

Musterlösung Übungsblatt 3

Aufgabe 1

a)

Dezimal	Dual	Hexadezimal
6	110	6
127	111 1111	7F
542	10 0001 1110	21E
1024	100 0000 0000	400

Lösungsweg am Beispiel 542:

Dezimal → Dual:

$$\begin{array}{r}
 542 / 2 = 271 \text{ Rest } 0 \\
 271 / 2 = 135 \text{ Rest } 1 \\
 135 / 2 = 67 \text{ Rest } 1 \\
 67 / 2 = 33 \text{ Rest } 1 \\
 33 / 2 = 16 \text{ Rest } 1 \\
 16 / 2 = 8 \text{ Rest } 0 \\
 8 / 2 = 4 \text{ Rest } 0 \\
 4 / 2 = 2 \text{ Rest } 0 \\
 2 / 2 = 1 \text{ Rest } 0 \\
 1 / 2 = 0 \text{ Rest } 1
 \end{array}$$

Dual → Hexadezimal:

$$\underbrace{10}_{2} \underbrace{0001}_{1} \underbrace{1110}_{E}$$

b)

Dezimal	1er-Komplement	2er-Komplement
-7	1111 1000	1111 1001
-17	1110 1110	1110 1111
0	1111 1111 oder 0000 0000	0000 0000
27	0001 1011	0001 1011

Lösungsweg am Beispiel -17:

Dezimal: +17
 Dual: 0001 0001
 Einerkomplement: 1110 1110
 Addition von 0000 0001
 ⇒ Zweierkomplement: 1110 1111
 entspricht dezimal -17

c)

2er-Komplement	Dezimal
0000 1001	9
0001 1001	25
1111 1011	-5
1111 1111	-1

Lösungsweg am Beispiel 1111 1011:

Zweierkomplement: 1111 1011
 Subtraktion von 0000 0001
 ⇒ Einerkomplement: 1111 1010
 Komplementierung: 0000 0101

$$0 * 2^7 + 0 * 2^6 + 0 * 2^5 + 0 * 2^4 + 0 * 2^3 + 1 * 2^2 + 0 * 2^1 + 1 * 2^0 = 5$$

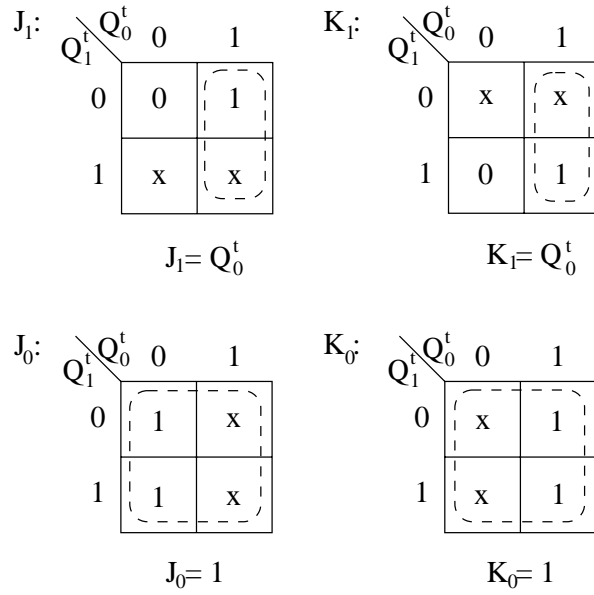
Höchstwertiges Bit 1 → 1111 1011 entspricht -5

Aufgabe 2

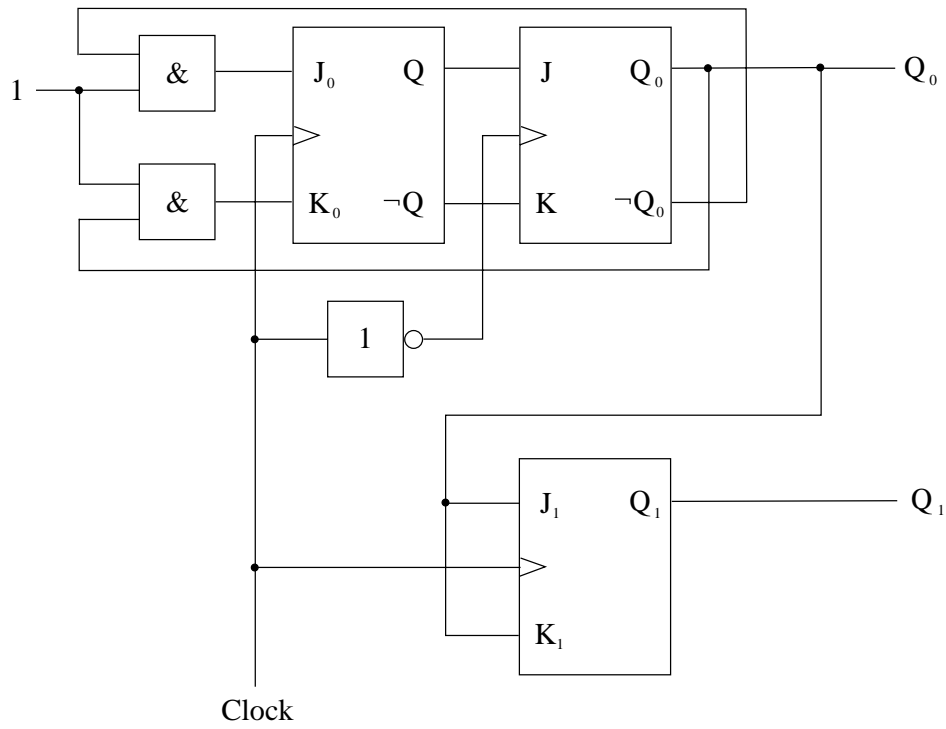
a) und b)

Q_1^t	Q_0^t	Q_1^{t+1}	Q_0^{t+1}	J_1	K_1	J_0	K_0
0	0	0	1	0	x	1	x
0	1	1	0	1	x	x	1
1	0	1	1	x	0	1	x
1	1	0	0	x	1	x	1

c)

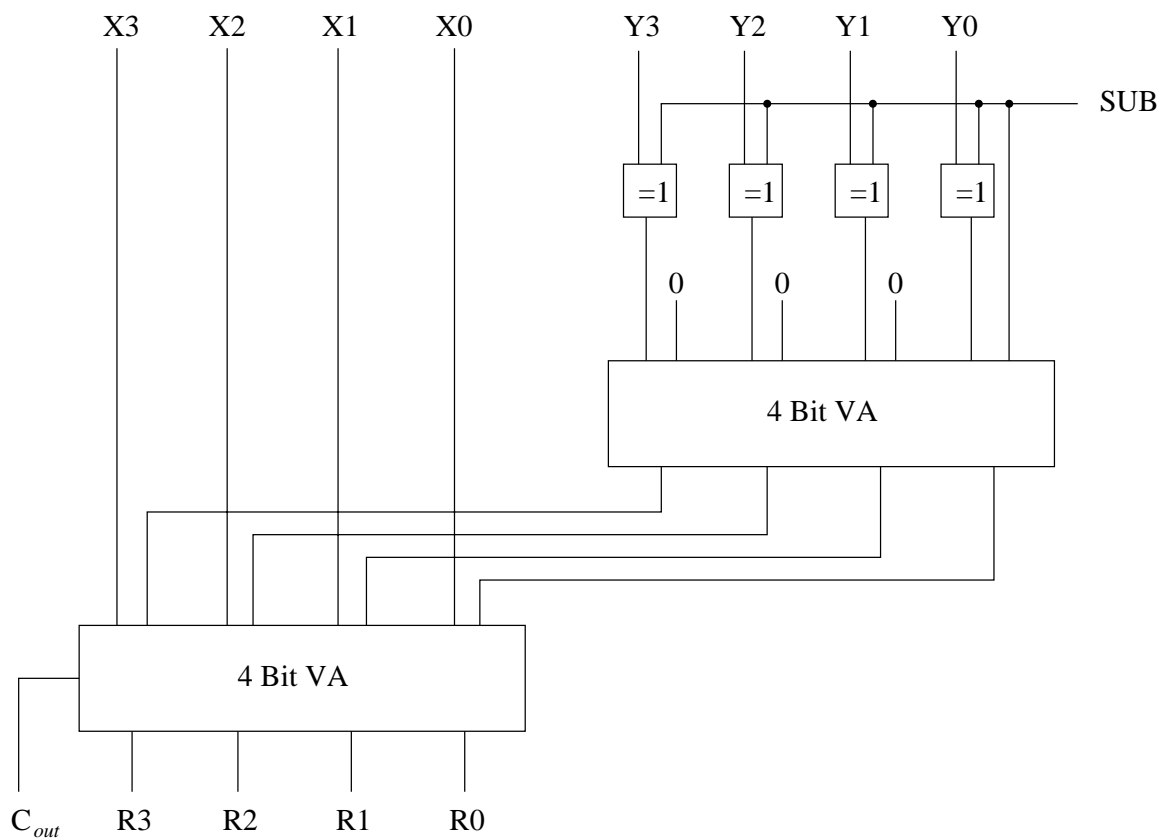


d)



Damit der Zähler nur einmal pro Takt seinen Zustand ändert ist es notwendig, Q_0 in einem Master-Slave-Flip-Flop zu speichern. In der obigen Lösung bilden die zwei oberen normalen JK-Flip-Flops, die zwei UND-Gatter und der Inverter ein Master-Slave-JK-Flip-Flop.

Aufgabe 3



$SUB = 0 \rightarrow$ Addition

$SUB = 1 \rightarrow$ Subtraktion

$C_{out} \rightarrow$ Carry out (Übertrag)

Ist $SUB = 0$, so wird im rechten Volladdierer 0 zu Y addiert.

Ist $SUB = 1$, so wird durch die XORs das Einerkomplement von Y gebildet und im rechten Volladdierer 1 zu Y hinzugezählt. Das Ergebnis ist das Zweierkomplement von Y.