

Musterlösung Praktikum 7: Grafische Beschreibung (Zustandsdiagramm)

19./26. Februar 2008

Aufgabe 1: Eingeben der Diagrammeigenschaften

- 1.1 Es muss 1 Eingangssignal eingegeben werden.
- 1.2 Es müssen 4 Ausgangssignale eingegeben werden.
- 1.3 Es muss 1 internes Register eingegeben werden.
- 1.4 Es muss 1 Konstante eingegeben werden.
- 1.5 Es muss 1 Anweisung zur Fehlerbehandlung von Registern eingegeben werden.
- 1.6 Es müssen 2 globale Signale eingegeben werden.
- 1.7 Die steigende Flanke ist die aktive Taktflanke.
- 1.8 Das System wird durch eine logische 0 des Reset-Signals zurückgesetzt.
- 1.9 Es handelt sich um ein asynchrones Reset-Signal.

Aufgabe 2: Eingeben des Zustandsdiagramms

- 2.1 Beim Wechsel des Eingangssignals *en* von einer logischen 1 auf eine logische 0 wird beim nächsten Erreichen des Zustands *red* das interne Register *cntr* auf den Wert "11001" gesetzt und solange auf diesem Wert gehalten, wie das Signal *en* den logischen Wert 0 hat.
- 2.2 Die Ausgangssignale *green_out*, *yellow_out* und *red_out* können sowohl gleichzeitig mit dem Signal *clk* (synchron) als auch gleichzeitig mit dem Signal *nrst* (asynchron) ändern.

Aufgabe 3: Kode-Generierung

3.1 Die Architekturbeschreibung beinhaltet folgende beiden Teile:

- “Combinatorial actions”: Funktion (kombinatorische Logik) für die Ausgänge
- “FF actions”: Funktion (kombinatorische Logik) für die Speicheransteuerung

3.2 Die Zustandskodierung lautet:

Zustand	Zustandskode
<i>green</i>	00
<i>yellow</i>	01
<i>red</i>	10

3.3 Bei der Realisierung der Verkehrsampelsteuerung werden 2 Speicherstellen für den Zustandsspeicher und 5 Speicherstellen für das interne Register, also insgesamt 7 Speicherstellen (Flip-Flops) benötigt.

3.4 Für den Zustandsspeicher werden mindestens 2 Speicherstellen benötigt. Damit lässt sich das System auf $4 \cdot 3 \cdot 2$ Arten, also auf 24 verschiedene Arten, kodieren, da dem ersten Zustand vier verschiedene Kodes zugewiesen werden können, dem zweiten Zustand jeweils noch drei und dem dritten Zustand jeweils noch zwei Kodes.

Aufgabe 4: Simulation

4.1 Der Simulationszyklus beträgt 100 ns.

4.2 Die Simulation muss mindestens bis zum Zeitpunkt 4.699 μ s dauern, bis sich eine bereits aufgetretene Kombination von Zustand und Eingangssignalen ergibt und somit ein ganzer Zyklus der Verkehrsampel simuliert wurde.

4.3 Der Hauptunterschied einer Test-Bench für ein sequentielles System im Vergleich zu einer Test-Bench für ein kombinatorisches System liegt darin, dass sie zusätzlich zum Prozess zur Erzeugung der normalen benötigten Eingangssignale (Stimuli) noch einen Prozess zur Erzeugung des Taktsignals beinhaltet.