

Technische Informatik 1 – Klausurtipps und typische Fehler

Fachgebiet Integrierte Hard- und Softwaresysteme

28. Oktober 2008

Einleitung

Das folgende Dokument dient als kleine Übersicht über die häufigsten beobachteten Fehler in Übungen und Klausuren. Es ist *nicht* als Leitfaden für den Klausurstoff zu verstehen, sondern soll nur nochmals besondere Aufmerksamkeit auf Kleinigkeiten legen, die oft zu Punktverlusten führen.

Unterscheidung Groß-/Kleinbuchstaben

Problem

Verwirrung um die genaue Bedeutung und Verwendung von x , X , x_i , X_i etc.

Erklärung

Die formale Beschreibung der Booleschen Mengen- und Ausdrucksalgebra verwendet – für manchen anscheinend unglücklicherweise – ähnliche Symbole für verwandte, aber doch unterschiedliche Dinge. Speziell bei der Unterscheidung von Groß- und Kleinbuchstaben kommt es daher oft zu Verwirrungen. Hier daher nochmal ein kurzer Überblick über die Bedeutung der einzelnen Symbole.

Die Verwendung der Buchstaben folgt einem simplen System: alle “x” (ob groß oder klein) stehen für Eingänge, alle “y” für Ausgänge und alle “z” für Zustände. Die Kleinbuchstaben bezeichnen Leitungen in der Schaltung (also Variablen), die Großbuchstaben Belegungen, die man auf diesen Leitungen messen kann. Detailliert hier nochmal für die Eingänge:

- x_i Mit x_i bezeichnet man eine *Eingangsvariable*, also eine Variable, die in der Realisierung einer Gleichung als Leitung in die korrespondierende Schaltung führt. Beispiel: x_1 ist die zweite Eingangsvariable einer Gleichung (In der Informatik beginnt die Zählung üblicherweise bei 0).
- x Mit dem kleinen Buchstaben x wird der *Eingangsvektor* bezeichnet. Der Eingangsvektor ist ein *Tupel aller Eingangsvariablen*. Beispiel: Eine Gleichung mit drei Eingangsvariablen hat den Eingangsvektor $x = [x_2, x_1, x_0]$. Hier sieht man auch die typische Schreibweise von Eingangsvariablen in Vektoren: sortiert vom höchsten zu niedrigsten Index. Eine durchgängige Anwendung dieser Regel auch in Ausdrücken erhält den Überblick bei komplexeren Ausdrücken.
- X_i Mit X_i wird eine *Eingangsbelegung* bezeichnet. Eine Eingangsbelegung ist eine konkrete Kombination von Werten aller Eingangsvariablen. Der Index i der Eingangsbelegung ergibt sich durch die dezimale Darstellung der von den Eingangsvariablen gebildeten Binärzahl. Beispiel: Eine Schaltung hat den Eingangsvektor $x = [x_2, x_1, x_0]$. Wenn die Eingangsvariablen wie folgt belegt werden: $x_2 = 1$, $x_1 = 1$ und $x_0 = 0$, dann ergibt sich als Eingangsbelegung X_6 (x_2 , x_1 und x_0 hintereinander geschrieben ergibt $110_b = 6_d$).
- X X bezeichnet die *Menge aller Eingangsbelegungen*. So wie der Eingangsvektor alle Eingangsvariablen enthält, enthält die Menge X alle Eingangsbelegungen. Hierbei gilt: $|X| = 2^{|x|}$.

Die eben für die Eingangsseite vorgestellten Zusammenhänge gelten analog auch für die Ausgangsseite: y_i ist eine Ausgangsvariable, y der Ausgangsvektor, Y_i eine Ausgangsbelegung und Y die Menge aller Ausgangsbelegungen. Analog die bei sequentiellen Schaltungen bekannten Zustände: z_i ist eine Zustandsvariable, z der Zustandsvariablenvektor, Z_i ein *Belegung der Zustandsvariablen* (kurz auch: *Zustand*) und Z die Menge aller *Zustände*.

Typische Fehler

Verwendung von Z_i in z -Gleichungen Immer falsch. Eine Gleichung der Form $z_1 = Z_3 \wedge x_1 \vee \dots$ gibt es nicht. Korrekt wäre: $z_1 = z_1 z_0 x_1 \vee \dots$ (unter der Annahme $z = [z_1, z_0]$). Z_3 wäre die konstante Belegung 11, in der Gleichung können aber nur Variablen Verwendung finden, deren Wert zur Laufzeit berechnet wird.

Prioritäten der Operatoren

Problem

Korrekte Priorität der Operatoren oft unbekannt

Erklärung

Vergleichbar zur Regel „Punktrechnung vor Strichrechnung“ in der Mathematik haben die Operatoren der Booleschen Ausdrucksalgebra unterschiedliche Priorität. Eine Übersicht über die Prioritäten findet sich in den Arbeitsblättern zur Vorlesung im Anhang „Mathematische Grundlagen“, Teil „Aussagen“

Typische Fehler

Vertauschung von \wedge und \vee Die Regel lautet: \wedge hat höhere Priorität als \vee . $a \wedge (b \vee c) \neq a \wedge b \vee c$. Im Zweifelsfall: Klammern passend setzen!

Probleme bei der Auflösung „höherer“ logischer Funktionen Bei der Auflösung von Äquivalenzen, Antivalenzen etc. kann es bei falscher (oder fehlender) Klammerung zu Bedeutungsverschiebungen kommen. Beispiel: $a \vee b \sim c = (a \vee b)c \vee \overline{a \vee b} \overline{c}$. Die fehlende Klammerung um $a \vee b$ würde hier zu einer falschen Gleichung führen. Auch hier: im Zweifelsfall Klammern setzen!

Tipps für die Klausur

Ergebnis formulieren Wichtig, aber gern vergessen: das Formulieren des Ergebnisses. Wenn bspw. nach der Vollständigkeit eines Automaten gefragt ist, dann sollte anschließend an den Rechenweg entsprechend auch eine Aussage der Form „Der Automat/Zustand ist vollständig/unvollständig“ formuliert werden.

Überflüssige Arbeit vermeiden Wenn das Kürzen eines Ergebnisses nicht explizit verlangt ist, dann vermeiden Sie es!

Lesbar schreiben Bei aller Eile: komplett unleserliche Antworten werden als falsch gewertet. Achten Sie speziell bei Indizes und Operatoren auf Eindeutigkeit.