

Prof. Dr. Christoph Scholl
Dr. Paolo Marin

Freiburg, 5. Februar 2016

Technische Informatik Übungsblatt 12

Aufgabe 1 (8 Punkte)

Zeigen Sie, dass der Schreibvorgang bei dem in der Vorlesung vorgestellten D-Latch (siehe Abbildung 1) mit den Parameterwerten aus Tabelle 1 gelingt. Sie müssen dafür nachweisen, dass die angegebenen Setup-, Hold- und Verzögerungszeiten, sowie die Pulsweite korrekt sind.

Zur Erinnerung:

Ein *NAND*-Gatter schaltet spikefrei um, wenn der Abstand zwischen einer fallenden Flanke an einem Input des Gatters und einer steigende Flanke an dem zweiten Input des Gatters mindestens 0.41 ns ist.

Spikefreies Umschalten für ein RS-FlipFlop ist garantiert bei einer minimalen Pulsweite von 0.68 ns .

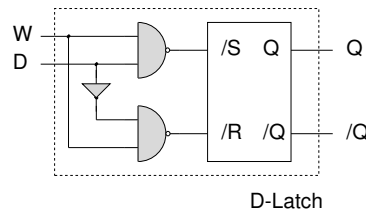


Abbildung 1: Aufbau eines D-Latches

Wichtig: Achten Sie auf eine nachvollziehbare Lösung, d. h. unter anderem, dass Sie die Bedeutung der auftretenden Zahlenwerte angeben sollten (also: für den Wert 0.12 ns sollte klar sein, dass es sich dabei um $t_{PLH}(AND)$ handelt).

Symbol	Name	min	max
y	Pulsweite des Schreibimpulses	0.79	
t_{SDW}	Setup-Zeit von D bis W	0.49	
t_{HWD}	Hold-Zeit von D nach W	0.41	
t_{PWQ}	Verzögerungszeit von W bis Q	0.02	0.39

Tabelle 1: Parameterwerte des D-Latch in ns

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Führen Sie in analoger Weise zur Timing-Analyse für Compute-Befehle aus der Vorlesung eine exakte Timing-Analyse der Fetch-Phase der ReTI durch.

Hinweise: Beginnen Sie dazu die Analyse bei P3 von execute als zeitlichem Bezugspunkt. Bei P3 von execute wird der Befehlszähler aktualisiert. Orientieren Sie sich bei Ihrer Analyse am idealisierten Timingdiagramm der ReTI. Dem idealisierten Timingdiagramm entnehmen Sie z.B., dass der Treiber PCAd bei N0 von fetch enabled wird. Leiten Sie nun eine Bedingung an die Zykluszeit her, die garantiert, dass die Setupzeit zum Abspeichern des Befehls im Instruktionsregister I bei P3 von fetch auf jeden Fall eingehalten wird.

Aufgabe 3 (6 + (0 + 2 Bonus) Punkte)

- a) Schreiben Sie ein Programm für den RE-TI-Rechner, das die Fibonacci-Zahlen berechnet:

$$\begin{aligned}f(0) &= 0 \\f(1) &= 1 \\f(n) &= f(n-1) + f(n-2) \quad \text{für } n \geq 2\end{aligned}$$

Nehmen Sie dabei an, dass der Wert von n am Anfang in Speicherzelle M(99) steht. Am Ende Ihres Programms soll

in Speicherzelle M(100) f(0) stehen,

in Speicherzelle M(101) f(1) stehen,

...,

in Speicherzelle M(100+n) f(n) stehen.

Geben Sie dazu zuerst ihren Algorithmus im Pseudocode an und kommentieren Sie ihr Assemblerprogramm. Für unkommentierte Programme werden keine Punkte vergeben!

Hinweis: Eine Liste der ReTI-Befehle finden Sie auf der Webseite der Vorlesung.

- b) Geben Sie nun den Zeitbedarf Ihres Programms in Abhängigkeit von n exakt an, unter der Voraussetzung, dass die Zykluszeit der ReTI 6.78 ns beträgt und die Abarbeitung eines Befehls 8 Zyklen benötigt.

Abgabe: 12. Februar 2016, 17⁰⁰ über das Übungsportal