

Prof. Dr. Bernd Becker
Dipl. Inf. Ilia Polian

Freiburg, 27. Juni 2001

9. Übungsblatt zur Vorlesung

Technische Informatik II

Aufgabe 1

Zeigen Sie, dass der Schreibvorgang bei dem in der Vorlesung vorgestellten 2^n -Bit SRAM mit den Parameterwerten aus Tabelle 1 gelingt.

| Symbol | Name | min | max |
|-----------|--|------------------|----------------|
| w | Schreibpulsweite | $1.575 n + 35.8$ | |
| t_{SAW} | Setup-Zeit von A bis W | $5.975 n + 11.3$ | |
| t_{HWA} | Hold-Zeit von A nach W | $2.2 n + 17.8$ | |
| t_{SDW} | Setup-Zeit von D_{in} bis W | $1.575 n + 19.8$ | |
| t_{HWD} | Hold-Zeit von D_{in} nach W | $1.575 n + 23.8$ | |
| t_{PWD} | Verzögerungszeit von W bis D_{out} | $3.625 n + 9.4$ | $8.8 n + 36.3$ |

Tabelle 1: Parameterwerte des 2^n -Bit SRAMs in ns .

Aufgabe 2

Wie lange müssen bei einem N -Bit SRAM die Adressen nach einem Inaktivieren von W stabil gehalten werden, damit bei einem Schreibzugriff der geschriebene Wert mindestens $20 ns$ lang als D_{out} erscheint?

Hinweis: Die Schreibpulsweite w des SRAMs wird als minimal angenommen und es soll die *Hold-Zeit* bestimmt werden, die zusätzlich zu t_{HWA} erforderlich ist.

Aufgabe 3

Sei der *X-Mas-Tree* Schaltkreis aus Abbildung 1 mit einer Eingangsbelegung von $x = 0$ gegeben. Das *X-Mas Parity Gatter* liefert genau dann 1, wenn ungerade viele Eingänge 1 sind. Die Verzögerungszeiten dieses *X-Mas Parity Gatters* können Sie der nachfolgenden Tabelle entnehmen. Die übrigen Bausteine entsprechen den *enableten* (invertierenden) Treibern der FAST-Bausteinfamilie.

| Symbol | Name | min | max |
|--------|---|-----------|---------|
| | Propagation Delay von Daten-Eingängen bis Ausgang | t_{pLH} | 2.5 5.4 |
| | Propagation Delay von Daten-Eingängen bis Ausgang | t_{pHL} | 2.3 8.0 |

Tabelle 1: Verzögerungszeiten des *X-Mas Parity Gatters*

Führen Sie für den *X-Mas-Tree* Schaltkreis eine vollständige Timinganalyse für den Eingangs-Flankenwechsel $x_{0 \rightarrow 1}$ durch. Wie verhält sich der Ausgang des Schaltkreises? Wann hat sich der Ausgangswert spätestens stabilisiert?

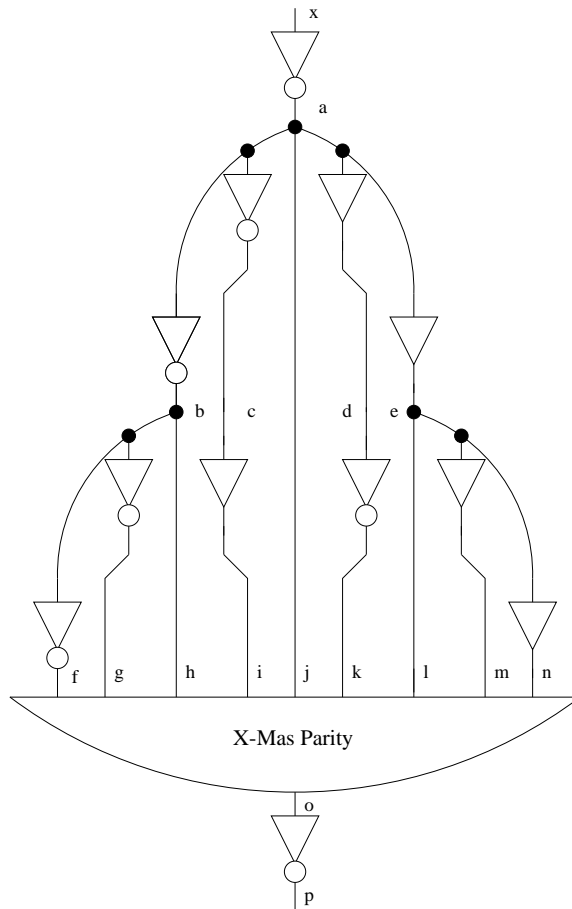


Abbildung 1: *X-Mas-Tree* Schaltkreis

Aufgabe 4

Beweisen Sie das folgende Lemma der Vorlesung:

Sei $x \in \mathbb{B}^{32}$, $y \in \mathbb{B}^{24}$, $0 \leq \langle x \rangle + [y] < 2^{32}$ und
 sei $\langle x \rangle + \langle sext(y) \rangle = \langle c, s \rangle$ mit $c \in \mathbb{B}$, $s \in \mathbb{B}^{32}$.
 Dann gilt: $\langle x \rangle + [y] = \langle s \rangle$.

Abgabetermin: 5.7.2001 in der jeweiligen Übungsgruppe oder *bis 17 Uhr* im richtigen Kasten