

Diese Aufgaben werden am 09.02.05 in S2-02-A313 vorgerechnet. Als Vorbereitung auf die Klausur empfehle ich bereits vorher zu versuchen die Aufgaben selbstständig zu lösen.

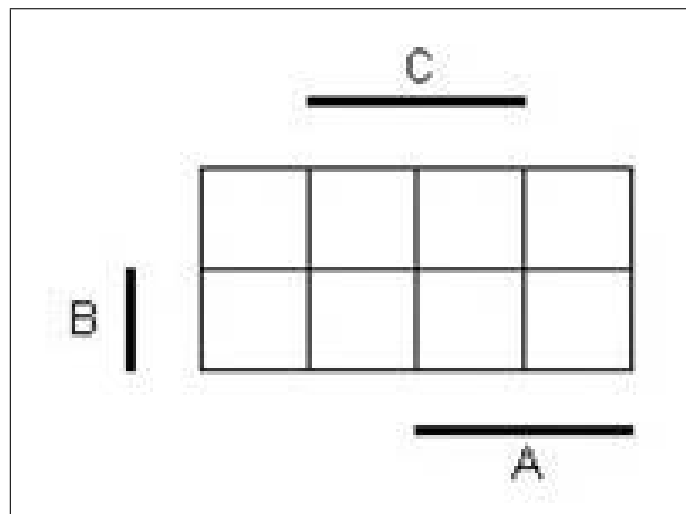
1 Aufgabe 1: Realisierungsvarianten

Gegeben sei die Funktion F durch folgende Wahrheitstabelle:

A	B	C	F
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	0

1.1 a)

Minimieren Sie die Funktion mit Hilfe des folgenden K-Diagramms. Geben Sie die minimierte DNF an.



1.2 b)

Realisieren Sie die Funktion mit Standardgattern. Die Literale sind vorhanden, nicht jedoch ihre Komplemente.

1.3 c)

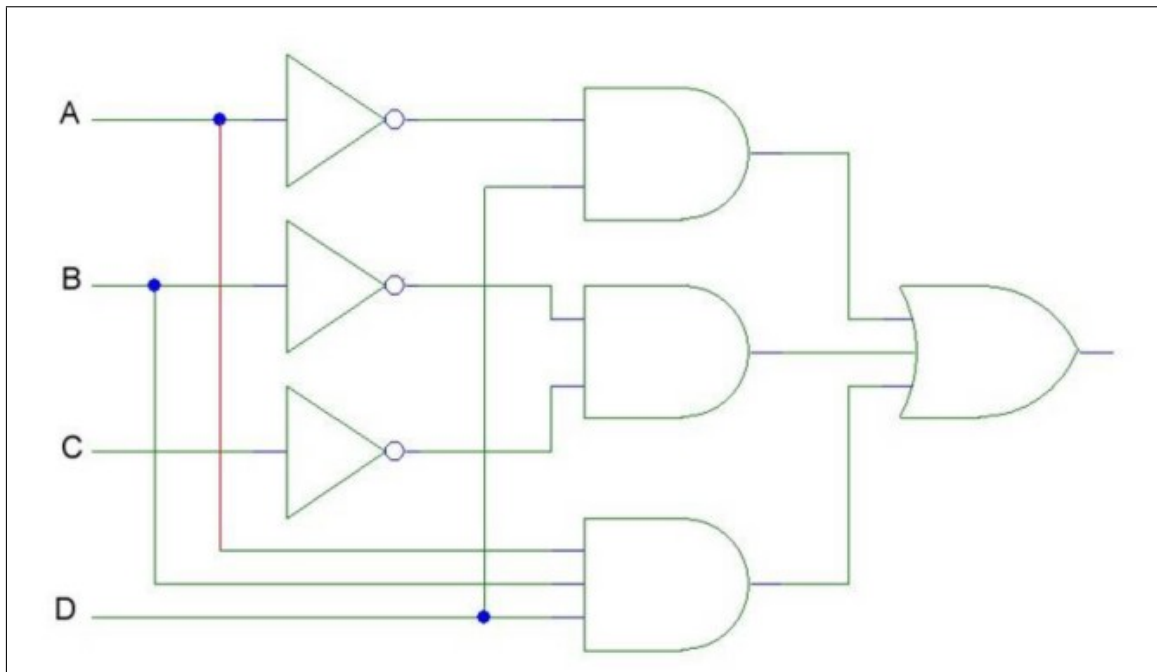
Realisieren Sie die Funktion nur mit NAND-Gattern. Die Literale sind vorhanden, nicht jedoch ihre Komplemente.

1.4 d)

Realisieren Sie die Funktion nur mit einem 4:1-Multiplexer. Die Literale sind vorhanden, nicht jedoch ihre Komplemente.

2 Aufgabe 2: Hazards

Gegeben ist folgende Schaltung:



2.1 a)

Geben Sie die DNF an.

2.2 b)

Welche unterschiedlichen Typen von Hazards kennen Sie? Was sind ihre Ursachen? Warum sollte man versuchen, Hazards zu vermeiden?

2.3 c)

Finden Sie alle Stellen, an denen möglicherweise Hazards auftreten. Tragen Sie dazu die Funktion ein K-Diagramm ein. Kreisen Sie die Implikanten ein und markieren Sie die kritischen Übergänge.

2.4 d)

Simulieren Sie den Übergang $ABCD \rightarrow \bar{A}BCD$. Alle Gatter haben eine Verzögerungszeit von 5ns. Kreisen Sie den Hazard ein.

2.5 e)

Beseitigen Sie die Hazards. Geben Sie die DNF der hazardfreien Schaltung an und zeichnen Sie eine Implementierung mit Standardgattern.

3 Aufgabe 3: Zähler

Es soll ein Zähler entworfen werden. Dieser soll einen Eingang I besitzen, mit welchem die Zählrichtung umschaltbar ist. Ist $I = 0$ so soll die Reihenfolge $00 \rightarrow 01 \rightarrow 11 \rightarrow 00$ sein, ist $I = 1$ so wird die Richtung umgedreht.

3.1 a)

Geben Sie das Zustandsübergangsdiagramm und die Zustandsübergangstabelle an.

3.2 b)

Der Zähler soll mit JK-FlipFlops realisiert werden. Geben Sie die minimierten Ansteuerungsgleichungen an.

3.3 c)

Ist der Zähler selbststartend? Wenn nicht, ändern Sie ihn so ab dass er sich nach spätestens einem Taktzyklus in einem gültigen Zustand befindet.

4 Aufgabe 4: Automat

Es soll die Steuerung eines Paketsortierers entwickelt werden.

Auf einem Förderband liegen die Pakete. Im Abstand von 20cm sind 2 Lichtschranken angebracht, die eine logische 1 liefern wenn sie unterbrochen sind. Sind die Pakete $< 20\text{cm}$, so soll der Ausgang A, der eine Weiche steuert, logisch 1 sein. Ist das Paket $> 20\text{cm}$, soll $A = 0$ sein. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Pakete immer einen Abstand von 30cm haben und dass die Maschine immer fehlerfrei arbeitet.

4.1 a)

Entwerfen Sie einen Zustandsübergangsdiagramm für den Automat.

4.2 b)

Wieviele FlipFlops benötigt Ihr Entwurf? Es sollen D-FFs verwendet werden.

4.3 c)

Geben Sie die Zustandsübergangstabelle an. Unmögliche Eingaben und Zustände können mit D'ont Care belegt werden.

4.4 d)

Die Berechnung des Folgezustands soll mit einem ROM implementiert werden. Wie gross muss es sein?

4.5 e)

Geben Sie einen Schaltplan des Automaten an.