

## Rechnerstrukturen im WS 2012/2013 Übungsblatt 7

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

Im Rahmen einer interplanetarischen Erkundungsmission haben Sie eine romulanische Raumfähre „erbeutet“. Bei Ihrem Rückflug zu Ihrem Raumschiff stellen Sie fest, dass ein Ansteuermodul für den Antrieb defekt ist und Sie leider ins Gravitationsfeld eines Mondes gelangt sind und dort etwas unsanft „landen“ werden, wenn Sie das Modul nicht reparieren können. Da Ihr technischer Leiter „Schrotty“ Ihnen nicht helfen kann (er kann kein romulanisch), müssen Sie die Reparatur alleine durchführen.

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

Vier Funktionen:

1. *Fallen*: Raumfähre *fällt ohne Schub* auf den Mond.
2. *Beschleunigen*: Die rechte und linke Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Sie *entfernen* sich vom Mond.
3. *Rechts Schub*: Nur die rechte Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Die Seitenlage der Raumfähre verändert sich.
4. *Links Schub*: Nur die linke Ansteuerdüse ist eingeschaltet. Die Seitenlage der Raumfähre verändert sich.

Aktionen und Möglichkeiten:

1. Man kann beide Steuerrüsen gleichzeitig ein- (LR) und ausschalten (00).
2. Wenn beide Steuerrüsen eingeschaltet sind, kann man nur beide Steuerrüsen gleichzeitig abschalten. Sonst bleibt alles unverändert.
3. Man kann die linke Steuerrüse (L0) alleine einschalten.
4. Die linke Steuerrüse wird dadurch ausgeschaltet, indem man die rechte Steuerrüse einschaltet. Man gelangt somit in den Zustand „Fallen“. Man gelangt also nicht direkt von (L0) nach (LR).
5. Man kann die rechte Steuerrüse (OR) alleine einschalten.
6. Die rechte Steuerrüse wird dadurch ausgeschaltet, indem man die linke Steuerrüse einschaltet. Man gelangt somit in den Zustand „Fallen“. Man gelangt also nicht direkt von (OR) nach (LR).
7. Man kann nicht von der linken zur rechten Steuerrüse direkt umschalten und umgekehrt. (erst alles ausschalten). Das Wechseln der Steuerrüsen geschieht also in 2 Schritten.
8. Man kann eine Steuerrüse nicht mehrfach einschalten. Es ändert sich dann nichts.
9. Bei Fragen kannst du jederzeit Schrotty über das interne Kommunikationsnetz erreichen (Forum bzw. E-Mail). Sofern er nicht im Maschinenraum tätig ist, antwortet er oder einer seiner Helfer.

Bemerkung: Die Antriebseinheit sollte einmal komplett überarbeitet werden. Die Steuerung ist technisch nicht ausgereift. Das kann Ihnen momentan aber in der etwas heiklen Situation egal sein. Sie wollen nur eine harte Landung verhindern.

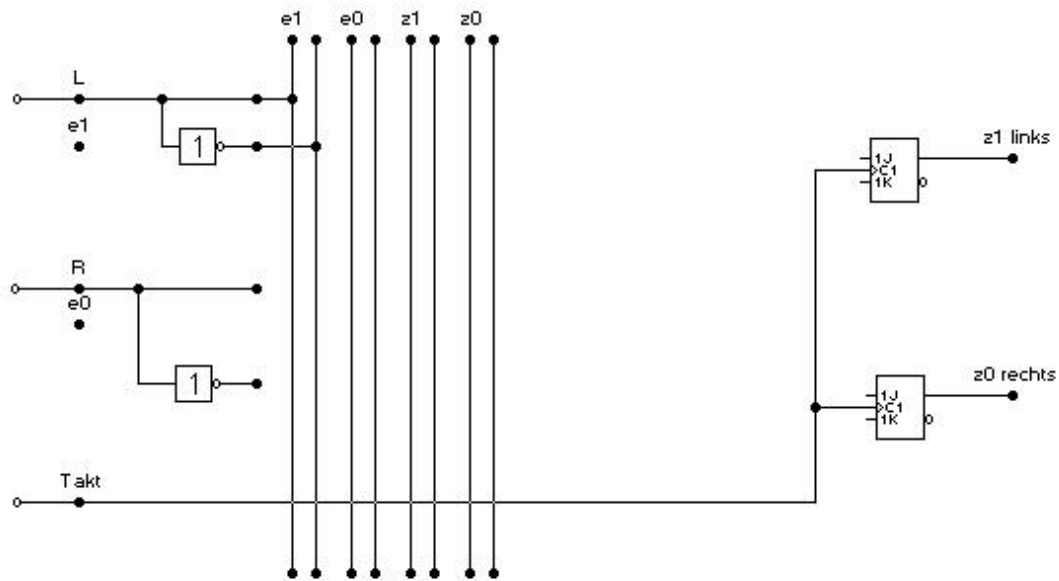
- a) Entwerfen Sie einen Moore-Automaten, der die Schalteinheit simuliert. Wählen Sie aussagekräftige Bezeichnungen für ihr Eingabe- und Ausgabealphabet sowie für die Zustände des Automaten. Zeichnen Sie den Graphen.
- b) Erstellen Sie die Zustandsübergangstabelle für den Automaten. (Eingaben, Zustände, Folgezustände, Ausgabe)
- 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 Script) 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.

Hinweis1: Die sich ergebende Tabelle hat ohne Überschrift und Ausgabefunktion 16 weitere Zeilen.

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

Hinweis2: Da die Eingänge j und k optimiert werden sollen, benötigen Sie 4 KV-Diagramme.

- d) Zeichnen Sie das synchrone Schaltwerk inklusive der Ausgabesignale für die Steuerung mit JK-Flip-Flops und (&,v,-)-Gattern nach DIN EN 60617. (Ein Teil des Schaltplans haben Sie noch in der Ersatzteilbox gefunden)



**Die Abgaben sollen bis Mittwoch den 28. November 2012 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.**