

Proseminar Rechnerarchitektur

Einsendeaufgabe 1

Wintersemester 2021/22

4. November 2021

Diese Aufgabe wird von uns manuell bewertet. Ihre Abgabe fließt in die Endnote für das Proseminar Rechnerarchitektur mit ein.

- a) Sie bearbeiten diese Aufgabe schriftlich und erstellen aus Ihrer Lösung genau eine PDF-Datei.
 - Wir öffnen nur intakte PDF-Dateien. Alles andere führt zu 0 Punkten.
 - Sie dürfen Ihre gut lesbaren handschriftlichen Antworten einscannen.
 - Plagiate führen zu einer Bewertung mit 0 Punkten für alle Beteiligten.
- b) Sie geben Ihre PDF-Datei bis zum **16. November um 23:59 Uhr** im OLAT ab.
 - Im Menu auf der linken Seite: Abgaben > Einsendeaufgabe 1.
 - Wir akzeptieren keine Abgaben per E-Mail.
 - Wir akzeptieren keine verspäteten Abgaben.
- c) Wir beurteilen Ihre Abgabe. Die Punkte zählen genau wie die Punkte aus den Tests in Ihre Note.
 - Bis zu 15 Punkte für eine fehlerfreie und vollständige Bearbeitung.
 - Bis zu 5 Punkte für eine saubere Darstellung.

1 Glücksspiel

Das Casino Innsbruck möchte einen neuen Glücksspielautomaten aufstellen. Sie sollen bei der technischen Realisierung helfen.

Der Automat hat einen Hebel. Bei jeder Betätigung zeigt der Automat ein zufälliges Symbol aus dem französischen Kartenspiel: Karo \diamond , Herz \heartsuit , Pik \spadesuit oder Kreuz \clubsuit . Der Automat zahlt einen Gewinn aus, wenn vier mal aufeinander \diamond angezeigt wird. Das Spiel beginnt dann erneut.

Das Casino hat bereits einen Bausatz für Spielautomaten. Dieser kann die zufälligen Symbole generieren und anzeigen. Es fehlt eine Logik, die \diamond s zählt und ein Signal für den Gewinn ausgibt. Es ist Ihre Aufgabe, diese Logik zu entwerfen.

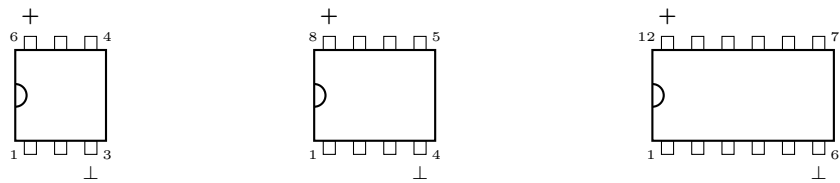
Entwurf (4 Punkte) Entwerfen Sie einen Zustandsautomaten, der die beschriebene Funktion abbildet.

- a) Wie viele Zustände hat der Automat?
- b) Beschreiben Sie die Zustände und zeichnen Sie das Zustandsdiagramm.
- c) Leiten Sie die Zustandstabelle aus dem Zustandsdiagramm ab.

Realisierung (4 Punkte) Realisieren Sie den Zustandsautomaten mit taktflankengesteuerten JK-Flipflops.

- Wählen Sie eine Kodierung für die Eingabesymbole, den Zustand und die Ausgabe.
- Erstellen Sie die binäre Ansteuerungs- und Ausgabetablelle.
- Bestimmen Sie die minimalen Ansteuerungs- und Ausgabegleichungen.
- Zeichnen Sie ein Schaltwerk, das den Zustandsautomaten implementiert.

Verpackung (3 Punkte) Das Casino plant zahlreiche der neuen Automaten aufzustellen. Es lohnt sich deshalb, die Logik in einen integrierten Schaltkreis zu verpacken. Von früheren Aufträgen haben Sie bereits Kontakt zu einem Chiphersteller. Dieser bietet Ihnen folgende Gehäuse zur Auswahl.



- Wählen Sie das kleinstmögliche Gehäuse für Ihre Schaltung.
- Markieren Sie die gewünschte Pinbelegung in Ihrem Schaltplan aus Teilaufgabe g.
- Dokumentieren Sie Funktion und Pinbelegung des fertigen Chips für die Techniker des Casinos.

Version 2 (4 Punkte) Nach einigen Testläufen erkennt das Casino, dass die Gewinnchancen des Spiels zu hoch sind. Es beschließt deshalb, die vier Kartensymbole durch die Symbole 2, 3, ..., 10, Bube, Dame, König, Ass zu ersetzen. Gezählt wird nun das Auftreten der Symbole Bube, Dame, König und Ass, allerdings zählt das Ass zweifach. Die anderen Symbole setzen den Zähler zurück. Der Automat zahlt einen Gewinn aus, wenn der Zähler die Zahl 7 erreicht oder überschreitet. Das Spiel beginnt dann erneut.

Sie sind erneut für den Entwurf der Schaltung zuständig.

- Zeichnen Sie einen Zustandsautomaten, der die neue Funktion abbildet.
- Welche Spalten und wieviele Zeilen hätte die Ansteuerungstabelle?
- Das kanonische Vorgehen aus der Vorlesung erscheint zu aufwändig. Entwickeln Sie die Schaltung anstatt dessen unter Zuhilfenahme aller in der Vorlesung besprochenen Bauteile (z. B. Multiplexer, Zähler, Addierer). Zeichnen Sie die Schaltung.
- Verändern die neuen Regeln das Spiel zugunsten des Casinos? Begründen Sie!

