

Rechnerstrukturen im WS 2014/2015 Übungsblatt 7 (Block B-3)

Aufgabe 1 (Vollständiger Schaltwerkentwurf) (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:

Klingon-Laser-Blaster Modell WS1415:

1. Hab 4 Funktionen: *B e r e i t*, *L o a d*, *S l e e p*, *K i l l*.
2. Hab 4 klingonische EingabeButtons: *P a u s e*, *A u f l a d e n* (Akku), *B e t ä u b e n*, *F e u e r n*.
(Zuordnung zu Funktionen ist dieselbe Reihenfolge)
3. Beginne immer mit Funktion: *B e r e i t*.
4. Von *Bereit* kannst du einstellen: *Bereit*, *Load* und *Sleep*.
5. Von *Sleep* kannst du einstellen: *Sleep*, *Bereit* und *Kill*.
6. Von *Kill* kannst du einstellen: *Kill*, *Sleep* und *Load*.
7. Von *Load* geht nur *Load*, *Bereit* und *Sleep*.

Wichtige Hinweise für Erdlinge:

- zu 1. Die *Sleep* 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. Dann ist das Gerät bereits eingeschaltet und hat Strom vom Akku.
- zu 4. Wenn du direkt auf *Feuern* drückst, passiert keine Änderung. (sicherheitshalber)
- zu 5. Wenn du hier auf *Laden* drückst, gehst du erst nach *Bereit*.
- zu 6. Wenn du hier auf *Pause* drückst, killst du fröhlich weiter. Für *Bereit* musst du über *Sleep* oder *Load*.
- zu 7. *Load* und *Feuern* bleiben bei *Load*. Von *Load* nach *Kill* würde den Akku killen (Faser überladen wäre das bei der Sternenflotte).

Hinweise zur Ausgabe: Mögliche gute Ausgaben wären: *Warte*, *Pause*, *Laden*, *Akku*, *Schlafen*, *Koma*, und *Lasern*, *Ballern*.

Hinweise für Zustände: Wenn du irgendwann (bei Aufgabe c) zählst, dann zähle binär: 00, 01, 10, 11.

a) Entwerfen Sie einen Moore-Automaten, der die Schalteinheit simuliert. Wählen Sie aussagekräftige Bezeichnungen für ihr Eingabe- und Ausgabealphabet sowie für die Zustände des Automaten. Zeichnen Sie den Graphen.

b) Erstellen Sie die Zustandsübergangstabelle für den Automaten.

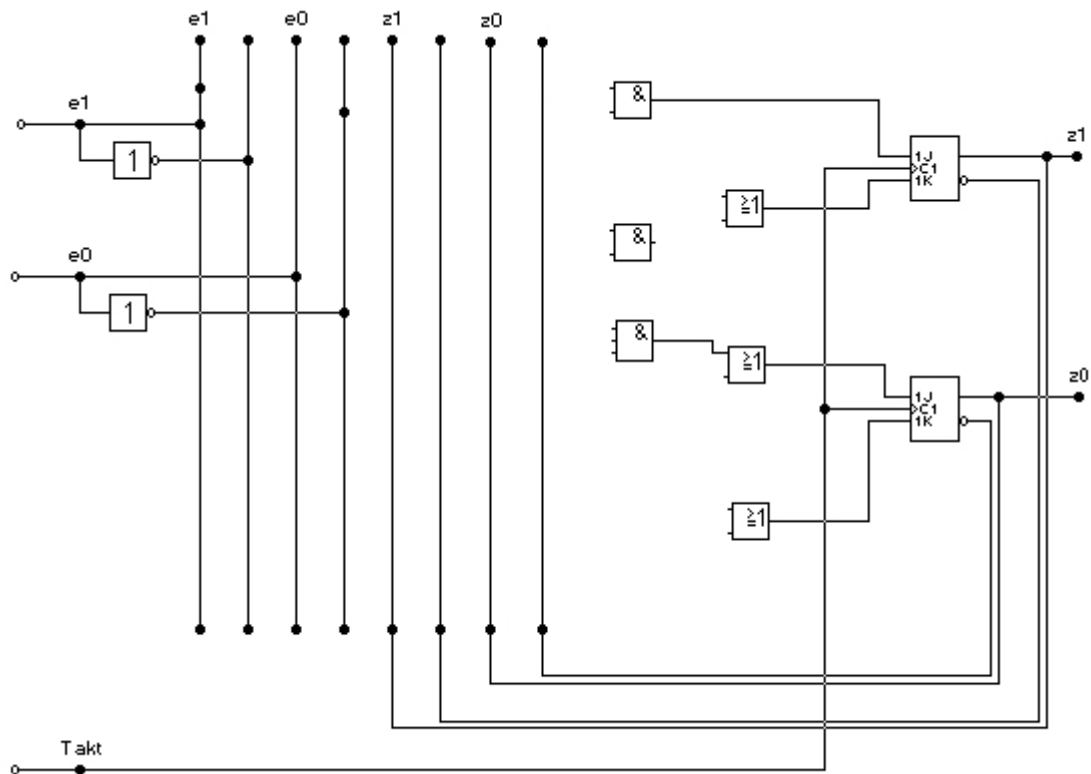
E	z	z'	a

c) Nun soll ihre Zustandsübergangstabelle kodiert werden. Wählen Sie für ihre Eingangssignale und Automatenzustände jeweils geeignete Binärkodierungen. Um eine Schaltung realisieren zu können, sollen Sie JK-Flip-Flops verwenden. Bestimmen Sie die Anzahl der benötigten JK-Flip-Flops. Unter Verwendung der JK-Flip-Flop Ansteuertabelle (siehe Skript) sollen Sie die Zustandsübergangstabelle um die Eingaben ihrer Ansteuerfunktion für JK-Flip-Flops erweitern (Folgezustand) und entsprechende Belegungen für die JK-Eingänge angeben. Sie dürfen das JK-Flip-Flop nicht als D-Flip-Flop verschalten sondern Sie sollen jeden Steuereingang (J, K) einzeln ansteuern. Verwenden Sie zum Minimieren der JK Eingangsfunktionen KV-Diagramme. (insgesamt 4 KV-Diagramme, die Eingänge j und k hängen von den Eingaben und den aktuellen Zuständen ab. Folgezustände sind z')

Hinweis: Die sich ergebende Tabelle hat ohne Überschrift und Ausgabefunktion 16 weitere Zeilen. Dieser Aufgabenteil ist aufwändig.

e1	e0	z1	z0	z1'	z0'	j1	k1	j0	k0	a

d) Ergänzen Sie das synchrone Schaltwerk. Es soll die Eingaben e0 und e1 beinhalten sowie die korrekt angeschlossenen JK-FlipFlops. Die Schaltung für die Ausgabe a ist nicht erforderlich. Verwenden Sie für Ihre Darstellung Symbole nach DIN (siehe Skript). Falls Sie einen anderen Plan als den vorgegebenen erstellen wollen, ist das auch o.k. Möglicherweise ist ihre Lösung ja besser als unser Vorschlag.



Die Abgaben sollen bis Mittwoch den 19. November 2014 um 18.00 Uhr in die Briefkästen in der Otto-Hahn-Strasse 12 eingeworfen werden. Bitte Name (bei einem 3er-Team alle), Matrikel- und Gruppennummer oben auf der ersten Seite der Lösungen angeben.