

Repetitorium aus TGI im WS 2016/17

Einheit 2: Montag, 17.10.2016

Tutorium: Freitag, 14.10.2016 von 13:15-14:45 im SR 7

1. Gegeben seien die beiden unsigned 8 Bit Binärzahlen $a = 0101\ 1010_2$ und z aus Aufgabe 3 von letzter Woche (*Achtung: z hat 7 Stellen, soll aber als 8-Bit Binärzahl dargestellt werden*). Führen Sie die folgenden Aufgaben mit Hilfe der **Binärarithmetik** durch.
 - (a) Addieren Sie a und z und achten Sie dabei auf Überläufe!
 - (b) Subtrahieren Sie a von z (also $z - a$). Führen Sie die Subtraktion dabei auf eine Addition zurück (Zweierkomplement!).
 - (c) Kontrollieren Sie Ihre Ergebnisse indem Sie a , z , und alle Ergebnisse in das Dezimalsystem umwandeln.
2. Darstellung negativer Zahlen: Welcher Bereich der Dezimalzahlen kann mit folgender Darstellung abgebildet werden?
 - (a) **unsigned** 8 Bit Binärzahl, also ohne Vorzeichen:
Stellen Sie 129_{10} als **unsigned** 8 Bit Binärzahl dar.
 - (b) **signed** 8 Bit Binärzahl, also mit Vorzeichen und Betrag:
Stellen Sie 3_{10} und -3_{10} als **signed** 8 Bit Binärzahl dar.
 - (c) 8 Bit **Einerkomplement**-Darstellung:
Stellen Sie 3_{10} und -3_{10} in **Einerkomplement**-Darstellung dar.
 - (d) 8 Bit **Zweierkomplement**-Darstellung:
Stellen Sie 3_{10} und -3_{10} in **Zweierkomplement**-Darstellung dar.
 - (e) Geben Sie für (a)-(d) den Bereich allgemein für n Bit Binärzahlen an

3. Darstellung negativer Zahlen

a-d: Wenn ja, warum? Wenn nein, warum nicht?

- (a) Kann man die Dezimalzahlen +8 bzw. -8 bei einer **4**-Bit Architektur, die mit **Zweierkomplementdarstellung** arbeitet, darstellen?
- (b) Kann man die Dezimalzahlen +8 bzw. -8 bei einer **4**-Bit Architektur, die mit **Einerkomplementdarstellung** arbeitet, darstellen?
- (c) Kann man die Dezimalzahlen +8 bzw. -8 bei einer **4**-Bit Architektur, die mit **Vorzeichen und Betrag** arbeitet, darstellen?
- (d) Kann man die Dezimalzahl -2.147.123.456 bei einer **32**-Bit Architektur, die mit **Zweierkomplementdarstellung** arbeitet, darstellen?

e-g: Was passiert, wenn Sie bei einer **4**-Bit Architektur, die mit **Zweierkomplementdarstellung** arbeitet,

- (e) die Zahlen $+7_{10}$ und $+3_{10}$ addieren?
- (f) die Zahlen -5_{10} und -3_{10} addieren?
- (g) die Zahlen -6_{10} und -3_{10} addieren?

Hinweis: " 5_{10} " == Zahl 5 im Dezimalsystem (Basis 10)

4. (Bonusbeispiel) Schreiben Sie ein einfaches C++ Beispiel, bei dem Sie einer Variable a den größtmöglichen Integer-Wert zuweisen und danach die Variable a um 1 erhöhen.

Hinweis: Den größtmöglichen Integer-Wert können Sie beispielsweise mittels `numeric_limits<int>::max()` (`#include <limits>`) auslesen.

Fragen: Welchen Zahlenbereich kann man mit einem Integer Datentyp darstellen und wie würden Sie das Ergebnis interpretieren?

PS: Sie können auch eine andere Programmiersprache verwenden. Im Repetitorium sollte Ihr Programm idealerweise hier laufen: <http://www.tutorialspoint.com/codingground.htm>