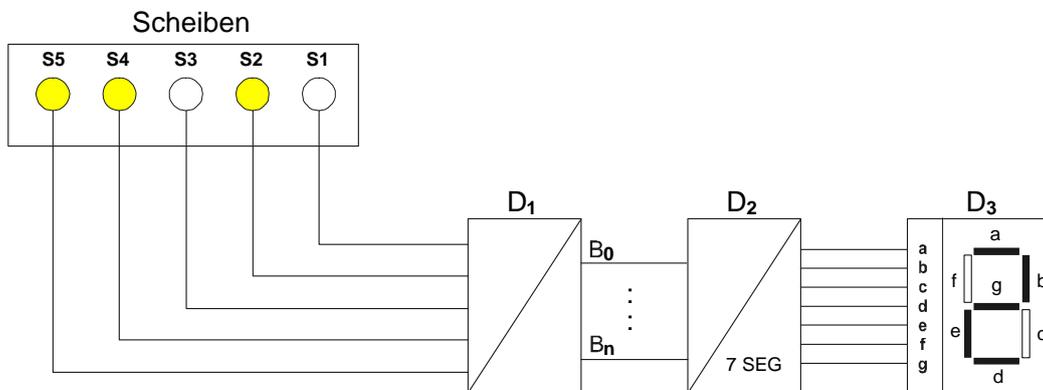


Biathlon-Trefferanzeige und Auswertung

Punkte

Für einen Biathlonschießstand ist eine elektronische Trefferanzeige zu entwickeln. Die erzielten Treffer sollen über eine 7SEG-Anzeige den Athleten bzw. den Zuschauern angezeigt werden. Siehe Technologieschema.

- Von den Athleten müssen in einer Schusserie möglichst alle 5 Scheiben ($S_1 - S_5$) getroffen werden.
- Bei getroffener Scheibe meldet ein Scheibensensor (Kontakt) ein 1-Signal auf einen Signalkodierer D_1 .
- Dieser gibt die Anzahl der erzielten Treffer binärkodiert an einen Kodierer D_2 weiter, welcher eine Siebensegmentanzeige steuert.



1. Kodiererbaustein D_1

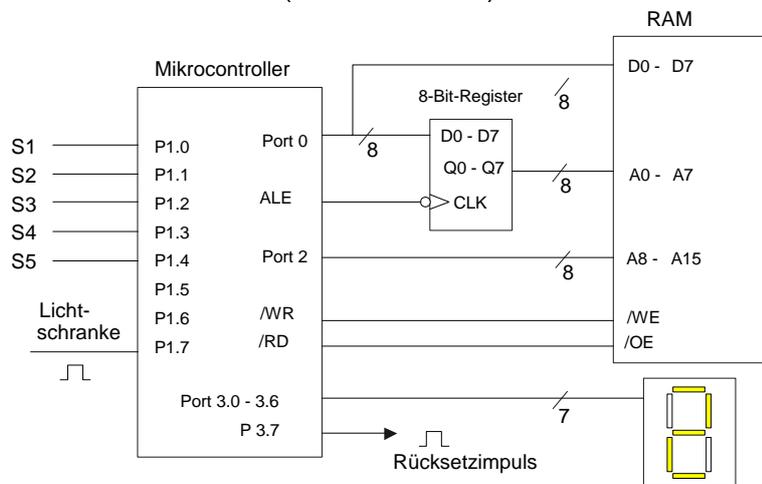
- 1.1 Wie viele Trefferkombinationen muss der Kodiererbaustein D_1 auswerten können? 2
- 1.2 Welche Bitmuster können an den Ausgängen des Kodierers D_1 auftreten? 2

2. Kodiererbaustein D_2

- 2.1 Stellen Sie die Funktion des Kodierers D_2 in einer Tabelle dar. 2
- 2.2 Geben Sie für den Ausganges „f“ des Kodierers D_2 die Funktionsgleichung in disjunktiver Normalform (DNF) an. 2
- 2.3 Geben Sie die Funktionsgleichung für den Ausgang „f“ des Kodierers D_2 in möglichst einfacher Form an. 2

Die Funktionen der Biathlon-Schießanlage sollen durch einen Mikrocontroller gesteuert und erweitert werden. Beim Verlassen des Schießstandes erzeugt eine Lichtschranke einen kurzen Impuls an Port 1.7. Die Trefferzahl wird zur späteren Kontrolle in einem externen RAM-Baustein gespeichert und die Schießscheiben werden auf Trefferzahl Null rückgesetzt.

8-Bit-Mikrocontroller (Blockschaltbild)



3. Speichererweiterung

3.1 Wie viele Bytes können im externen RAM gespeichert werden?
Begründen Sie Ihre Antwort.

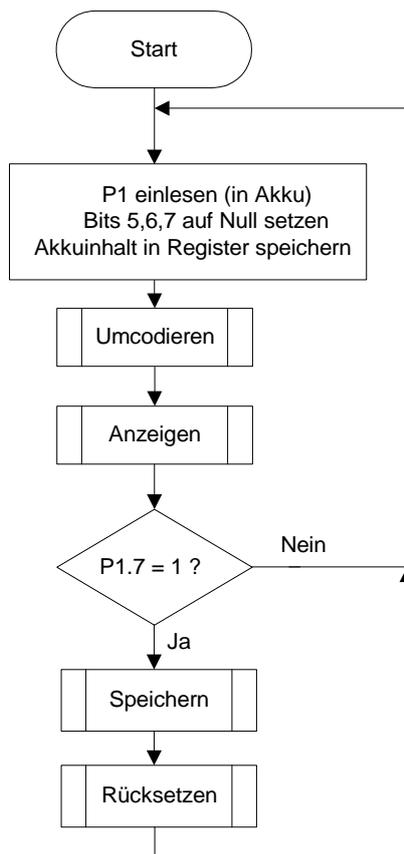
2

3.2 Port 0 des Mikrocontrollers arbeitet im Multiplex-Betrieb. Erklären Sie die Aufgabe des Bausteines mit der Bezeichnung „8-Bit-Register“.

2

3.3 Welcher Vorteil ergibt sich durch den Multiplex-Betrieb?

1



4. Hauptprogramm

4

4.1 Erstellen Sie den Assemblercode für das Hauptprogramm (siehe nebenstehenden PAP).

Die **Unterprogramme** können als **gegeben** angenommen werden.

5. Unterprogramm Rücksetzen

Das Rücksetzen der Schießscheiben erfolgt durch einen Impuls an Port 3.7. Die Impulsdauer wird mit Hilfe zweier 8-Bit-Register realisiert.

5.1 Zeichnen Sie einen Programm-Ablaufplan (PAP) für das Unterprogramm Rücksetzen. Dabei soll mit möglichst wenigen Programmzeilen ein möglichst langer Impuls erzeugt werden.

3

5.2 Erstellen Sie den Assemblercode für das Unterprogramm Rücksetzen.

2

5.3 Schätzen Sie die Impulsdauer für Ihre Lösung ab - gehen Sie von einer Maschinenzykluszeit von 1µs aus (beachten Sie die Befehlsliste).

2

6. Unterprogramm Speichern

Die Ergebnisse von 100 Teilnehmern sollen in einem externen RAM ab einer frei wählbaren Adresse gespeichert werden. Gehen Sie davon aus, dass die aktuelle Trefferzahl in einem 8-Bit-Register zur Verfügung steht. Notieren Sie die entsprechenden Programmzeilen in Assembler.

4