

## Vorbereitung zu Versuch 2 – LoxoneConfig

GRUPPE	NAME; VORNAME	DATUM

### 1) Einführung:

Lässt man nur positive Zahlen zu, so kann man im binären Zahlensystem mit  $n$  Bit die Zahlen 0 bis  $2^n - 1$  darstellen. Will man mit der gleichen Anzahl von Bits auch negative Zahlen darstellen, so halbiert sich natürlich der maximal darstellbare Betrag. Weiterhin muss ein Weg gefunden werden, um zu kennzeichnen, ob es sich um eine negative oder positive Zahl handelt. Im Folgenden werden kurz drei Möglichkeiten zur binären Darstellung vorzeichenbehafteter Zahlen erläutert.

#### a. 2er-Komplement

Das höchste Bit ist das Vorzeichenbit, welches 1 ist, wenn die darzustellende Zahl negativ ist. Die weiteren Bits sind das 2er-Komplement des Betrags der Zahl.

Bsp. für 8 Bit: 65  $\Rightarrow$  01000001 / -65  $\Rightarrow$  10111111 ( = 191 bzw. 128 + 63)

#### b. OffsetBinary

Hier wird einfach der Ursprung verschoben, d.h. die Null liegt bei  $2^{n-1}$ .

Bsp. für 8 Bit: -2  $\Rightarrow$  01111110 ( = 126) / +5  $\Rightarrow$  10000101 ( = 133)

#### c. SignAndMagnitude

Auch hier ist das höchste Bit das Vorzeichenbit. Es ist 1, wenn die Zahl negativ ist. Der Betrag der Zahl wird ganz normal in den unteren  $n-1$  Bits dargestellt. Die Null ist in dieser Darstellung zweideutig.

Bsp. für 8 Bit: -11  $\Rightarrow$  10001011 ( = 139) / +9  $\Rightarrow$  00001001 ( = 9)

Die folgende Tabelle enthält positive und negative Zahlenwerte in 16-Bit 2er-Komplementdarstellung. Ergänzen Sie die fehlenden Werte.

VZ	Betrag dez; 16Bit-hex	Bit [15,14,13,12] dez; hex	Bit [11,10,9,8] dez; hex	Bit [7,6,5,4,3,2,1,0] dez; hex	
+	2015; 07DFh	0; 0h	7; 7h	223; DFh	
+	1569 ; 0621h				
+	0556 ; 022Ch				
	0000 ; 0000h	0; 0h	0; 0h	00; 00h	
-	0011 ; 000Bh	15; Fh	15; Fh	245; F5h	
-	0121 ; 0079h				

-	1873 ; 0751h				
-	5689 ; 1639h				

- 2) Digital-Analog-Wandler (DAW) und Analog-Digital-Wandler (ADW) können oft verschiedene Datenformate für die digitalen Werte verwenden. Für vorzeichenbehaftete Zahlen (signed) stehen die Formate *2erKomplement* und *SignAndMagnitude* zur Verfügung und für vorzeichenlose Zahlen (unsigned) das Format *OffsetBinary*. Die Tabelle zeigt einige Beispiele für 8-Bit Datengröße. Ergänzen Sie auch hier die fehlenden Werte.

VZ	Betrag dez; hex	2er Komplement dez; hex	OffsetBinary dez; hex	SignAndMagnitude dez; hex	
+			255; FFh		
+		89; 59h			
+	1; 01h	1; 01h	129; 81h	1; 01h	
	0; 00h				
-	9; 09h				
-		203; CBh			
-				245; F5h	
-			1; 01h		
-	128; 80h	128; 80h	0; 00h	-----	

- 2) Wie kann man die Werte aus den Spalten 3 und 4 ineinander umrechnen.

2er-Kompl. =

OffsetBinary =

Anmerkung: Die Vorbereitung ist VOR Beginn des praktischen Teils abzugeben!