

## Übung 6

Die Abgabe erfolgt als Datei-Upload in Moodle, **gruppenweise** bis spätestens **20.12.2020** um **24:00**. Beschriften Sie die Abgaben mit Vor- und Nachnamen von beiden Gruppenmitgliedern. Das Übungsblatt gilt als bestanden, wenn mindestens 10 der maximal 20 Punkte erreicht werden. Die zu erreichenden Punkte werden schwerpunktmäßig auf den Rechenweg gegeben.

### Aufgabe 1: Quine McCluskey ..... 3 + 3 Punkte

Gegeben ist die folgende Wahrheitstabelle:

| Bits $x_2, \dots, x_0$ |       |       | Funktionen |     |
|------------------------|-------|-------|------------|-----|
| $x_2$                  | $x_1$ | $x_0$ | $f$        | $g$ |
| 0                      | 0     | 0     | 1          | 0   |
| 0                      | 0     | 1     | 0          | 1   |
| 0                      | 1     | 0     | 0          | 0   |
| 0                      | 1     | 1     | 1          | 0   |
| 1                      | 0     | 0     | 0          | 1   |
| 1                      | 0     | 1     | 1          | 1   |
| 1                      | 1     | 0     | 1          | 0   |
| 1                      | 1     | 1     | 1          | 1   |

- Bestimmen Sie grafisch mittels des Verfahrens nach QuineMc-Cluskey (kurz: QMC-Verfahren) die Schaltfunktion  $f_{QMC}$ . Brechen Sie den Algorithmus ab, sobald Sie alle Primterme ermittelt haben.
- Bestimmen Sie grafisch mittels des QMC-Verfahrens die Schaltfunktion  $g_{QMC}$ . Brechen Sie den Algorithmus ab, sobald Sie alle Primterme ermittelt haben.
- Zeichnen Sie die Funktionen  $f_{QMC}$  und  $g_{QMC}$  als Gatterschaltung.

### Aufgabe 2: Aiken-Code ..... 1 + 2 + 2 + (2 + 1) Punkte

In dieser Aufgabe werden Sie einen Dezimal-zu-Aiken-Code Umcodierer entwerfen.

Gegeben ist dafür die folgende Wertetabelle:

| Dezimal | Binär |       |       |       | Aiken-Code |       |       |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|-------|-------|
| $d$     | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ | $x_4$ | $y_1$      | $y_2$ | $y_3$ | $y_4$ |
| 0       | 0     | 0     | 0     | 0     |            |       |       |       |
| 1       | 0     | 0     | 0     | 1     |            |       |       |       |
| 2       | 0     | 0     | 1     | 0     | 0          | 0     | 1     | 0     |
| 3       | 0     | 0     | 1     | 1     |            |       |       |       |
| 4       | 0     | 1     | 0     | 0     |            |       |       |       |
| 5       | 0     | 1     | 0     | 1     |            |       |       |       |
| 6       | 0     | 1     | 1     | 0     |            |       |       |       |
| 7       | 0     | 1     | 1     | 1     | 1          | 1     | 0     | 1     |
| 8       | 1     | 0     | 0     | 0     |            |       |       |       |
| 9       | 1     | 0     | 0     | 1     |            |       |       |       |
| 10      | 1     | 0     | 1     | 0     |            |       |       |       |
| 11      | 1     | 0     | 1     | 1     |            |       |       |       |
| 12      | 1     | 1     | 0     | 0     |            |       |       |       |
| 13      | 1     | 1     | 0     | 1     |            |       |       |       |
| 14      | 1     | 1     | 1     | 0     |            |       |       |       |
| 15      | 1     | 1     | 1     | 1     |            |       |       |       |

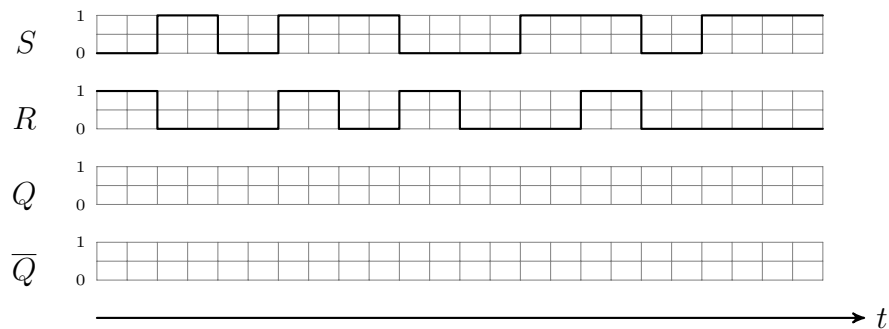
- Vervollständigen Sie die Wertetabelle zur Codierung einer binär-codierten Dezimalzahl im Aiken Code. Achten Sie auf die Einschränkungen dieses Codes.
- Geben Sie für  $y_1$ ,  $y_2$ ,  $y_3$  und  $y_4$  jeweils die DKNF an.
- Minimieren Sie die Funktionen aus Teilaufgabe *b* mit KV-Diagrammen.
- Auch XOR und AND stellen zusammen eine vollständige Basis dar. Stellen Sie die minimierten Funktionen aus Teilaufgabe *c* nur unter der Verwendung von XOR und AND dar. Zeichnen Sie die Funktionen anschließend als Gatterschaltung. Verwenden Sie dabei ebenfalls nur XOR- und AND-Gatter.

### Aufgabe 3: Das RS-Flipflop ..... 1 + 1 + 1 + 0,5 Punkte

Das RS-Flipflop ist gemäß folgender Tabelle definiert:

| $R$ | $S$ | $Q_t$     | $\overline{Q}_t$     |
|-----|-----|-----------|----------------------|
| 0   | 0   | $Q_{t-1}$ | $\overline{Q}_{t-1}$ |
| 0   | 1   | 1         | 0                    |
| 1   | 0   | 0         | 1                    |
| 1   | 1   | X         | X                    |

- Beschreiben Sie die jeweiligen Zustände der Wahrheitstabelle in Abhängigkeit der Eingänge und erklären Sie (schriftlich oder graphisch) was der Zustand mit  $S = R = 1$  für das RS-FF bedeutet.
- Zeichnen Sie ein RS-FF mit NOR-Gattern.
- Zeichnen Sie ein RS-FF mit NAND-Gattern.
- Vervollständigen Sie den Signalverlauf des RS-FF:



#### Aufgabe 4: D-FF und D-Latch ..... 1 + 1 + 0,5 Punkte

- Zeichnen Sie ein D-Latch und ein positiv taktzustandsgesteuertes D-Flipflop aus Gattern ihrer Wahl.
- Erklären Sie mit eigenen Worten, was ein D-Latch und was ein D-FF ist.
- Vervollständigen Sie den Signalverlauf des D-FF:

