

Rechnerstrukturen im WS 2011/2012 Übungsblatt 7

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

Im Rahmen eines Austauschprogramms waren Sie auf einem alten klingonischen Raumschiff tätig. Vor Ihrer Rückkehr konnten Sie eine Tarnvorrichtung „erbeuten“. Bei dieser fehlt allerdings das notwendige Ansteuerungsmodul. Ihr technischer Leiter (Schrotty) ist begeistert und bittet Sie, das fehlende Ansteuerungsmodul zu bauen. Er selber ist verhindert, da er am Warpantrieb dringende Arbeiten durchführen muss.

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

Anmerkung: Die Tarnvorrichtung soll in die Antriebsleitung (Impulskraft oder Warpantrieb) des Raumschiffs eingebaut werden.

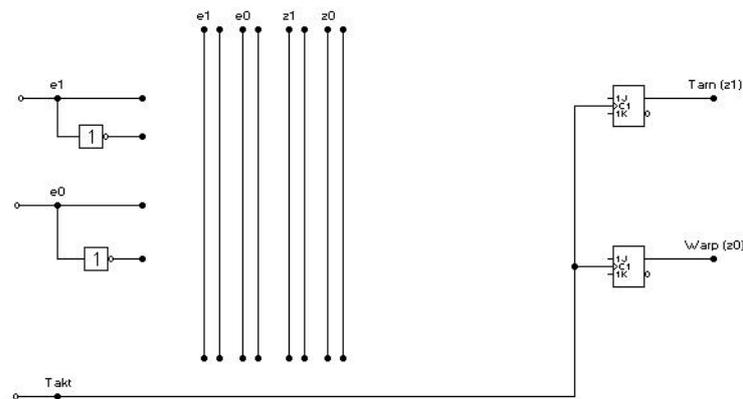
Vier Funktionen:

1. Impulskraft: Raumschiff fliegt *langsam* durchs Weltall.
2. Warpantrieb: Gegenstück zum Impulsantrieb, d.h. das Raumschiff fliegt sehr *schnell*.
3. Tarnvorrichtung ausgeschaltet: Raumschiff ist *sichtbar*.
4. Tarnvorrichtung eingeschaltet: Raumschiff ist dank des Tarnschirms *unsichtbar* (physikalische Erklärung: Lichtstrahlen werden um das Raumschiff herumgelenkt. Zur Deckung des zusätzlichen Energieaufwandes für den Tarnschirm muss der Warpgenerator umgebaut werden (aber das ist Schrottys Aufgabe)).

Aktionen und Möglichkeiten:

1. Man kann zwischen Impulskraft und Warpantrieb wählen.
2. Man kann die Tarnung ein- und ausschalten.
3. Das Raumschiff kann vom Impulsantrieb ohne Tarnung nach Impulsantrieb mit Tarnung und nach Warpantrieb ohne Tarnung *direkt* geschaltet werden.
4. Vom Impulsantrieb ohne Tarnung ist es *nicht* möglich direkt zum Warpantrieb mit Tarnung umzuschalten. (physikalische Erklärung: ein solches Prozedere würde den Warpkern zerstören)
5. Vom getarnten Impulsantrieb kommt man ebenfalls *nicht* zum getarnten Warpantrieb (Begründung siehe oben). Ein Übergang zum Warpantrieb ohne Tarnung ist jedoch möglich. Sofern die Tarnvorrichtung ausgeschaltet wird, erfolgt ein Übergang zum Impulsantrieb ohne Tarnung.
6. Vom Warpantrieb ohne Tarnung kann entweder auf den Impulsantrieb ohne Tarnung oder auf den Warpantrieb mit Tarnung umgeschaltet werden. Alle anderen Operationen verbleiben ineffektiv.
7. Vom Warpantrieb mit Tarnung kann kein direkter Übergang zum getarnten Impulsantrieb erfolgen. Eine Abschaltung der Tarnvorrichtung ist jedoch möglich (es erfolgt ein Übergang in den ungetarnten Warpantrieb). Ferner ist ein Übergang in den ungetarnten Impulsantrieb möglich. Alle anderen Operationen verbleiben ineffektiv.
8. Bei Fragen kannst du jederzeit Schrotty über das interne Kommunikationsnetz erreichen (Forum bzw. E-Mail). Sofern er nicht am Warpantrieb arbeitet, antwortet er oder einer seiner Helfer.

- 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 Eingabesignale und Automatenzustände jeweils geeignete Binärokodierungen. 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.
- Hinweis: Die sich ergebende Tabelle hat ohne Überschrift und Ausgabefunktion 16 weitere Zeilen.
- 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 hat Schrotty noch schnell aufgezeichnet)



Die Abgaben sollen bis Mittwoch, den 30. November 2011 um 18.00 Uhr in die Briefkästen im Pavillon 6 eingeworfen werden. Bitte Name (bei einem 3er-Team alle), Matrikel- und Gruppennummer oben auf der ersten Seite der Lösungen angeben.