

## Übungsblatt 2

Abgabe: Vorlesung am 17.11.2003

### 5 Darstellung natürlicher Zahlen

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

a) 110101    b) 011011

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

a) A1F3    b) FFCC

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

a) 8623    b) 7521

### 6 Arithmetische Operationen im Binärsystem

1. 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*)

2. 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*):

a) 7–8    b) –2–3    c) 6–4

## 7 Boolesche Terme

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

$$(x_1 * x_2' * x_3 * x_4) + (x_1 * x_2' * x_3' * x_4) + (x_1 * x_2 * x_3 * x_4) + (x_1' * x_2' * x_3' * x_4) + (x_1' * x_2' * x_3 * x_4)$$

## 8 Duale Terme

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

$$\text{Für beliebige } (b_1, \dots, b_n) \in \{0, 1\}^n \text{ gilt: } t(b_1, \dots, b_n)' = t^d(b_1', \dots, b_n')$$

*Abgaben bitte mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppennummer versehen!*