



Technische Informatik I im WS 2004/2005

9. Übungsblatt

Abgabetermin: 23. Dezember 2004, bis 13:00 Uhr

Dr.-Ing. Tamim Asfour

Haid-und-Neu-Str. 7
 2. OG., Raum 313.1
 D-76131 Karlsruhe

Telefon: +49-721-608-7379

Fax: +49-721-608-8270

Email: asfour@ira.uka.de

<http://i61www.ira.uka.de/users/asfour/T1>

Aufgabe 1

(8 Punkte)

Gegeben sei die folgende Schaltfunktion:

$$y = f(c, b, a) = \text{NAND}_2(\text{NAND}_2(c, a), \text{NAND}_2(b, \bar{a}))$$

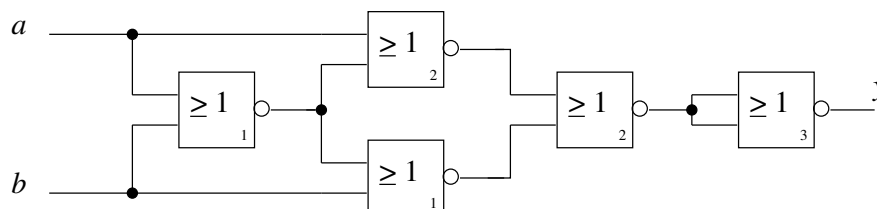
1. Geben Sie das Schaltnetz an, das diese Schaltfunktion in der angegebenen Struktur ihres Booleschen Ausdrucks realisiert. Stellen Sie das KV-Diagramm dazu auf.
2. Bestimmen Sie die Pfadvariablen und geben Sie den Strukturausdruck an.
3. Bauen Sie das Schaltnetz mit Verzögerungsgliedern im Simulationsprogramm LOKON auf. Die Pfadverzögerungen seien τ_{c1} , τ_{b1} , τ_{a1} , τ_{a2} , wobei τ_{a2} die Pfadverzögerung des negierten Eingangs von a ist.
4. Geben Sie mit Hilfe einer LOKON-Simulation die Art der Hasardfehler an, die bei den folgenden Übergängen auftreten. (Die Variablenreihenfolge ist c, b, a)
 - i.) Übergang $(0, 1, 1) \rightarrow (0, 0, 0)$, wenn gilt $\tau_{a2} < \tau_{b1}$,
 - ii.) Übergang $(0, 0, 1) \rightarrow (1, 1, 0)$, wenn gilt $\tau_{a2} < \tau_{a1}$,
 - iii.) Übergang $(1, 1, 0) \rightarrow (1, 1, 1)$, wenn gilt $\tau_{c1} < \tau_{a1} < \tau_{b1}$, (τ_{a2} beliebig),
 - iv.) Übergang $(1, 1, 1) \rightarrow (1, 0, 0)$, wenn gilt $\tau_{a1} < \tau_{a2} < \tau_{b1}$.

Hinweis: Für die LOKON-Simulation sollte das Zeitraster auf mindestens 1000 ms eingestellt werden, um die Laufzeiteffekte besser beobachten zu können.

Aufgabe 2

(6 Punkte)

Zu dem im Bild dargestellten Antivalenzschaltnetz aus fünf NOR-Gattern soll ein Totzeitmodell mit einem reinen Verzögerungsteil und einem reinen Verknüpfungsteil konstruiert werden, das die Schaltzeiten der Gatter und die Leitungsverzögerungen berücksichtigt. Die Gatter, die mit der gleichen Ziffer gekennzeichnet sind, befinden sich im gleichen Baustein. Die Gatterverzögerungen sind für Gatter aus Baustein 1: $\tau_1 = 2$ ns, Gatter aus Baustein 2: $\tau_2 = 5$ ns und Gatter aus Baustein 3: $\tau_3 = 3$ ns.



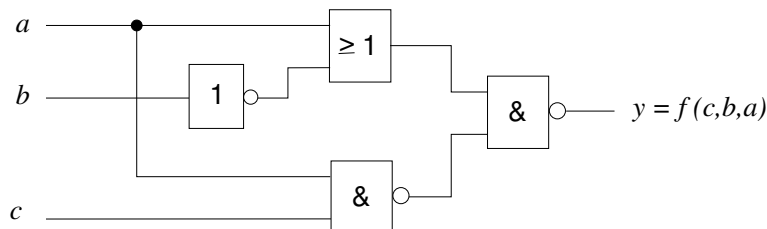
1. Zeichnen Sie den Ansatz zum Totzeitmodell, indem Sie jedem Gatter seinen Verzögerungswert zuweisen.
2. Zeichnen Sie das endgültige Totzeitmodell, indem Sie alle Totzeiten zum Eingang des Schaltnetzes verschieben. Geben Sie die Werte der Pfadverzögerungen an.
3. Beweisen Sie oder widerlegen Sie die folgende Aussage:

Bei dem angegebenen Schaltnetz existieren keine Funktionshasards

Aufgabe 3

(6 Punkte)

Das im Bild dargestellte Schaltnetz soll mit Hilfe des KV-Diagramms auf Hasards untersucht werden. Die verwendeten Gattern NOT, OR und NAND besitzen die Totzeiten τ_{NOT} , τ_{OR} und τ_{NAND} .



1. Zeichnen Sie den Ansatz zum Totzeitmodell des Schaltnetzes mit den Verzögerungswerten τ_{NOT} , τ_{OR} und τ_{NAND} . Zeichnen Sie das endgültige Totzeitmodell, indem Sie alle Totzeiten zum Eingang des Schaltnetzes verschieben.
2. Stellen Sie die Schaltfunktion $y = f(c, b, a)$ und den Strukturausdruck $y = g(\underline{p})$ auf, wobei \underline{p} der Pfadvektor darstellt.
3. Untersuchen Sie die beiden folgenden Übergänge auf Hasards. Die Variablenreihenfolge ist c, b, a .

$$(0, 1, 1) \rightarrow (0, 0, 0) \quad \text{und} \quad (1, 1, 1) \rightarrow (1, 1, 0)$$

Um welchen Hasardtyp handelt es sich, falls der entsprechende Übergang hasardbehaftet ist?

4. Welche Zeitbedingungen müssen zwischen den Totzeiten bestehen, damit die in Aufgabenteil 3 gefundenen Hasards nicht zu Hasardfehlern führen? Begründen Sie Ihre Antwort.
5. Geben Sie Maßnahmen zur Behebung der in Aufgabenteil 3 gefundenen Hasards an.