

Abt. Technische Informatik
Dr. Hans-Joachim Lieske

Aufgaben zum Seminar Technische Informatik

Aufgabe 2.5.1. - Addition und Subtraktion mittels eines binären 4 Bit Addierwerkes

Gegeben ist folgende Schaltung:

4-Bit Ripple-Carry Addierwerk

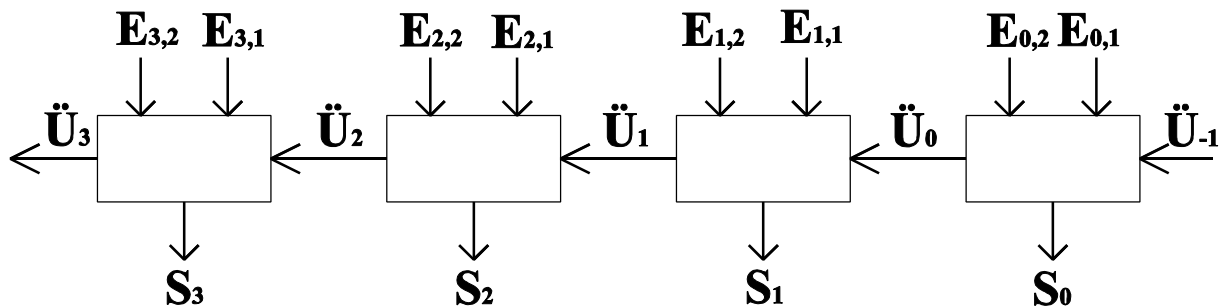


Abb. 1

Zeigen Sie die Addition und Subtraktion von Zahlen entsprechend Tafel 1 und Tafel 2:

1. für $9+11=20$
2. für $8-12=-4$
3. für $-5-9=-14$

Betrag und Zweierkomplement sind nur zu bilden, wenn negative Zahlen vorhanden sind. Der Übertrag \ddot{U}_3 ist nur zu berücksichtigen, wenn er einen sinnvollen Beitrag liefert.
Tafel 2 zeigt, was tatsächlich an dem Schaltkreis passiert.

Hier ein Beispiel für $8-5=3$:

Operation: 8-5=3	dezimal	hexadezimal	binär
1.Summand			
Zahl	8	08H	1000B
Betrag			
Zweierkomplement			
2.Summand			
Zahl	-5	-5H	-0101B
Betrag	5	05H	0101B
Zweierkomplement	11	0BH	1011B
1. Summand	8	08H	1000B
2. Summand	11	0BH	1011B
Ergebnis	19 = 16 +3	1 3H	1 0011B
Ergebnis			
Betrag			
Zweierkomplement			
Zahl	3	03H	0011B

Tafel 1

$$\begin{aligned}
 (E_{3,1}, E_{2,1}, E_{1,1}, E_{0,1}) &= (1, 0, 0, 0) \\
 (E_{3,2}, E_{2,2}, E_{1,2}, E_{0,2}) &= (1, 0, 1, 1) \\
 (S_3, S_2, S_1, S_0) &= (0, 0, 1, 1) \\
 (\ddot{U}_3, \ddot{U}_2, \ddot{U}_1, \ddot{U}_0) &= (1, 0, 0, 0)
 \end{aligned}$$

Tafel 2

Operation:	dezimal	hexadezimal	binär
1. Summand Zahl Betrag Zweierkomplement			
2. Summand Zahl Betrag Zweierkomplement			
1. Summand			
2. Summand			
Ergebnis			
Ergebnis Betrag Zweierkomplement Zahl			

Tafel 3

$$\begin{aligned}
 (E_{3,1}, E_{2,1}, E_{1,1}, E_{0,1}) &= (\quad , \quad , \quad , \quad) \\
 (E_{3,2}, E_{2,2}, E_{1,2}, E_{0,2}) &= (\quad , \quad , \quad , \quad) \\
 (S_3, S_2, S_1, S_0) &= (\quad , \quad , \quad , \quad) \\
 (\ddot{U}_3, \ddot{U}_2, \ddot{U}_1, \ddot{U}_0) &= (\quad , \quad , \quad , \quad)
 \end{aligned}$$

Tafel 4

Aufgabe 2.5.2. - Logische Gleichungen von Venn-Diagrammen

Aufgabe:

Ermitteln Sie die kanonisch disjunktive Normalform folgender Venn-Diagramme.

Versuchen Sie eine optimierte logische Gleichung als OR-Verknüpfung von Zweier-AND-Thermen zu finden.

1. für das Venn-Diagramm Nr. 1

2. für das Venn-Diagramm Nr. 2

3. für das Venn-Diagramm Nr. 3

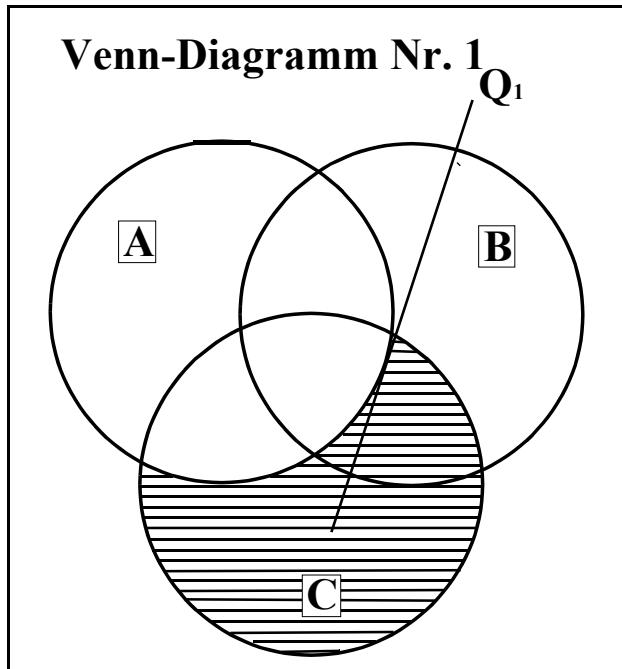


Abb. 2

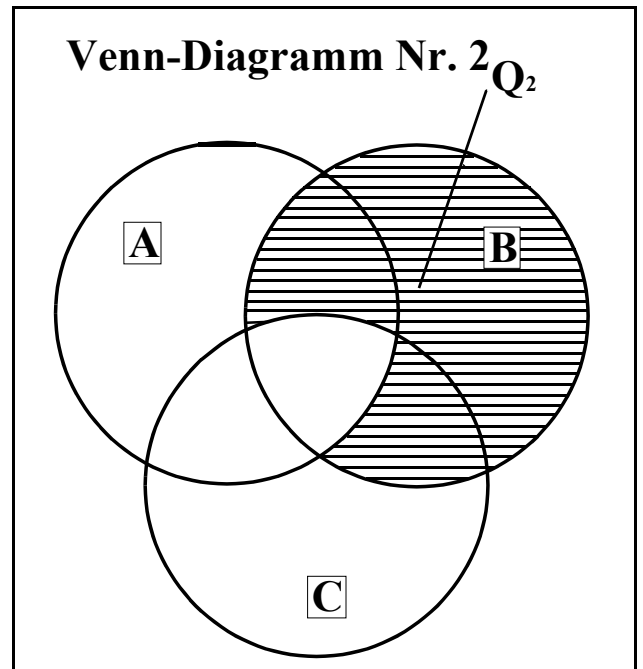


Abb. 3

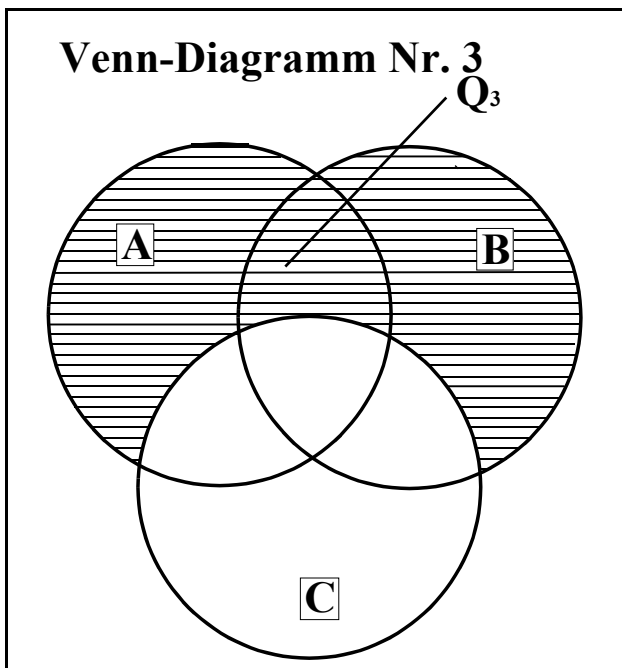


Abb. 4

Aufgabe 2.5.3. - Venn-Diagramme von logischen Gleichungen

Aufgabe:

Ermitteln Sie die kanonisch disjunktive Normalform und die Venn Diagramme folgender logischer Gleichungen

1. $Q_1 = \overline{A \wedge B} \vee A \wedge C$

2. $Q_2 = A \wedge (B \vee C)$

3. $Q_3 = \overline{(A \wedge B \wedge C)}$

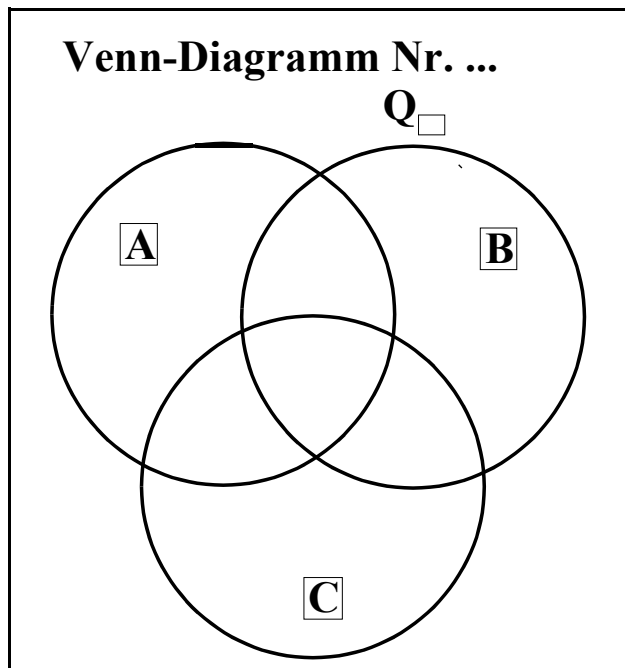


Abb. 5

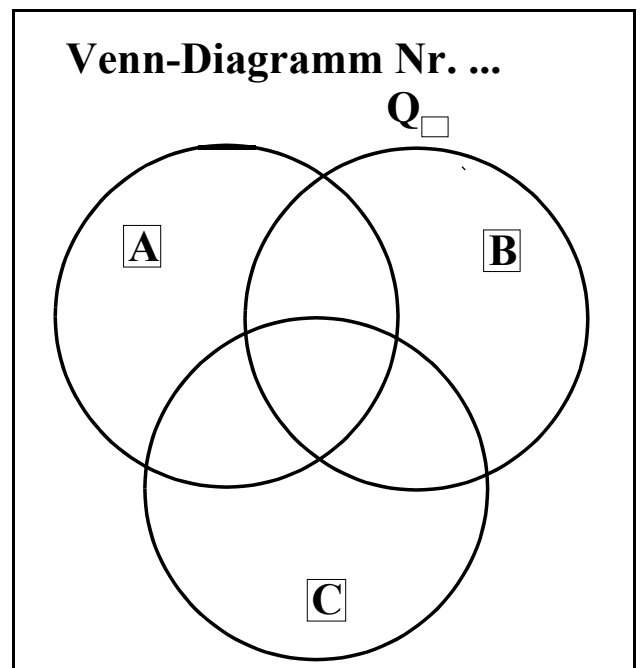


Abb. 6

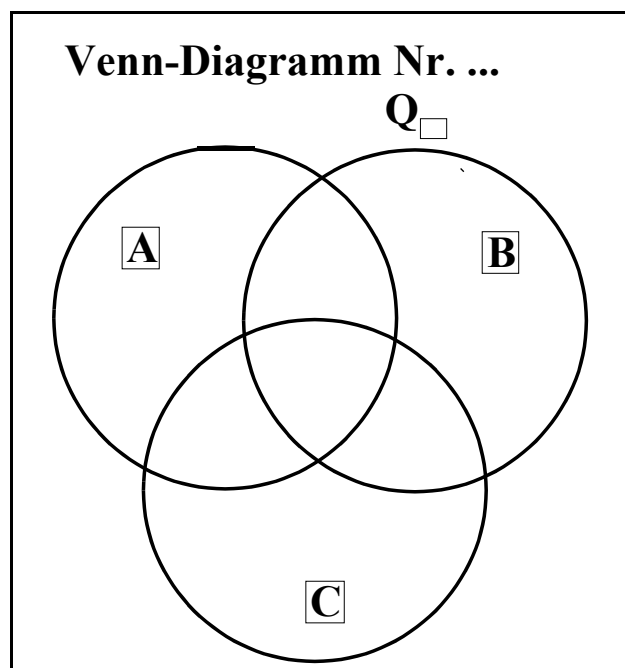


Abb. 7