Fisnik Zeqiri	4306430	10. November 2016
Felix Karg	4342014	

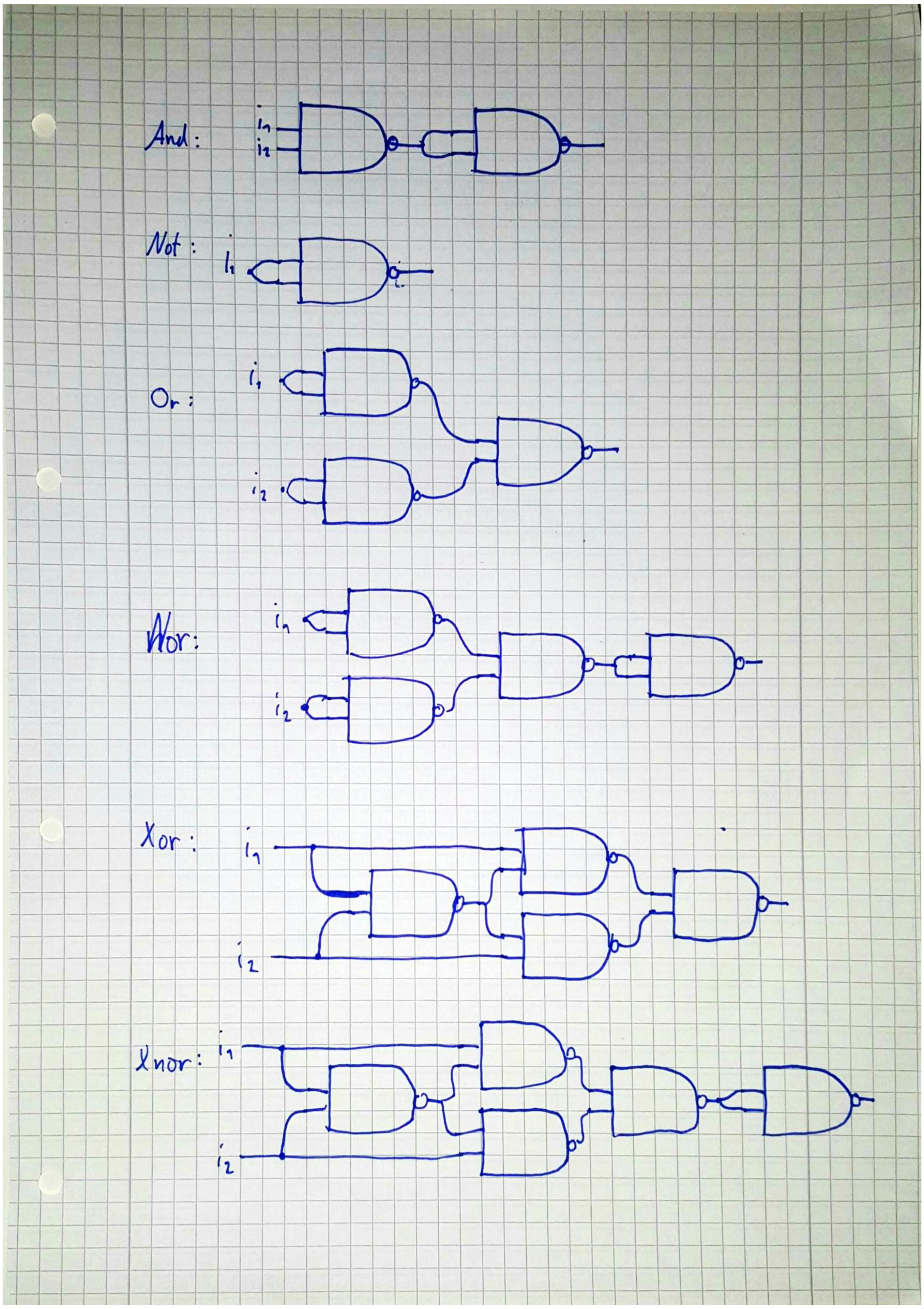
Antworten zum Übungsblatt Nr. 3

Aufgabe 1

a) Funktionstabelle:

Eingang	Ausgang	Realisierung
0,0	0	AND
0,0	1	NAND
0,1	0	NOR
0,1	1	OR
1,0	0	NOR
1,0	1	OR
1,1	0	NAND
1,1	1	AND

b) Gatter:



Aufgabe 2

sext(y) ist die sign extension von y, d.h. egal in welcher darstellung y ist, wird y um die erwünschte (in diesem Fall 8) Anzahl bits erweitert, ohne den wert der eigentlichen Zahl zu verändern. Dadurch gilt war streng genommen [sext(y)]=[y] nicht, da die sign extension immer $\geq$ Bits hat als die Ursprüngliche Zahl, allerdings muss der dergestellte Wert der Zahl gleich bleiben[1].

[1] : https://en.wikipedia.org/wiki/Sign_extension

Aufgabe 3

Zahl	Betrag mit Vorzeichen	Einerkomplement	Zweierkomplement
2342_{10}	0100100100110	0100100100110	0100100100110
-$BFCD_{16}$	11011111111001101	10100000000110010	10100000000110011
-10_{16}	110000	101111	10000
255_8	010101101	010101101	010101101

Aufgabe 4

a) Zwei Darstellungen für Null:
Das Erste Bit $\mathrm{d_n}$ gibt an, ob die Binärzahl komplementiert werden soll. Ist dies nicht der fall ($\mathrm{d_n} = 0$), ist die darstellung für die 0:

00. (beliebige anzahl an Nullen.)

ist $\mathrm{d_n} = 1$, so muss die Binärzahl komplementiert werden. Daher ist eine weitere Darstellunng für 0:

11. (beliebige anzahl an Einsen, da sie beim komplementieren zu Nullen werden.)

Also ergeben sich bei der Einer-Komplement-Darstellung genau zwei Darstellungen für die Null. $\square$

b) Gegeben ist dass die Zahl

$$(\sum_{i=-k}^{n-1} 2^i d_i) - d_n(2^n - 2^k)$$

ist, also die Summe von $-k$ bis $n-1$ über $2^i d_i$. Die eindeutig Größte Zahl abhängig von diesen Parametern ist also die, bei der alle $d_i = 1$ sind und $d_n = 0$.
Da die in n bits größte darstellbare Zahl $2^n - 1$ ist, und die über die Nachkommerstellen (k) maximal darstellbare zahl von 0 an 1 annähert (Genauigkeit 2^{-k}, also max: $1 - 2^{-k}$), ist die allgemein Größte darstellbare Zahl die Summe der beiden, also $2^n - 1 + 1 - 2^{-k} = 2^n - 2^{-k}$.

Die Kleinste darstellbare Zahl ist hingegen die bei der möglichst viele $d_i = 0$ sind und $d_n = 1$, da dann die Summe null ergibt und $2^n - 2^{-k}$ abgezogen werden, ist die kleinste mit n, k bits darstellbare Zahl (im Einserkomplement) $-(2^n - 2^{-k})$. $\square$

c) Wenn man alle bits $[d_n ... d_0 ... d_{-k}]$ negiert $(b = 1 - b)$ erhält man das absolute komplement zu dieser Zahl. Da das Einserkomplement symmetrisch ist, also jeweils die größte Darstellbare Zahl von der Restzahl subtrahiert wird, sowie die Restzahl auch quasi von der größte Darstellbaren Zahl subtrahiert wird (das komplement), ehrhält man nun direkt $-d$. $\square$