

Digitaltechnik

Wintersemester 2017/2018

5. Übung



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Andreas Engel, Raad Bahmani

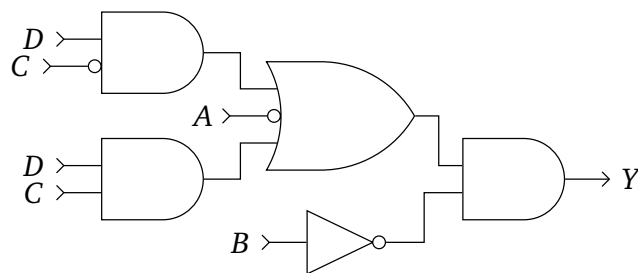
KW47

Die Präsenzübungen werden in Kleingruppen während der wöchentlichen Übungsstunde bearbeitet. Bei Fragen hilft Ihnen Ihr Tutor gerne weiter.

Die mit „**Zusatzaufgabe**“ gekennzeichneten Aufgaben sind zur zusätzlichen Vertiefung für interessierte Studierende gedacht und daher nicht im Zeitumfang von 90 Minuten einkalkuliert.

Übung 5.1 Normalformen und Theoreme der boole'schen Algebra - Wiederholung

Geben Sie die durch folgende Gatterschaltung realisierte Funktion in disjunktiver *oder* konjunktiver Normalform an. Vereinfachen Sie die Normalform mit Hilfe der Rechenregeln der boole'schen Algebra soweit wie möglich. Geben Sie für jeden Umformungsschritt das verwendete Axiom bzw. Theorem an.

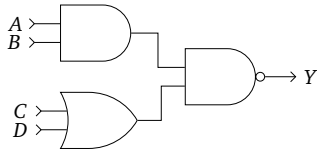


Übung 5.2 Bubble Pushing

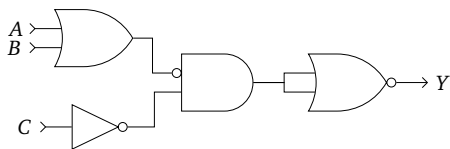
Übung 5.2.1 Zu den Eingängen

Verschieben Sie die Invertierungsblasen in den folgenden Schaltung bis zu den Eingängen. Geben Sie jeweils die resultierende Funktion als boole'schen Ausdruck an.

a)



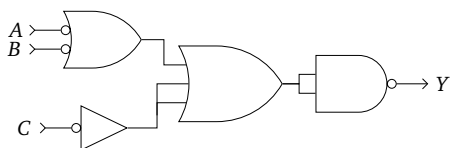
b)



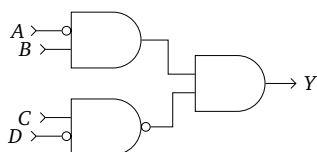
Übung 5.2.2 Zum Ausgang

Verschieben Sie möglichst viele Invertierungsblasen in den folgenden Schaltung bis zum Ausgang. Geben Sie jeweils die resultierende Funktion als boole'schen Ausdruck an.

a)



b)



Übung 5.3 Logikrealisierung

Realisieren Sie die Funktion $Y = \overline{B} (D C + \overline{A} + D \overline{C})$, ohne diese zuvor zu minimieren.

a) mit zweistufiger Logik

b) mit einem Multiplexer

c) mit einem Decoder

Übung 5.4 Grafisch unterstützte Logikminimierung

Minimieren Sie die folgenden Funktionen mit Hilfe von Karnaugh-Diagrammen.

a) $Y = \bar{A} \bar{B} + A \bar{B} + A B \bar{C}$

b) $Y = \bar{B} (D C + \bar{A} + D \bar{C})$

c) $Y = A (D (\bar{C} + B) + \bar{D} (C + \bar{B})) + B \bar{C} D$ unter Ausnutzung der „Don't Cares“ $X = \bar{B} C D + B \bar{C} \bar{D}$

Übung 5.5 Gray-Codierung - Zusatzaufgabe

Ein Code besteht aus verschiedenen Codewörtern, die mit einer bestimmten Zuordnungsvorschrift aus den Ursprungswörtern gebildet werden. In dieser Aufgabe betrachten wir den Gray-Code. Da sich bei der Gray-Codierung zwei benachbarte Codewörter nur in einem Bit unterscheiden, kann man Gray-Code beispielsweise benutzen, um Fehler bei der Signalübertragung zu erkennen.

Binär				Gray-Code			
B_3	B_2	B_1	B_0	G_3	G_2	G_1	G_0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1	0
1	1	0	0	1	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	1
1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	1	1	1	0	0	0

Geben Sie für jede Stelle $i \in \{0, 1, 2, 3\}$ des Gray-Codes einen minimalen bool'schen Ausdruck für $G_i(B_3, B_2, B_1, B_0)$ an.