

引脚	输入输出	位宽	功能描述
Result2	输出	32	ALU 结果第二部分,用于乘法指令结果的高位或除法指令的余数位,其他运算时值为 0
OF	输出	1	有符号加减运算溢出标记,其他运算时值为 0
UOF	输出	1	无符号加减运算溢出标记,其他运算时值为 0 溢出条件(加法和小于加数,减法差大于被减数)
Equal	输出	1	$\text{Equal} = (x == y) ? 1 : 0$ ,对所有运算均有效

表 2.2 芯片引运算符功能

ALU_OP	十进制	运算功能
0000	0	$\text{Result} = X \ll Y$ , 逻辑左移(Y 取低 5 位), $\text{Result2} = 0$
0001	1	$\text{Result} = X \gg Y$ , 算术右移(Y 取低 5 位), $\text{Result2} = 0$
0010	2	$\text{Result} = X \gg Y$ , 逻辑右移(Y 取低 5 位), $\text{Result2} = 0$
0011	3	$\text{Result} = (X * Y)_{[31,0]}$ , $\text{Result2} = (X * Y)_{[63,32]}$ , 无符号乘法
0100	4	$\text{Result} = X / Y$ , $\text{Result2} = X \% Y$ , 无符号除法
0101	5	$\text{Result} = X + Y$ , 需要设置 OF/UOF
0110	6	$\text{Result} = X - Y$ , 需要设置 OF/UOF
0111	7	$\text{Result} = X \& Y$ , 按位与
1000	8	$\text{Result} = X   Y$ , 按位或
1001	9	$\text{Result} = X \oplus Y$ , 按位异或
1010	10	$\text{Result} = \sim(X   Y)$ , 按位或非
1011	11	$\text{Result} = (X < Y) ? 1 : 0$ , 符号比较
1100	12	$\text{Result} = (X < Y) ? 1 : 0$ , 无符号比较

请直接在实验发布文件 alu. circ 中构建 ALU 子电路,该电路已经提前封装好,切勿自行修改封装形状和引脚位置,否则构建后的子电路将无法在测试程序中进行自动测试,可自行打开 alutest. circ 电路,该电路将 alu. circ 作为 Logisim 库引用,其主电路会使用 alu. circ 中的 ALU 子电路,其主电路显示如图 2.17 所示,图中 ALU 和各输入输出引脚准确连接。

#### 2.4.4 实验思考

真实系统中乘法器、除法器能和加法器等基本算术逻辑运算放在一起吗?为什么?

