Studienkolleg TU Berlin
9.1.2025

Probeklausur – Musterlösung

Informatik Grundkurs

Technische Universität Berlin

Aufgabe 1

a) Vervollständigen Sie diese Tabelle mit den gebräuchlichsten Zahlensystemen in der Informatik. *(jede Zeile stellt jeweils dieselbe Zahl dar)*

	Binär	Oktal	Dezimal	Hexadezimal
A	1100010	142	98	62
B	111111111	777	511	1FF
C	10010101	225	149	95
D	101000000000	5000	2560	A00

b) Berechnen Sie mit den Zahlen aus Teilaufgabe a)

1. Die Summe $A + C$ 11110111
2. Die Differenz $C - A$ 110011

Führen Sie alle Rechenschritte im Binärsystem durch und geben Sie die Ergebnisse als Binärzahlen an.

c) Interpretieren Sie die Binärzahl $C = 10010101$ als eine Zahl im 8-bit Zweierkomplement. Welchen dezimalen Wert stellt C dann dar?
-178

d) Stellen Sie die Dezimalzahl -13 im 8 Bit Zweierkomplement dar 11110011

e) Jede Ziffer im Hexadezimalsystem entspricht genau 4 Bits. So lassen sich Hexadezimalzahlen schnell ins Binärsystem umrechnen, `8A` entspricht `1000 1010`

Diese Idee lässt sich auch übertragen, um Binärzahlen schnell in das Quaternärsystem (Basis 4) umzurechnen.

1. Erläutern Sie anhand eines einfachen Beispiels wie das funktioniert. 2 Bits sind eine Ziffer, 0111 ist 13, 10101 ist 111
2. Berechnen Sie mit Hilfe dieser Methode, wie man die Binärzahl `111110001` als Quaternärzahl darstellt. 13301

Aufgabe 2

Hinweis: In der Klausur werden die benötigten Regeln als kleine Formelsammlung bereitgestellt

Vereinfachen Sie die folgenden booleschen Ausdrücke nach den Regeln der booleschen Algebra

a)

$$\neg(A \land B) \lor (A \land \neg B)$$

$$\begin{aligned} &= \neg A \lor \neg B \lor (A \land \neg B) && \text{(De Morgan)} \\ &= \neg A \lor \neg B && \text{(Absorption)} \end{aligned}$$

b)

$$\neg(B \lor C) \land \neg(C \lor A) \land \neg(A \lor D)$$

$$\begin{aligned} &= \neg B \land \neg C \land \neg C \land \neg A \land \neg D \land \neg D && \text{(De Morgan)} \\ &= \neg A \land \neg B \land \neg C \land \neg D && \text{(Idempotenz)} \end{aligned}$$

c)

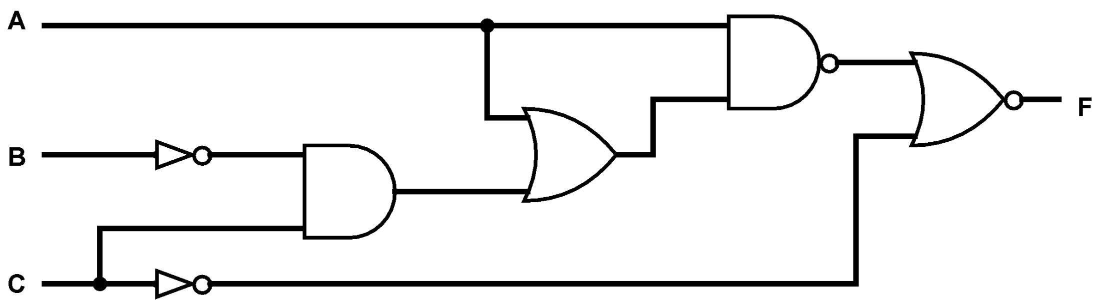
$$(\neg A \vee C) \wedge \neg(B \vee \neg C) \wedge A$$

$$\begin{aligned} &= (\neg A \vee C) \wedge \neg B \wedge C \wedge A && \text{(De Morgan)} \\ &= C \wedge \neg B \wedge C \wedge A && \text{(Absorption)} \\ &= C \wedge \neg B \wedge A && \text{(Idempotenz)} \end{aligned}$$

Hinweis: Die Namen der Gesetze müssen nicht genannt werden

Aufgabe 3

Betrachten Sie den folgenden Logikschaltkreis:



a) Geben Sie einen booleschen Ausdruck für die Funktion $F(A, B, C)$ an.

$$F(A, B, C) = \neg(\neg C \vee (\neg(A \wedge (A \vee (\neg B \wedge C)))))$$

b) Geben Sie die Wahrheitstabelle für die Funktion $F(A, B, C)$ an.
Hinweis: Verwenden Sie mehrere Hilfsspalten für ihre Zwischenergebnisse.

$$\begin{aligned} T_1 &= \neg B \wedge C & T_2 &= A \vee T_1 \\ T_3 &= A \wedge T_2 & T_4 &= \neg T_3 \\ T_5 &= \neg C \vee T_4 & F &= \neg T_5 \end{aligned}$$

A	**B**	**C**	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	$F(A, B, C)$
0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	0	0	0	0	1	1	0
0	1	1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	1	0	0	1

c) Vereinfachen Sie den booleschen Ausdruck aus Teilaufgabe a) nach den Regeln der booleschen Algebra.

$$\begin{aligned} &\neg(\neg C \vee (\neg(A \wedge (A \vee (\neg B \wedge C))))) && \text{(Absorption)} \\ &= \neg(\neg C \vee \neg A) && \text{(De Morgan)} \\ &= \neg\neg A \wedge \neg\neg C && \text{(Doppelnegation)} \\ &= A \wedge C \end{aligned}$$

Aufgabe 4

a) Wir wollen ein neues Logikgatter namens *Gesteuertes NICHT* entwerfen. Es hat zwei Eingänge, E *(Eingang)* und S *(Steuerleitung)* und einen Ausgang A.

- ist $S = 0$, so ist $A = E$ *(der Ausgang ist gleich dem Eingang)*
- ist $S = 1$, so ist $A = \neg E$ *(der Ausgang ist gleich dem negierten Eingang)*

Erstellen Sie eine Wahrheitstabelle für diesen Schaltkreis.

S	E	A
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

b) Zeichnen Sie den Schaltkreis
(Benutzen Sie ausschließlich UND, ODER und NICHT-Gatter.)

Aus der Wahrheitstabelle lesen wir ab: $A = (S \wedge \neg E) \vee (\neg S \wedge E)$

c) Zu welcher, Ihnen bereits bekannten booleschen Funktion mit zwei Variablen ist dieser Schaltkreis äquivalent? Der Schaltkreis entspricht dem exklusiven Oder, also S XOR E