



Name, Vorname	
Matrikelnummer	
Studiengang	
Unterschrift	Tag der Prüfung: 30. Januar 2019

Bitte beachten!

1. Prüfen Sie, ob Ihre Klausur vollständig ist. Sie muss aus den durchnummerierten Seiten von 1 bis 6 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 (ausgehend von 100 Punkten) erforderlich. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
3. Als Hilfsmittel sind erlaubt: GDS-Skript plus Vorlesungsfolien, eigene Mitschriften aus der Vorlesung, eigene Lösungen von Laboraufgaben, Taschenrechner (nicht programmierbar).
4. Das Betreiben von Mobiltelefonen und Computern ist im Prüfungsraum nicht erlaubt.
5. Schreiben Sie bitte gut leserlich und nicht mit Bleistift. Ihre Klausur wird ansonsten nicht gewertet. Lassen Sie einen Korrekturrand von mindestens 4 cm frei.
6. Bitte tragen Sie Ihre Lösungen in den dafür vorgesehenen Platz **auf diesen Aufgabenblättern** ein. Für Überlegungen und Nebenrechnungen verwenden Sie bitte separates Papier. Es sind alle Arbeits- und Ableitungsschritte zu dokumentieren. Lösungen ohne erkennbaren Lösungsweg oder kurze Begründung, sowie durchgestrichene oder nicht lesbare Lösungen werden nicht gewertet.

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

Anmerkung: 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	Punkte Kurztests 1 bis 3		
erreichbare Punkte	30	30	30	45		
erreichte Punkte					Σ	Note:

Ort und Datum:

Unterschrift:

Aufgabe 1 Boole'sche Algebra und Karnaugh-Diagramm

Punkte
30

- a) Minimieren Sie folgenden Ausdruck unter Anwendung eines Karnaugh-Diagramms, in dem Sie die Position mit „1“ zusammenfassen. Verifizieren Sie ihre Lösung anhand der Wahrheitstabelle. [10 Pkt.]

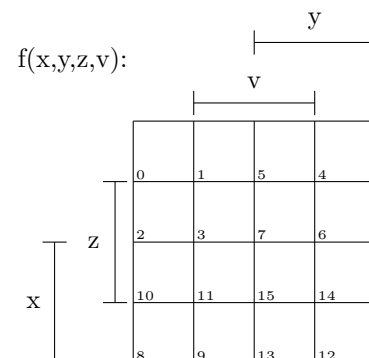
$$\begin{aligned}
 f(x,y,z,v) = & (\neg x \wedge \neg y \wedge \neg z \wedge \neg v) \vee (\neg x \wedge \neg y \wedge z \wedge \neg v) \\
 & \vee (\neg x \wedge y \wedge \neg z \wedge \neg v) \vee (x \wedge \neg y \wedge \neg z \wedge \neg v) \vee (x \wedge \neg y \wedge z \wedge \neg v) \\
 & \vee (x \wedge \neg y \wedge z \wedge v) \vee (x \wedge y \wedge z \wedge \neg v) \vee (x \wedge y \wedge z \wedge v)
 \end{aligned}$$

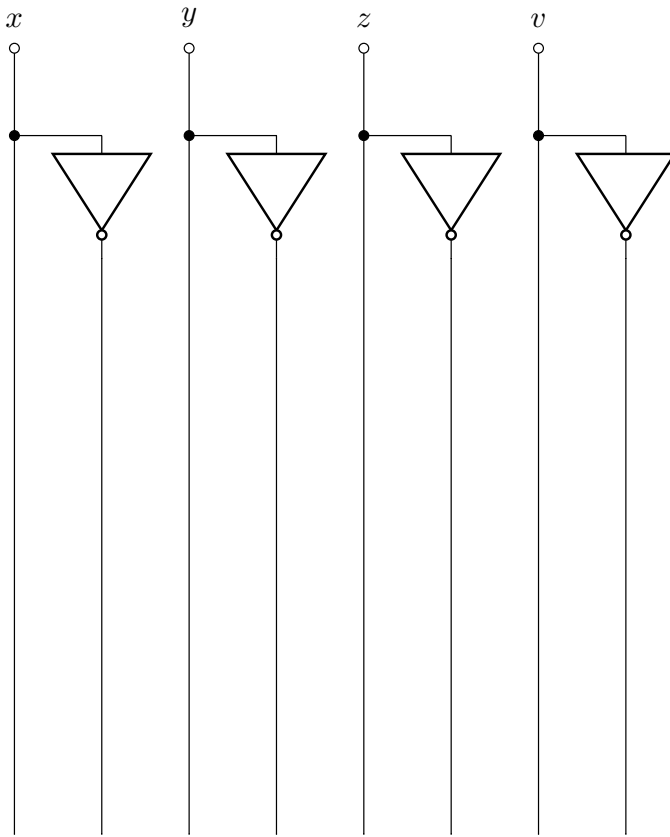
- b) Finden Sie eine Realisierung mit einer minimalen Anzahl an Grund-Gattern [10 Pkt.]. Erlaubt sind AND/OR-Gatter mit 2 Eingängen, verboten sind zusätzliche Inverter. Ergänzen Sie das gegebene Schaltbild [10 Pkt.].

Verwenden Sie folgende Wahrheitstabelle:

$(i)_{10}$	x	y	z	v	f	Klausel
0	0	0	0	0		
1	0	0	0	1		
2	0	0	1	0		
3	0	0	1	1		
4	0	1	0	0		
5	0	1	0	1		
6	0	1	1	0		
7	0	1	1	1		
8	1	0	0	0		
9	1	0	0	1		
10	1	0	1	0		
11	1	0	1	1		
12	1	1	0	0		
13	1	1	0	1		
14	1	1	1	0		
15	1	1	1	1		

Verwenden Sie folgendes Karnaugh-Diagramm:





Aufgabe 2 Äquivalenz Boole'scher Funktionen

Punkte
30

Zeigen Sie, dass die Boole'schen Funktionen

$$f_1(x, y) = (x \vee y) \wedge (\neg x \vee \neg y)$$

und

$$f_2(x, y) = (x \wedge \neg y) \vee (y \wedge \neg x)$$

äquivalent sind, also $f_1(x, y) \equiv f_2(x, y)$ gilt.

1. Die Äquivalenz ist unter Verwendung der Wahrheitstabelle zu beweisen. [10 Pkt.]

Hinweis: Schrittweise die Wahrheitstabelle entwickeln!

$(i)_{10}$	x	y	Term 1	Term 2	Term 3	Term 4	$f_2(x, y)$	$f_1(x, y)$	$f_1(x, y) \equiv f_2(x, y)$
0	0	0							
1	0	1							
2	1	0							
3	1	1							

2. Die Äquivalenz ist mithilfe von Umformung (Äquivalenzen) analytisch zu beweisen. [20 Pkt.]

Hinweis: Formen Sie die Bool'sche Funktion schrittweise um.

Aufgabe 3 Arithmetik für Dualzahlen

Punkte
30

Gegeben sind die beiden 8-Bit-Zahlen

- $N_a = \{1A\}_{16}$ und
- $N_b = \{6B\}_{16}$.

Führen Sie folgende Rechnungen auf Bit-Ebene durch:

- Summe: $S_{ab} = N_a + N_b$ [15 Pkt.]

Zahl	<i>o(perator)</i>	Basis=10	d_8 (c)	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0
N_a											
N_b	+										
C (Übertrag)											
S_{ab}											
Stellenwert			(256)	128	64	32	16	8	4	2	1

- Differenz: $D_{ab} = N_a - N_b$. Für die Subtraktion ist das Zweierkomplement zu verwenden. [15 Pkt.]

2er-Komplement

Zahl	<i>o(perator)</i>	Basis=10	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0
N_b										
N'_b										
	+	1								
N''_b										
Stellenwert			-128	64	32	16	8	4	2	1

Zahl	<i>o(perator)</i>	Basis=10	d_8 (c)	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0
N_a											
N''_b	+										
C (Übertrag)											
D_{ab}											
Stellenwert				-128	64	32	16	8	4	2	1

Für alle Rechnungen sind die Bit-Muster mittels Stellenwertsystems zu verifizieren (Umrechnung in das Dezimalsystem). Nutzen Sie die Tabelle und tragen Sie Ihre Ergebnisse ein!

Hinweis
$$N_x = \sum_{i=0}^{n-1} d_i \cdot 2^i = d_{n-1} \cdot 2^{n-1} + d_{n-2} \cdot 2^{n-2} + \dots + d_1 \cdot 2^1 + d_0 \cdot 2^0$$



Notizen: