

## Digitaltechnik – Aufgaben2: Zahlen und Arithmetik

### Aufgabe 1

Wandeln Sie die folgenden Zahlen in Binärzahlen und Hexadezimalzahlen

- a)  $4_D$
- b)  $13_D$
- c)  $118_D$
- d)  $67_D$

### Aufgabe 2

Die folgenden Zahlen sind in binärer Sign-Magnitude Darstellung kodiert. Geben Sie den jeweiligen Dezimalwert an.

- a)  $1101_B$
- b)  $0001_B$
- c)  $10001_B$
- d)  $111_B$

### Aufgabe 3

Stellen Sie die folgenden Zahlen in der 2er Komplementdarstellung dar. Geben Sie an, wieviele binäre Stellen Sie für die Darstellung mindestens benötigen und geben Sie die jeweils kleinste und größte mögliche Zahl an, die mit der angegebene Zahl von Stellen darstellbar ist.

- a)  $4_D$
- b)  $13_D$
- c)  $118_D$
- d)  $67_D$
- e)  $-4_D$
- f)  $-13_D$
- g)  $-118_D$
- h)  $-67_D$

### Aufgabe 4

Die folgenden Zahlen sind im 2er Komplement dargestellt. Geben Sie den jeweiligen Dezimalwert an.

- a)  $0b1110$
- b)  $0b111110$
- c)  $0b1111111110$
- d)  $0b111111111111111110$

### Aufgabe 5

In aktuellen Rechnern werden häufig Zahlendarstellungen für ganze Zahlen mit 32 Bit oder 64 Bit gewählt. Bitte geben Sie für eine vorzeichenlose Darstellung für nur positive Zahlen und eine Darstellung im 2er Komplement für positive und negative Zahlen die jeweils kleinste und größte mögliche darstellbare Zahl an.

### **Aufgabe 6**

Zeichnen Sie eine Schaltung, die aus einer 5 Bit Zahl in 2er Komplement Darstellung jeweils die negative Zahl berechnet. Aus einem Eingangswert von beispielsweise  $+3_D = 0b00011$  soll also der Ausgangswert  $-3_D = 0b11101$  berechnet werden.

### **Aufgabe 7**

In der Vorlesung wurde die Volladdiererschaltung (Full Adder) vorgestellt. Mit dieser Schaltung kann ein Addierer mit beliebiger Bitbreite aufgebaut werden, beispielsweise mit einer Ripple-Carry Architektur. Dieser Volladdierer hat als Eingangsvariablen die beiden Bits der Summanden „a“ und „b“, sowie den carry Eingang „cin“. Die Ausgangsvariablen sind das Summationsbit „s“ und der Carry Ausgang „cout“.

- a) Geben Sie eine Schaltung für einen Volladdierer an, bei dem das Bit des einen Summanden b immer den logischen Wert „0“ hat.
- b) Geben Sie eine Schaltung an, bei dem das Bit b immer den logischen Wert „1“ hat.