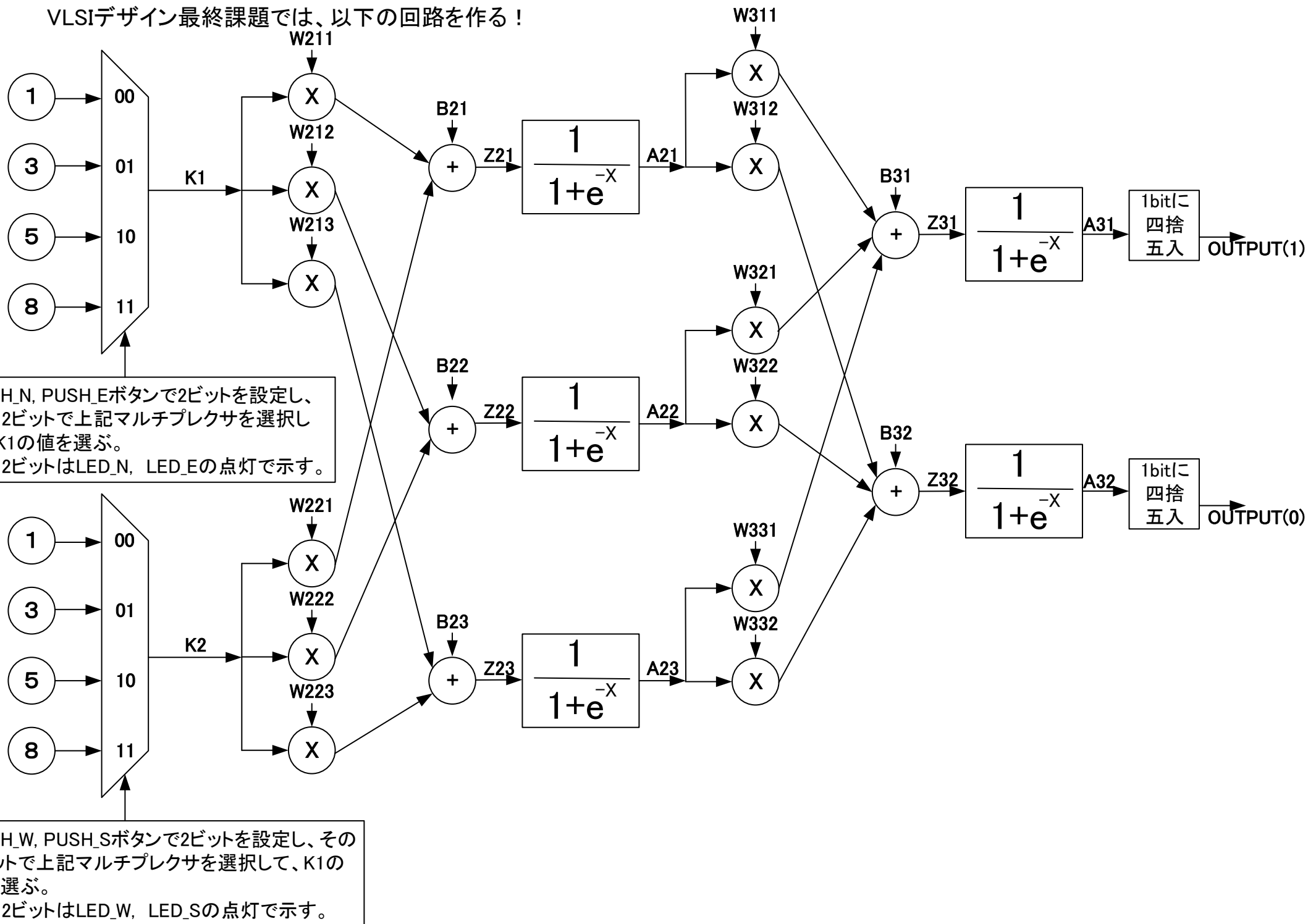
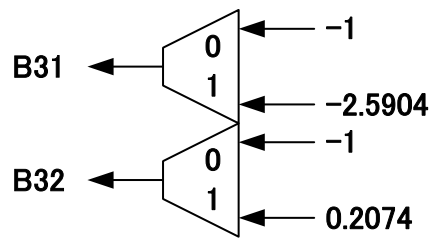
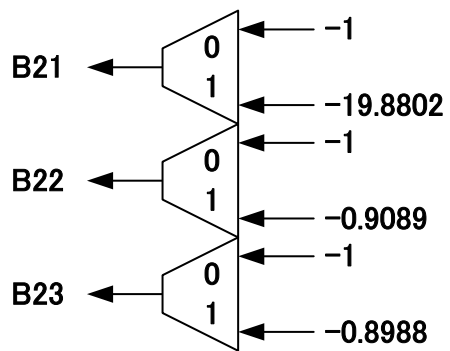
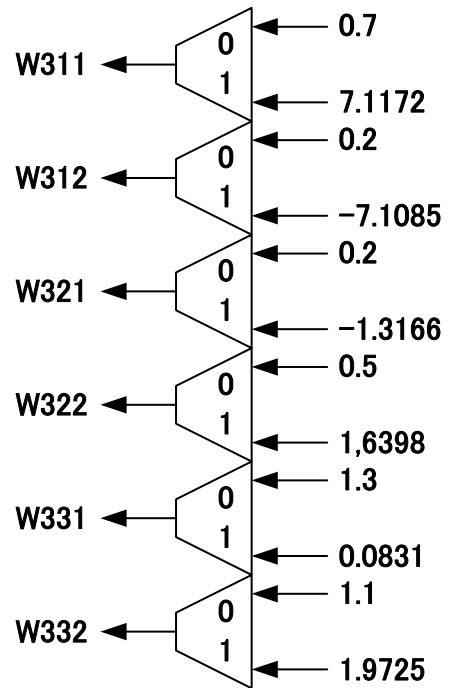
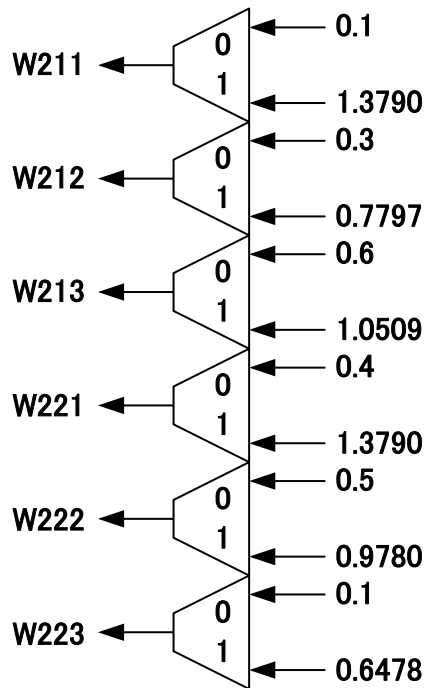


VLSIデザイン最終課題では、以下の回路を作る！





↑

PUSH_Gボタンで1ビットを設定し、その1ビットで上記マルチプレクサを選択して、各パラメータの値を選ぶ。
その1ビットはLED_G点灯で示す。

1) 適当ですが、内部の信号は16ビットで、図の位置に小数点があるとします。



↑
Msbは符号ビット、2の補数表現

すなわち、 $2^8 = 256$ 倍すると小数点以下はなくなります。
表現範囲は-64以上64未満で、最小単位は $1/256$ です。

3) シグモイド関数の回路化

$$\frac{1}{1+e^{-X}}$$

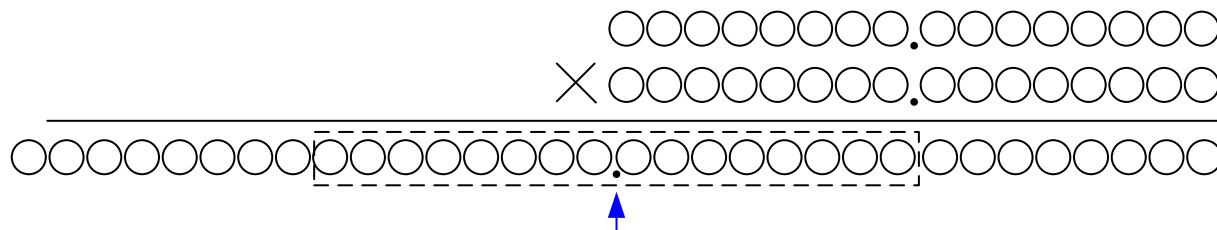
入力Xは-64以上64未満で、出力Yとすると最小0、最大1となる関数です。
入力Xが-8以下では出力Yはほぼ0、入力Xが8以上では出力Yはほぼ1
ですので、以下のように考えます。

X=10進	X=2進数(2の補数表現)			Y=10進	Y=2進数(2の補数表現)	
-64	1000	0000	00000000	0	00000000	00000000
-8-(1/256)	1111	0111	11111111	ほぼ0 ⋮ 0.5	00000000 ⋮ 00000000	00000000 ⋮ 00000000
-8	1111	1000	00000000			
0-(1/256)	1111	1111	11111111			
0	0000	0000	00000000	ほぼ1 ⋮ 1	00000000 ⋮ 00000001	11111111 ⋮ 00000000
8-(1/256)	0000	0111	11111111			
8	0000	1000	00000000			
64-(1/256)	0111	1111	11111111			

2) 16ビットの掛け算

16ビットと16ビットをかけると以下のように32ビットの結果ができます。
しかし、デジタル回路には小数点を示すものはありません。
したがって、結果の32ビットの点線の部分を取り出すことで同じ
フォーマットにできます。

すなわち、黄色の部分の対応をROMで実装し、全体が動くようにする。
すなわち、入力Xの下位12ビットから、8ビットの



↑
小数点はこの位置にくるべき