

Übungsblatt 7 (Block B - 3)

(16 Punkte)

Abgabe bis spätestens Mittwoch, 9. Dezember 2015, 16:00 Uhr
Besprechung ab Montag, 14. Dezember 2015

Hinweise zur Abgabe der Übungsblätter finden Sie am Ende des Dokuments

7.1 Vollständiger Schaltwerkkentwurf (16 Punkte; 3+4+8+1)

Im Rahmen eines Austauschprogramms sind Sie auf einem klingonischen Raumschiff tätig. Bei einem Außeneinsatz auf einem fremden Planeten müssen Sie zu Ihrer Verteidigung einen klingonischen Laser-Blaster mitnehmen. Leider ist das Steuerungsmodul völlig defekt und Sie müssen die Steuereinheit ersetzen. In Schrotty's Werkzeugkiste finden Sie viele notwendige Einzelteile, nur leider keinen Bauplan. Den sollen Sie anhand der vorgegebenen Bedienungsanleitung selbst entwerfen.

Sie bekommen folgende „interessante“ klingonische Anleitung und Hinweise für Erdlinge der Sternenflotte:

Klingonen Laser-Blaster Modell WS1516

1. Es gibt 4 Funktionen: Idle, Load, Knockout, Kill.
2. Es gibt 4 klingonische Eingabe-Buttons: *Pause*, *Laden*, *Betäuben*, *Feuern*.
(Die Zuordnung zu Funktionen ist in derselben Reihenfolge)
3. Beginnen Sie immer mit der Funktion Idle.
4. Von Idle kommen Sie nach: Idle, Load und Knockout.
5. Von Knockout kommen Sie nach: Knockout, Idle und Kill.
6. Von Kill kommen Sie nach: Kill, Knockout und Load.
7. Von Load kommen Sie nach: Load, Idle und Knockout.

Wichtige Hinweise für Erdlinge:

- zu 1.) Bei Idle ist die Waffe gesichert. Bei Load werden die supraleitenden Kristalle im Gerät aufgeladen. Die Kill Funktion ist zum Feuern. Die Knockout Funktion wird bei Klingonen eher selten eingesetzt. Sie ist aber zum Betäuben vorhanden.
- zu 2.) Die 4 Knöpfe gehen etwas schwer. Für Klingonen aber sehr leicht zu bedienen.
- zu 3.) Bei Idle ist das Gerät eingeschaltet und hat genug Strom vom Akku.
- zu 4.) Wenn Sie bei Idle direkt auf *Feuern* drücken, passiert nichts. Sicherheit geht vor! Viele Klingonen umgehen dieses Sicherheitsfeature jedoch, indem sie den Laser-Blaster dauerhaft auf Kill eingestellt lassen...
- zu 5.) Wenn Sie hier auf *Laden* drücken, gehen Sie erst nach Idle.
- zu 6.) Wenn Sie hier auf *Pause* drücken, geht das Gerät auf Dauerfeuer. Um zu Idle zu gelangen müssen Sie über Knockout oder Load.
- zu 7.) *Laden* und *Feuern* bleiben bei Load, um den Akku nicht kurz zu schließen.

Hinweise zur Ausgabe: Mögliche gute Ausgaben wären die Zustände des Automaten: Idle, Load, Knockout und Kill.

Schritte zum Entwurf des Bauplans

- Entwerfen Sie einen Moore-Automaten**, der die Schalteinheit simuliert. Wählen Sie aussagekräftige Bezeichnungen für ihr Eingabealphabet (Σ), Ausgabealphabet (Δ) sowie für die Zustände des Automaten (Q), z. B. die Bezeichner der Bedienungsanleitung. Zeichnen Sie den Graphen.
- Erstellen Sie die Zustandsübergangstabelle** für den Automaten unter Nutzung der folgenden Spalten:

$q \in Q$	$w_i \in \Sigma$	$\delta(q, w_i)$	$\lambda(\delta(q, w_i))$
⋮	⋮	⋮	⋮

- Nun soll Ihre Zustandsübergangstabelle kodiert werden. **Geben Sie für Ihre Eingabesignale und Automatenzustände jeweils geeignete Binärkodierungen an.** Um eine Menge von 4 Symbolen zu kodieren, benötigen Sie 2 Bits.

Um den aktuellen Zustand in der Schaltung vorhalten zu können, sollen Sie JK-Flip-Flops verwenden. **Geben Sie die Anzahl der benötigten JK-Flip-Flops an.**

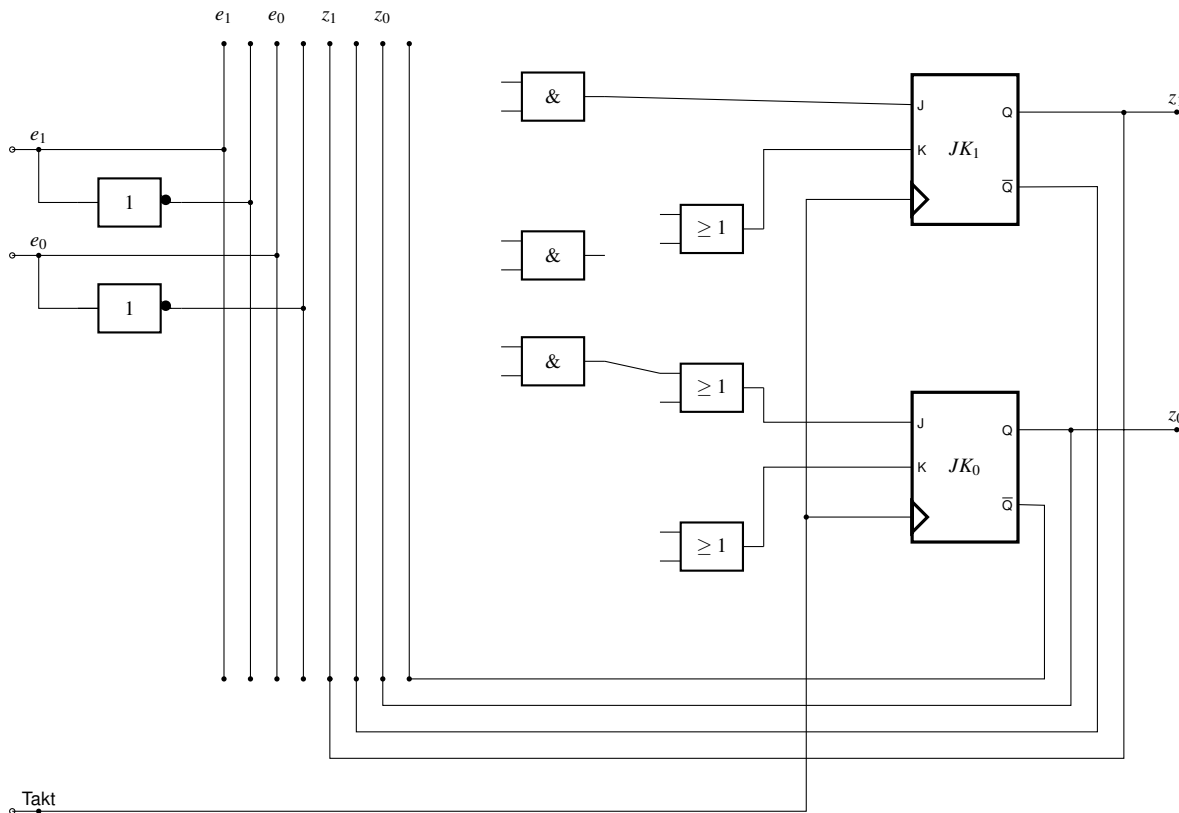
Unter Verwendung der JK-Flip-Flop Ansteuertabelle (siehe Skript) sollen Sie **die Zustandsübergangstabelle um die Eingaben für JK-Flip-Flops (den Folgezustand) erweitern** und entsprechende Belegungen für die JK-Eingänge angeben. Sie dürfen das JK-Flip-Flop nicht als D-Flip-Flop verschalten, sondern sollen jeden Steuereingang (J und K) einzeln ansteuern.

Die sich ergebende Tabelle hat ohne Tabellenkopf 16 Zeilen. Bitte benutzen Sie die folgende Anordnung der Spalten, wobei (e_1, e_0) die kodierte Eingabe, (z_1, z_0) der kodierte aktuelle Zustand, (z'_1, z'_0) der kodierte Folgezustand, j_i, k_i die notwendigen JK-Ansteuerzustände und a die Ausgabe ist:

e_1	e_0	z_1	z_0	z'_1	z'_0	j_1	k_1	j_0	k_0	a
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Zeichnen Sie die 4 KV-Diagramme und leiten Sie die minimalen Eingangsfunktionen als Teil Ihrer Lösung ab. Die Eingänge j und k hängen dabei von den Eingaben und den aktuellen Zuständen ab.

- d. **Ergänzen Sie das vorgegebene synchrone Schaltwerk** um logische Gatter und Leitungen, damit an den JK-FlipFlops die von Ihnen in Aufgabenteil c) bestimmten Funktionswerte anliegen. Eine Schaltung für die Ausgabe muss nicht konstruiert werden. Verwenden Sie für Ihre Darstellung Symbole nach DIN EN 60617 (siehe Skript).



Hinweise:

Die Abgaben sollen bis Mittwoch, 9. Dezember 2015, 16:00 Uhr in die Briefkästen in der Otto-Hahn-Straße 12 eingeworfen werden.

Die Briefkästen finden Sie in der ersten Etage der Otto-Hahn-Straße 12 am Übergang zum Erdgeschoss der Otto-Hahn-Straße 14. Die Briefkästen sind mit dem Namen der Veranstaltung, der Gruppennummer sowie Zeit und Ort der Übung gekennzeichnet.

Schreiben Sie unbedingt Ihren **Namen**, Ihre **Matrikelnummer** und Ihre **Gruppennummer rechts oben** auf Ihre Abgabe. Sie dürfen als Team mit bis zu zwei weiteren Personen abgeben. Geben Sie dann nur eine einzige Lösung ab und schreiben Sie alle Namen und Matrikelnummern des Teams auf die gemeinsame Abgabe.

Heften Sie die Abgabe zusammen. (Tacker oder notfalls Büroklammer). Falten Sie aber nicht ihre Abgabe. Stecken Sie die Abgabe nicht in einen Umschlag. Benutzen Sie den richtigen Briefkasten. Dazu benötigen Sie ihre Gruppennummer.

Es gibt insgesamt 12 Übungsblätter, die in 3 Blöcke (A, B, C) aufgeteilt sind. In jedem Block müssen Sie 30 Punkte von 64 möglichen Punkten erreichen, um zur Prüfung zugelassen zu werden.