

Übungsblatt 2

Abgabe: Vorlesung am 21.11.2005

1 Darstellung natürlicher Zahlen

Konvertieren Sie folgende Binärzahlen in Dezimalzahlen (*je 1 Punkt*):

a) 110101

b) 011011

Konvertieren Sie folgende Hexadezimalzahlen in Oktalzahlen (*je 1 Punkt*):

c) A1F3

d) FFCC

Konvertieren Sie folgende Zahlen zur Basis 9 in Zahlen zur Basis 3 (*je 1 Punkt*):

e) 8623

f) 7521

2 Arithmetische Operationen im Binärsystem

Zur Behandlung von Überläufen auf Binärrechnern gibt es verschiedene Strategien – der Übertrag kann z.B. ignoriert oder in einem zusätzlichen Bit („Carry-Bit“) gespeichert werden. Einige Rechenwerke nutzen auch die sog. Sättigungsarithmetik: Tritt dort ein Überlauf auf, so wird als Ergebnis die größte darstellbare Zahl geliefert.

Addieren Sie die beiden natürlichen Binärzahlen 11100101 und 11010100 und stellen Sie die Ergebnisse als natürliche 8-Bit-Binärzahl wie folgt dar:

a) mit zusätzlichem Carry-Bit (*1 Punkt*)

b) ohne Carry-Bit (*0,5 Punkte*)

c) in Sättigungsarithmetik (*0,5 Punkte*)

Konvertieren Sie die dezimalen Operanden folgender Subtraktionsaufgaben in 4-Bit-Zweierkomplementdarstellung, berechnen Sie das Ergebnis im Binärsystem und stellen Sie es im 4-Bit-Zweierkomplement- und im Dezimalsystem dar (*je 2 Punkte*):

d) 7–8

e) –2–3

f) 6–4

3 Boolesche Terme

Vereinfachen Sie den folgenden booleschen Term so weit wie möglich (*6 Punkte*):

$$(x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4) \vee (x_1 \wedge x_2 \wedge x_3 \wedge x_4) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge \neg x_3 \wedge x_4) \vee (\neg x_1 \wedge \neg x_2 \wedge x_3 \wedge x_4)$$

4 Duale Terme

Zu einem booleschen Term t gewinnt man den dualen Term t^d durch Vertauschen von \vee mit \wedge und 0 mit 1. Beweisen Sie die folgende Behauptung per Induktion über den Aufbau boolescher Terme (*6 Punkte*):

$$\text{Für beliebige } (b_1, \dots, b_n) \in \{0, 1\}^n \text{ gilt: } \neg t(b_1, \dots, b_n) = t^d(\neg b_1, \dots, \neg b_n)$$

Abgaben bitte mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppennummer versehen!