



Prof. Dr. Bernd Becker  
Dipl. Inf. Thomas Eschbach

Freiburg, 28. Mai 2002

## Übungsblatt 04 zur Vorlesung

### Technische Informatik II

#### Aufgabe 1

#### Punkte ( 6 )

Abbildung 1 zeigt ein sogenanntes *Master-Slave* FlipFlop. Führen Sie eine Timing-Analyse zur Berechnung der Parameter aus Tabelle 1 durch. Als D-Latch dient hierbei der Baustein 74F373, der 8 D-Latches enthält, mit den Parameterwerten aus Tabelle 2.

Gehen Sie bei der Berechnung von  $\nu$  von einem periodischen, symmetrischen Clock-Signal aus, das bei einer Periode von  $\tau$  ns alle  $\frac{\tau}{2}$  ns steigt und fällt.

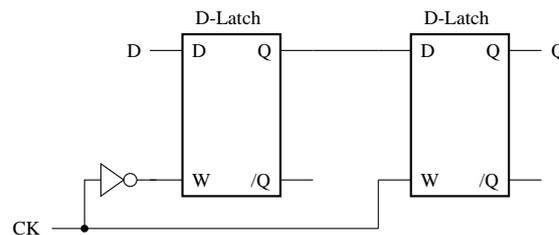


Abbildung 1: *Master-Slave* FlipFlop.

Symbol	Name
$t_{SDC}$	Setup-Zeit von $D$ bis $CK$
$t_{HCD}$	Hold-Zeit von $D$ nach $CK$
$t_{PCQ}$	Verzögerungszeit von $CK$ bis $Q$
$\nu$	Clockfrequenz

Tabelle 1: Parameter des *Master-Slave* FlipFlops.

Symbol	Name	min	max
$y$	Pulsweite des Schreibimpulses	6.0	
$t_{SDW}$	Setup-Zeit von $D$ bis $W$	2.0	
$t_{HWD}$	Hold-Zeit von $D$ nach $W$	3.0	
$t_{PWQ}$	Verzögerungszeit von $W$ bis $Q$	3.0	13.0
$t_{PDQ}$	Verzögerungszeit von $D$ bis $Q$	2.0	8.0

Tabelle 2: Parameterwerte des Bausteines 74F373 in ns.

## Aufgabe 2

Punkte ( 4 )

Sei  $y \in \mathbb{B}^{24}$ . Dann heißt  $\text{sext}(y) := y_{23}^8 y$  sign extension von  $y$ . Beweisen Sie das  $[y] = [\text{sext}(y)]$  gilt.

## Aufgabe 3

Punkte ( 4 )

Betrachten Sie eine Modifikation des RE-TI Rechners, die keine Indexregister besitzt. Schreiben Sie ein Programm, das den Inhalt der Speicherzellen  $M(100)$  und  $M(101)$  austauscht, ohne dabei eine zusätzliche Datenspeicherzelle zu verwenden.

### Genereller Hinweis zu allen Programmieraufgaben:

- Geben Sie in Pseudo-Code-Notation Ihre algorithmische Lösung an
- Realisieren Sie Ihren Algorithmus mittels des RE-TI-Befehlssatzes
- Nur kommentierte Programme werden bewertet.

## Aufgabe 4

Punkte ( 1, 1, 2, 2 )

Schreiben Sie mit den vorhandenen Maschinenbefehlen des RE-TI-II Rechners für die folgenden *Shift*-Operationen jeweils ein Programm, das die entsprechende Operation auf dem Inhalt der Speicherzelle  $M(100)$  ausführt und das Ergebnis in  $M(101)$  speichert.

a) Linksshift:

$$sll : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_{30}, \dots, a_0, 0)$$

b) Zyklischer Linksshift:

$$rol : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_{30}, \dots, a_0, a_{31})$$

c) Zyklischer Rechtsshift:

$$ror : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (a_0, a_{31}, \dots, a_1)$$

d) Rechtsshift:

$$srl : \mathbb{B}^{32} \rightarrow \mathbb{B}^{32}, (a_{31}, \dots, a_0) \rightarrow (0, a_{31}, \dots, a_1)$$

Achtung: Erläutern Sie zunächst Ihre Idee und dokumentieren Sie anschliessend die einzelnen Zeilen Ihres Programmes ausreichend, da nicht kommentierte Programme nicht bewertet werden können.

**Abgabe : Montag, den 3. Juni 2002 bis 17.00 Uhr**