10. Übungsblatt Informatik II (SS 96)

Michael Mehl, Prof. Gert Smolka
(mehl,smolka)@dfki.uni-sb.de

Ausgabe: 28. Juni 1996 **Abgabe:** 5. Juli 1996 vor der Vorlesung

Aufgabe 10.1 [Ampel (I)] (6 Punkte)
Eine Ampelanlage für eine Kreuzung habe 3 Steuereingänge und 6 Signalausgänge. Die 6 Signalausgänge sind den 3 Farben für jede der beiden Richtungen zugeordnet. Die Steuereingänge beschreiben 8 mögliche Zustände der Anlage: die 7 bekannten Zustände (Rot und Rot, Rot und Rot/Gelb, Rot und Grün, ...) bei einer funktionierenden Ampelanlage und den Zustand bei ausgeschalteten Ampeln.
Beschreiben Sie die Ampelanlage mit PAL-Gleichungen für kombinatorische Ausgänge.

Aufgabe 10.2 [Kontrollogik] (6 Punkte)
Ein Teil der Kontrollogik der RESA-Maschine soll nun mit möglichst wenigen PALs 20R4, 20R6, 20R8, 20L8 [Keller/Paul S.322] realisiert werden. Auf welchen PALs können die Clocksignale, die Output enable Signale, die Kontrolle der ALU mit Sign Extension und das Laden des Befehlszählers ([Keller/Paul Abschnitt 6.6.2 - 6.6.5]) berechnet werden?

Aufgabe 10.3 [Shift-Befehl] (6 Punkte)
Erweitern Sie die RESA um den Compute-Befehl $CRSI\ D\ i$, der das Register D um i Bits zyklisch nach rechts schiebt. Der $CRSI$ Befehl hat den noch freien Funktionscode $F = 000$. Verwenden Sie einen 32-Bit Barrelshifter (siehe Aufgabe 6.5.2).

1. Wie müssen die Datenpfade geändert werden?
2. Wie muß die Kontrolle geändert werden?

Aufgabe 10.4 [Register] (6 Punkte)

1. Wir ersetzen die Register $IN1$, $IN2$, ACC der RESA durch drei allgemeine Register R_1, R_2 und R_3, die als Indexregister und Akkumulatorregister verwendet werden können.
   (a) Was muß man an den Datenpfaden ändern, wenn man den verallgemeinerten Befehl $STORE\ R_j\ i$ (speichere Register R_j in Zelle $\langle i \rangle$) realisieren möchte?
   (b) Welche PAL-Gleichungen muß man ändern, wenn man den Befehl $JUMP_c R_j i$ (springe abhängig von der Bedingung $R_j\, c\, 0$) realisieren möchte? Geben Sie die geänderten PAL-Gleichungen an.
2. Geben Sie die vollständigen Instruktionsformate für die RESA so an, daß statt der vier Registern PC, $IN1$, $IN2$, ACC acht Register $PC, R_1, \ldots, R_7$ unterstützt. Kürzen Sie dazu das Feld des Parameters i auf 22 Bit.

Bonusaufgabe 10.5 [Ampel (II)] (6 Punkte)
Entwerfen sie eine Schaltung mit einem Eingang S und drei Ausgängen zur automatischen Steuerung der Ampelanlage: Bei $S = 1$ soll die Anlage die üblichen Phasen durchlaufen und pro Phase mindestens 45 Sekunden grün zeigen. Bei $S = 0$ soll die Anlage ausgeschaltet sein. Sie können einen Taktgenerator mit 2^{20} Hz und 4-Bit Zähler verwenden.

Anmeldung zur Klausur: Freitag, 28. Juni, bis Montag, 15. Juli, im Sekretariat von Prof. Smolka (Geb 57, Raum 512) bei Frau Seeger (vormittags).