

**Rechnerstrukturen im WS 2010/2011**  
**Übungsblatt 7**

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

Im Rahmen eines Austauschprogramms sind Sie auf einem alten klingonischen Raumschiff tätig. Leider ist ein kleiner Teil der Antriebssteuerung defekt und ihr zuständiger technischer Leiter (Schrotty) ist nicht an Bord. Für die neue Antriebssteuerung übernehmen Sie die Planung für die Steuerung der Antriebsdüsen (rechts links). Die technische Realisierung (den Anschluss der Antriebsdüsen) überlassen Sie dem technischen Hilfsteam. Die Funktionsweise soll mit der alten Steuerung übereinstimmen, für die Sie eine klingonische Beschreibung finden:

Steuereinheit R/L +Speed Bird of Pray V0.9Beta:

Funktion:

1. Geradeausflug ohne Beschleunigung: Rechtsflug und Linksflug sind ausgeschaltet (Beobachtungsflug).
2. Kurven: Rechtsflug oder Linksflug ist eingeschaltet (Taktischer Kurvenflug R/L).
3. Geradeausflug mit Beschleunigung: Beide Flugrichtungen (Rechts und Links) sind eingeschaltet (Beschleunigungsflug).
4. Bremsen funktioniert mit einer anderen Steuerung.

Aktion:

5. Vom Geradeausflug (1) können die Funktionen (2) und (3) durch ein entsprechendes Steuersignal erreicht werden.
6. Vom Kurvenflug (2) kann NICHT in den Geradeausflug mit Beschleunigung (3) gewechselt werden. Der Kurvenflug wird beim Steuersignal „Beschleunigen“ beibehalten.
7. Vom Kurvenflug (2) wird in den Geradeausflug (1) gewechselt, wenn das entsprechende Steuersignal „Beobachten“ gesendet wird.
8. Wird während eines Kurvenflugs (2) das Signal für die entgegengesetzte Kurve gegeben, werden beide Düsen sicherheitshalber abgeschaltet (1) (Sonst bricht das Raumschiff unehrenhaft auseinander). Erst dann (nach (1)) kann die entgegengesetzte Kurve geschaltet werden (weiteres Steuersignal notwendig).
9. Vom Geradeausflug mit Beschleunigung (3) führt jedes Steuersignal zum gewünschten Manöver (1) oder (2). Beschleunigen führt wieder zu (3).

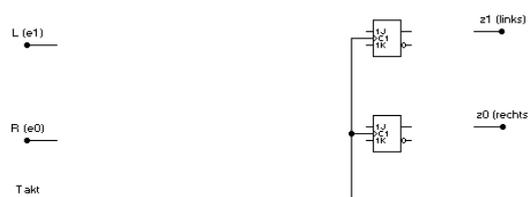
a) Entwerfen Sie einen Moore-Automaten, der die Schalteinheit simuliert. Wählen Sie aussagekräftige Bezeichnungen für ihr Eingabe- und Ausgabealphabet sowie für die Zustände des Automaten. Zeichnen Sie den Graphen.

b) Erstellen Sie die Zustandsübergangstabelle für den Automaten. (Eingaben, Zustände, Folgezustände, Ausgabe)

c) Nun soll ihre Zustandsübergangstabelle codiert werden. Wählen Sie für ihre Eingabesignale und Automatenzustände jeweils geeignete Binärcodierungen. 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 Zeilen und 10 Spalten.

d) Zeichnen Sie das synchrone Schaltwerk inklusive der Ausgabesignale für den Steuerantrieb mit JK-Flip-Flops und (&,∨,-)-Gattern nach DIN EN 60617. (Ein Teil des alten Schaltplans ist noch zu erkennen)



**Die Abgaben sollen bis Mittwoch, den 01. Dezember 2010 um 20.00 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.**