

## Aufgabenblatt 5

### Aufgabe 5.1

Wenden Sie die Rechenregeln für Dualzahlen auf folgende Operationen an:

- a) Addieren Sie  $(111001)_2$  und  $(10110)_2$ .
- b) Subtrahieren Sie  $(11)_2$  von  $(1000100)_2$ .
- c) Multiplizieren Sie  $(10110)_2$  mit  $(1011)_2$ .
- d) Dividieren Sie  $(110\ 0001)_2$  durch  $(101)_2$ .

### Aufgabe 5.2

Ordnen Sie die folgenden sieben hexadezimal notierten Zahlen der Größe nach (absteigend) so, wie es ein Rechner tun würde, der mit  $N = 16$  Stellen im Zweierkomplement arbeitet:

8EB6, 2BB3, F0F0, 6303, 8B43, 50A0, FFF4.

### Aufgabe 5.3

Vervollständigen Sie folgende Umrechnungstabelle für rationale Zahlen:

Zahl	binär	dezimal
$0,1_{10}$	0,0 0011 0011 0...	
$C7, A_{16}$	1100 0111 , 1010	199,625
$326,3_8$	011 010 110 , 011	214,375

Die Darstellungen sollen (falls erforderlich) bis zur 10. Nachkommastelle angegeben werden.

### Aufgabe 5.4

Ermitteln Sie die Gleitkommadarstellung der Zahl  $(100011, \overline{101})_2$  im *single precision*-Format nach IEEE 754. (Der Überstrich bedeutet „periodisch“).

### Aufgabe 5.5

Schreiben Sie ein Maschinenprogramm in BROOKSHEARS Maschinensprache, das einen Wert aus der rekursiven Folge

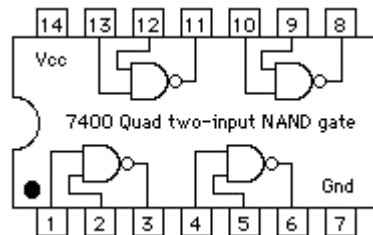
$$x_{i+1} = 2x_i + 1$$

berechnet. Das Programm liegt im Speicher ab Adresse 0. In Speicherplatz  $20_{16}$  liegt der Wert  $x_0$ , in Speicherplatz  $21_{16}$  liegt ein Wert  $n$ . Das Programm soll den Wert  $x_n$  berechnen, in Speicherplatz  $22_{16}$  ablegen und danach den Rechner anhalten.

Überprüfen Sie Ihre Lösung mit dem Emulator <https://joeledstrom.github.io/brookshear-emu/>.

### Aufgabe 5.6

Ein in den 1970er Jahren von Texas Instruments entwickelter und heute noch verfügbarer integrierter Schaltkreis (IC) ist der 7400. Dieser Chip realisiert genau vier NAND-Verknüpfungsglieder in einem Gehäuse:



Nehmen Sie an, Sie haben nur solche IC 7400 verfügbar, benötigen aber auch andere logische Operatoren.

Können Sie die NOT-, AND-, OR- und XOR-Funktion mittels NAND-Verknüpfungsgliedern nachbilden?