

Name:**FH Dortmund****Matr.-Nr.:****FB Informations- und Elektrotechnik**

Hard- und Software-Engineering

Klausur vom 18. 9. 2006

Aufgaben

1. Es sind Parameter an ein Unterprogramm übergeben. Hierzu wollen wir den Stack ausnutzen. Eine typische Befehlsfolge:

PUSH parameter 1
 PUSH parameter 2
 PUSH parameter 3
 CALL unterprogramm

Welche Voraussetzungen muß der Mikrocontroller aufweisen, damit das auch tatsächlich funktioniert?
 (6 Punkte)

2. Es geht um einen üblichen E-A-Port mit Richtungssteuerregister und Datenregister. Abb. 1 veranschaulicht die Flipflops und die Schreibdatenwege. Sie sollen diese Darstellung um Vorkehrungen zum Zurücklesen ergänzen.
- a) Welche Signale (Richtung, Daten, Pin) sollten im Idealfall (wenn der Aufwand keine Rolle spielt) zurückgelesen werden? Erläutern Sie kurz, wozu Sie die einzelnen Rücklesefunktionen verwenden.
- b) In einer Sparlösung kann nur ein einziges Signal zurückgelesen werden. Welches wählen Sie aus?
- c) Welches Register muß beim Einschalten gelöscht werden? Weshalb?

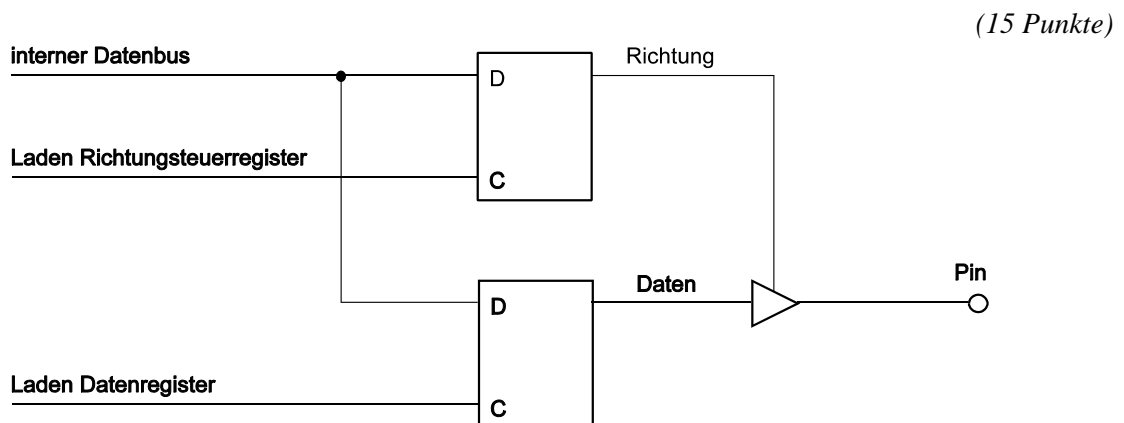


Abb. 1

3. Wieviele Zellen würde ein gemäß Abb. 1 aufgebauter 8-Bit-Port in einem CPLD-Schaltkreis (z. B. Xilinx 9500) belegen?

(5 Punkte)

4. Erläutern Sie kurz den Fachbegriff preemptives Multitasking. Welche Vorkehrungen muß die Hardware aufweisen, damit dieses Prinzip verwirklicht werden kann?

(10 Punkte)

5. Es ist ein Handzähler zu entwickeln (Abb. 2). Typische Merkmale:

- Anzeige 3½stellig (von 0000 bis 1999).
- Anzeige wird nach dem Einschalten auf Null gestellt.
- Betätigung der rechten Taste: Erhöhen um Eins (Vorwärtszählen).
- Betätigung der linken Taste: Vermindern um Eins (Rückwärtszählen).
- Gleichzeitige Betätigung beider Tasten: Löschen (auf Null).
- Endstellung beim Vorwärtszählen: Zählwert 1999. (Bei Stand 1999 nicht weiter vorwärts zählen.)
- Endstellung beim Rückwärtszählen: Zählwert Null. (Bei Stand Null nicht weiter rückwärts zählen.)

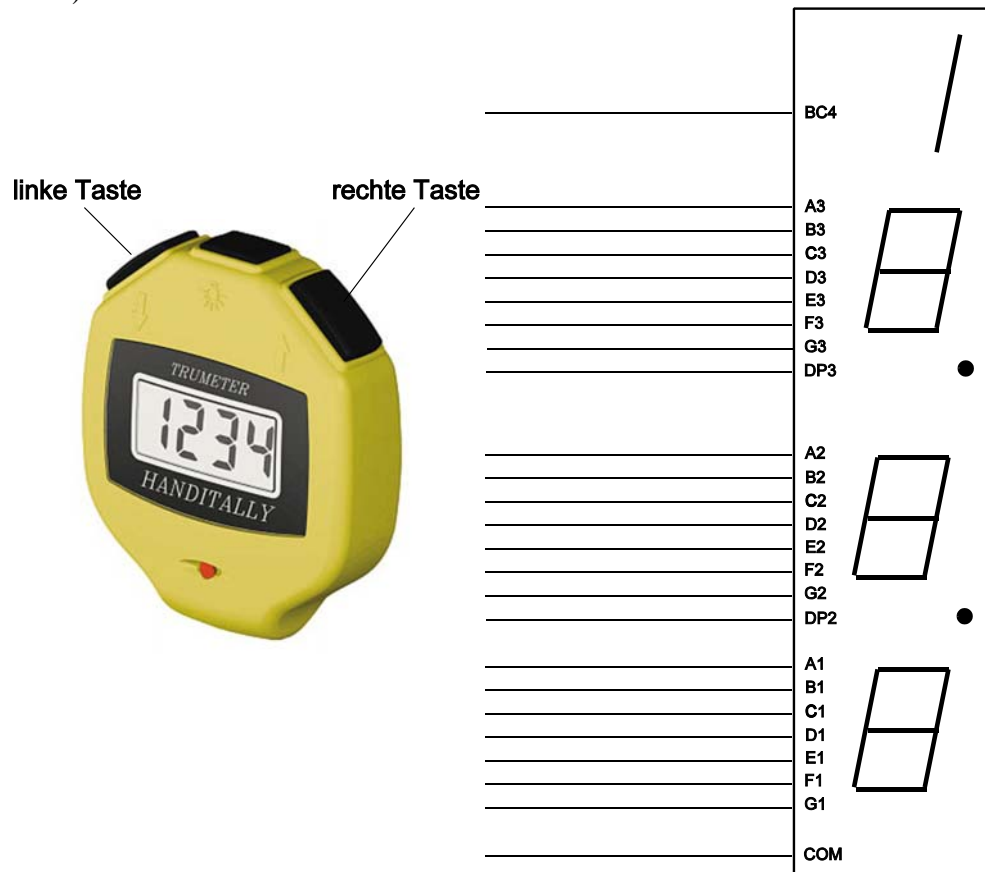


Abb. 2

Es sind zwei Tasten sowie die in Abb. 2 rechts dargestellte Siebensegment-LCD-Anzeige zu unterstützen.

- Wieviele E-A-Ports (mit jeweils 8 Bits) muß ein passender Mikrocontroller haben?
- Geben Sie im einzelnen an, wie die Tasten und die LCD-Anzeige angeschlossen werden. Die Segmentleitungen der LCD-Anzeige können summarisch in Kabelbaumdarstellungen zusammengefaßt werden. Ggf. entsprechende Signalbezeichner in die Abb. eintragen.
- Was ist beim Ansteuern der LCD-Anzeige (im Gegensatz zur LED) besonders zu beachten? Welche Funktionseinheit des Mikrocontrollers wäre besonders geeignet, die in Rede stehende Maßnahme zu unterstützen?
- Die LCD-Anzeige enthält Dezimalpunkte. Sie sind hier nicht anzuzeigen. Wie schließen Sie die zugehörigen Signale (DP2, DP3) an?
- Skizzieren Sie den Programmablauf (Flußdiagramm). Vorgänge des Zählens, der Codewandlung usw. können in einzelnen Kästchen zusammengefaßt werden. Die wesentlichen Einzelheiten (z. B. der Tastenbehandlung) müssen aber erkennbar sein.
- Erläutern Sie kurz, welche Zählweise Sie bevorzugen. Wie lösen Sie das Problem, vom Zählwert zur Ansteuerung der LCD-Segmente zu kommen? (Nur kurze Erläuterung; kein Programm.)

(25 Punkte)

6. Ein Mikrocontroller soll eine Zweifarben-LED (Abb. 3) ansteuern.

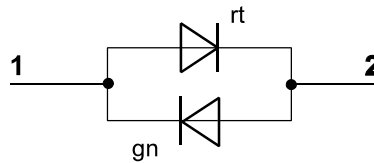


Abb. 3

- Erläutern Sie (anhand einer Skizze), wie Sie dieses Bauelement an den Mikrocontroller anschließen (und zwar möglichst direkt, also ohne zusätzliche aktive Bauelemente).
- Erläutern Sie kurz, welche Anforderung der E-A-Port des Mikrocontrollers erfüllen muß, damit diese Anschaltung tatsächlich funktioniert. (Hinweis: Es geht um die elektrische Auslegung.)
- Geben Sie an, wie programmiert werden muß, um folgende Anzeigen hervorzurufen (stichwortartige Beschreibung, ggf. kurze Ablaufdiagramme):

- nichts (LED dunkel),
- LED leuchtet rot (rt),
- LED leuchtet grün (gn).
- LED leuchtet gelb (Mischfarbe).

(15 Punkte)

Zusatzaufgaben

Z1. Erläutern Sie kurz (mit Skizze), wie ein einfaches Schieberegister-Interface (für Ein- und Ausgabe) aufgebaut ist. Welchen Vorteil hat dieses Prinzip? Nennen Sie wenigstens zwei Schieberegister-Interfaces, die als Industriestandard anzusehen sind.

(10 Punkte)

Z2. Erläutern Sie kurz, wozu der Frame Pointer (Base Pointer) dient.

(5 Punkte)

Z3. Wir betrachten nochmals Abb. 1. Wie behelfen Sie sich, wenn nicht alle wünschbaren Registerinhalte zurücklesbar sind, diese Inhalte aber trotzdem programmseitig verfügbar sein sollen?

(8 Punkte)

Viel Erfolg!