

Rechnerstrukturen im WS 2013/2014 Übungsblatt 7 (Block B-3)

Aufgabe 1 (Vollständiger Schaltwerkentwurf) (16 Punkte;3+4+8+1)

Sie sind als Fähnrich auf der ersten bemannten Marsmission dabei und übernehmen den Landeanflug auf den Mars. Ihr Raumschiff heisst „Marsian“. Ungünstigerweise ist Ihnen das Ansteuermodul zur Landung explodiert (vermutlich wurde es falsch angeschlossen) und Sie müssen ein neues Modul zusammenbauen. Sie haben leider kein fertiges Modul sondern nur einige Bauteile und eine Beschreibung dabei. Für den Entwurf des Moduls haben Sie nun 4 Stunden Zeit, um eine korrekte Landung durchzuführen.

Ihnen sind bzgl. des Ansteuermoduls folgende Informationen bekannt, aus denen Sie initial das Automatenmodell und anschließend den Schaltplan realisieren sollen.

Vier Zustände erzeugt die Steuereinheit:

1. *Fallen*: Marsian fällt ohne Schub auf den Mars.
2. *Bremsen*: Die rechte und linke Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Sie entfernen sich vom Mars oder bremsen.
3. *Rechts Schub*: Nur die rechte Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Die Seitenlage der Marsian verändert sich.
4. *Links Schub*: Nur die linke Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Die Seitenlage der Marsian verändert sich.

Aktionen und Möglichkeiten:

1. Man kann alle Steuerdüsen ausschalten (00). Dann fällt man ungebremst Richtung Mars.
2. Man kann die linke Steuerdüse alleine einschalten (L0). Dadurch verändert sich die Lage der Marsian.
3. Man kann die rechte Steuerdüse alleine einschalten (0R). Dadurch verändert sich die Lage der Marsian.
4. Man kann beide Steuerdüsen gleichzeitig einschalten (LR). Man entfernt sich vom Mars (Bremsvorgang).
5. Es gibt eine Besonderheit: Man kommt von L0 nur über 00 nach 0R und umgekehrt. Wenn man also seine Richtung wechseln will, muss man erst die Steuerdüsen ausschalten. Das ist so wie ein Blinker im Auto.
6. Alle anderen Zustandswechsel sind erlaubt.

Ausgaben im Display der Kommandozentrale:

1. Anzeige für „fallen“ leuchtet.
2. Anzeige für „linke Düse ein“ leuchtet.
3. Anzeige für „rechte Düse ein“ leuchtet.
4. Anzeige für „Bremsen“ leuchtet.

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. (Eingaben, Zustände, Folgezustände, Ausgabe)

E	z	z'	a

c) Nun soll ihre Zustandsübergangstabelle kodiert werden. Wählen Sie für ihre Eingabesignale 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.

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

d) Zeichnen 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).

Die Abgaben sollen bis Mittwoch den 04. Dezember 2013 um 18.00 Uhr in die Briefkästen in der Otto-Hahn-Strasse 20 eingeworfen werden. Bitte Name (bei einem 3er-Team alle), Matrikel- und Gruppennummer oben auf der ersten Seite der Lösungen angeben.