hilfsmittel zugelassen.
5. Das Betreiben von Mobiltelefonen und Computern ist im Prüfungsraum nicht erlaubt.
6. Schreiben Sie bitte gut leserlich und nicht mit Bleistift. Ihre Klausur wird ansonsten nicht gewertet. Lassen Sie einen Korrekturrand von mindestens 4 cm frei.

Mit der Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie prüfungsfähig sind und zu Beginn der Klausur die vollständigen Unterlagen erhalten haben.

Anmerkung: Maximale Punktzahl= 120 Punkte, 100% = 100 Punkte; Note 1.0 \geq 95%
(Punkte/Note: 95/1,0; 90/1,3; 85/1,7; 80/2,0; 75/2,3; 70/2,7; 65/3,0; 60/3,3; 55/3,7; 50/4,0)

Aufgabe	1	2	3	4		
erreichbare Punkte	30	30	30	30		
erreichte Punkte						

Zusatzleistung:

Punkte:

Note:

Ort und Datum:

Unterschrift:

Aufgabe 1 CRC-Codierung

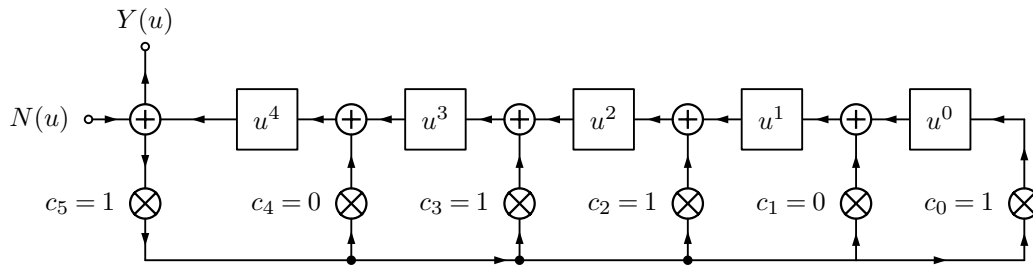


Abbildung 1: Realisierung des LFSR für das Generatorpolynom $G(u)$.

Sie wollen die folgende Nachrichten $N_{1/2}(u)$ übertragen und mit Hilfe eines CRC-Polynoms $G(u)$ zur Fehlererkennung absichern. Gegeben ist das LFSR nach Abbildung 1.

- a) $N_1 = [48D]_{16}$
- b) $N_2 = [6B6]_{16}$

Aufgabenstellung:

- Bestimmen Sie das Generatorpolynom und berechnen Sie jeweils das zu übertragende Codewort $X(u)$. Geben Sie ihre Ergebnis sowohl als Bitmuster, in Hexadezimalcodierung als auch als Polynom an! [30]

Tragen Sie Ihre Ergebnisse in die Tabelle ein. **Der Rechenweg muss angegeben werden**, sonst wird die Aufgabe als ungültig gewertet!

$X_1(u) =$	5 Pkt.
$X_{1,2} =$	5 Pkt.
$X_{1,16} =$	5 Pkt.
$X_2(u) =$	5 Pkt.
$X_{2,2} =$	5 Pkt.
$X_{2,16} =$	5 Pkt.

Aufgabe 2 IEEE 754 SP

Punkte
30

Gegeben ist die folgende kubische Gleichung:

$$\begin{aligned}
 y &= a \cdot x^3 + (b + a \cdot d) \cdot x^2 + (c + b \cdot d) \cdot x + c \cdot d \\
 &= a \cdot x^3 + b \cdot x^2 + c \cdot x + a \cdot d \cdot x^2 + b \cdot d \cdot x + c \cdot d
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Die Koeffizienten der kubischen Gleichung liegen als Maschinenzahlen im Format IEEE 754 SP vor:

$$\begin{aligned}
 N_{a,IEEE754} &= [40000000]_{16} \quad (= a) \\
 N_{b,IEEE754} &= [40200000]_{16} \quad (= b) \\
 N_{c,IEEE754} &= [C0900000]_{16} \quad (= c) \\
 N_{d,IEEE754} &= [C0400000]_{16} \quad (= d)
 \end{aligned}$$

Aufgabenstellung:

- 1) Ermitteln Sie die Nullstellen der kubischen Gleichung. Geben Sie die gesuchten Zahlen $X_{1,IEEE754}$, $X_{2,IEEE754}$ und $X_{3,IEEE754}$ in IEEE754 *Single Precision* Format an. [10]
- 2) Beweisen Sie die Richtigkeit Ihrer Rechnung, indem Sie die Nullstellen - die Maschinenzahlen $X_{1,IEEE754}$, $X_{2,IEEE754}$ und $X_{3,IEEE754}$ - in die kubische Gleichung einsetzen.

Tragen Sie Ihre Ergebnisse in die Tabelle ein.

N_{10}	V	E	M	$ M_{10} \cdot 2^{E_{10}}$
	d_{31}	$d_{30} \dots d_{23}$	$d_{22} \ d_{21} \ d_{20} \ d_{19} \ d_{18} \ d_{17} \ d_{16} \ d_{15} \dots d_3 \ d_2 \ d_1 \ d_0$	
$N_{a,10} =$				$=$
$N_{b,10} =$				$=$
$N_{c,10} =$				$=$
$N_{d,10} =$				$=$
$X_{1,10} =$				$=$
$X_{2,10} =$				$=$
$X_{3,10} =$				$=$

Alle Berechnungen sind im IEEE754-Format **entweder** auf Bit-Ebene **oder** zur Basis $B=2$ durchzuführen, die Rechenwege sind anzugeben!

Hinweise: Herleitung der pq-Formel über den Ansatz: $x^2 + p \cdot x + q + \left(\frac{p}{2}\right)^2 - \left(\frac{p}{2}\right)^2 = 0$

Aufgabe 3 BCD-Code Arithmetik

Gegeben sind die folgende 4-Digits BCD-Ziffernfolgen:

$$\begin{array}{r} N_{1,BCD} \quad | \quad \mathbf{2} \quad | \quad \mathbf{8} \quad | \quad \mathbf{9} \quad | \quad \mathbf{3} \\ \hline N_{2,BCD} \quad | \quad \mathbf{8} \quad | \quad \mathbf{3} \quad | \quad \mathbf{8} \quad | \quad \mathbf{9} \end{array}$$

a) Geben Sie die beiden BCD-Ziffernfolgen im Format *packed BCD* an. [5]

b) Folgende Rechnungen sind durchzuführen:

1. Summe $S_{12,BCD} = N_{1,BCD} + N_{2,BCD}$ [10]

2. Summe $D_{12,BCD} = N_{1,BCD} - N_{2,BCD}$ [10]

Die Berechnungen sind auf Bit-Ebene vollständig mit Teilschritten anzugeben. Sonst wird die Aufgabe nicht gewertet!

c) Geben Sie die Ergebnisse, Summe $S_{12,BCD}$ und Differenz $D_{12,BCD}$, im Format *unpacked BCD* an. Wandeln Sie die unpacked BCD-Zahlen in eine Hexadezimaldarstellung um. [5]

Tragen Sie ihre Ergebnisse in die gegebene Tabelle ein. Alle Rechenschritte sind anzugeben, da sonst die Aufgabe nicht gewertet werden kann.

$N_{1,BCD}$	$\mathbf{2}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{9}$	$\mathbf{3}$
N_1 packed BCD-Code				
$N_{2,BCD}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{3}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{9}$
N_2 packed BCD-Code				
$S_{12,BCD}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$
S_{12} packed BCD-Code				
S_{12} unpacked BCD-Code				
$D_{12,BCD}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$	$\mathbf{8}$
D_{12} packed BCD-Code				
D_{12} unpacked BCD-Code				

Aufgabe 4 Zahlendarstellung / Stellenwertsystem

Punkte
30

Die Komplexe Zahl

$$N = A + jB$$

wird mittels Stellenwertsystem wie folgt dargestellt:

$$\begin{aligned} N_b &= \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot (\sqrt{-1} \cdot 4)^i \\ &= \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot (j2)^i \end{aligned} \quad (2)$$

Zur Verfügung stehen $n = 8$ Bit.

- a) Bestimmen Sie den komplexen Zahlenraum. Geben Sie den maximalen Wert sowie den minimalen Wert an. Tragen Sie die Bit-Muster in die Tabelle ein. [15]

N	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	A_{10}	B_{10}
N_{max}										
N_{min}										

- b) Addieren sie die beiden als Bitmuster gegebenen komplexen Zahlen gemäß der oben definierten Stellenwertdarstellung. [15]

$$N_1 = [1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0]$$

$$N_2 = [0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1]$$

Tragen Sie die Ergebnisse in die Tabelle ein.

N	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	A_{10}	B_{10}
N_1										
N_2										
S_{12}										

Hinweis: Die Aufgaben werden nur bei gegebenen Rechenweg gewertet!



Notizen