

Rundumlicht

4 Leuchtdioden werden nacheinander so angesteuert, dass der Eindruck eines Rundum-Lauflichtes entsteht. Dabei sind unterschiedliche Ansteuerungen (Betriebsarten) vorgesehen:

Punkte

BA1 Betriebs_Art_1 Eine LED leuchtet. Drehrichtung rechts	
BA2 Zwei LEDs leuchten Drehrichtung rechts	
BA3 1-2 LED(s) leuchtet(n) Drehrichtung rechts	

1. Zustandsdiagramm - Zustandskodierung

5

- 1.1. Skizzieren Sie das Zustandsdiagramm für die Betriebsart **BA1** und geben Sie in Tabellenform eine Zustandskodierung so an, dass möglichst **wenige Speicher** benötigt werden.
- 1.2. Für die Betriebsart **BA2** ist eine Zustandskodierung gesucht, die es ermöglicht, die Ausgänge (L1, L2, L3, L4) der Speicher direkt zur Ansteuerung der LED's zu verwenden. Beschreiben Sie die Kodierung in Tabellenform.
- 1.3. Wie viele Speicher sind **mindestens** notwendig, wenn man die Betriebsart **BA3** realisieren will? Begründen Sie Ihre Antwort!
- 1.4. Zeichnen Sie ein Zustandsdiagramm für **BA3** und erweitern Sie es so, dass ein Steuersignal „U“ die Drehrichtung des „Rundumlichtes“ steuern kann.
(U = „1“ → rechts (Uhrzeigersinn); U = „0“ → links)

2 Umschaltlogik (BA1 – BA2)

5

- 2.1 Gehen Sie davon aus, dass für die Zustandskodierung von BA1 bzw. BA2 zwei Speicher mit den Ausgängen **Q0** und **Q1** verwendet werden. Eine Eingangsgröße „S“ soll zwischen den beiden Betriebsarten umschalten. (S = „0“ → BA1; S = „1“ → BA2). Erstellen Sie die Funktionstabelle, die den Zusammenhang zwischen den Eingängen (S, Q0 und Q1) und den Ausgängen (L1 ... L4) beschreibt.
- 2.2 Geben Sie die DNF für den Ausgang **L1** an.
- 2.3 Zeichnen Sie ein **Blockschaltbild** für die Steuerung zu 2.1.

t+

3 Synchrones Schaltwerk

Für die Betriebsart **BA3** soll ein synchrones Schaltwerk entworfen werden, dessen Speicher (**QL1 ... QL4**) direkt das Bitmuster der Leuchtdioden erzeugen.

- 3.1 Beschreiben Sie den Unterschied zwischen Schaltwerk und Schaltnetz.
- 3.2 Erstellen Sie die Wahrheitstabelle (Zustandstabelle) für das synchrone Schaltwerk.
- 3.3 Für die Funktion der Schaltung ist es entscheidend, dass dynamische Flipflops zum Einsatz kommen! Warum sind statische Flipflops nicht geeignet?

4 Speicherbausteine

- 4.1 Eine mögliche Unterscheidung wird durch die Kennzeichnung **RAM** und **ROM** vorgenommen – beschreiben Sie in Stichworten die beiden Speichertypen.
- 4.2 In der Formelsammlung finden Sie ein Schaltzeichen für ein **PROM** (1K x 4Bit). Erstellen Sie ein Schaltzeichen für folgenden Speichertyp: **RAM** (2K x 4Bit).
- 4.3 Skizzieren Sie, wie in einem System mit **8-Bit-Datenbus** Speicherbausteine mit **4-Bit-Datenbus** eingesetzt werden können.

5 Mikroprogrammschaltwerk für das Rundumlicht

Die Betriebsart **BA1** soll mit Hilfe eines **EPROMs** und einem **Zähler** gelöst werden.

- 5.1 Zeichnen Sie ein Blockschaltbild.
- 5.2 Welche zusätzlichen Eigenschaften (in Bezug auf Aufgabe 5.1) müssten EPROM und Zähler haben, wenn im EPROM mehrere Betriebsarten untergebracht werden sollen?

6 Assemblerprogramm

Das Rundumlicht (die Betriebsarten **BA1**, **BA2** und **B3**) soll mit Hilfe eines Mikrocontrollers gelöst werden!

- 6.1 Die Auswahl der Betriebsart soll über zwei Eingänge **P1.0** und **P1.1** erfolgen (die Kodierung ist Ihnen überlassen)! Zeichnen Sie einen Programmablaufplan oder ein Struktogramm.
- 6.2 Lösen Sie die Aufgabe mit dem eingeführten Mikrocontroller (-Befehlssatz)

5

5

4

6

30