

什么是ALU

本实验所有电路图都是使用 Logisim Evolution v3.8 完成。

算术逻辑单元（Arithmetic Logic Unit，简称 ALU）是计算机中央处理器（CPU）中的核心功能部件之一，负责执行各种算术运算（如加法、减法、乘法、除法）和逻辑运算（如与 AND、或 OR、非 NOT、异或 XOR 等）。它接收来自寄存器或内存的数据输入，根据控制单元发出的指令完成运算，并将结果返回到寄存器或写入内存。ALU 的设计直接影响 CPU 的计算能力和速度，是处理器执行指令、进行数据运算的关键硬件基础。

ALU对外部的接口（或叫输入输出）

思考一下必须要两个吗

Input Name	Bit Width	Description
A	32	输入给ALU的32位数据
B	32	输入给ALU的32位数据
ALUSel	4	用于控制 ALU 应执行的算术操作，由于有4bit，理论上支持2的4次方种操作（见后面）

@热爱技术的果子

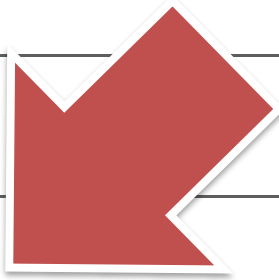
Output Name	Bit Width	Description
ALUResult	32	将A和B的运算结果输出出去（注意数据位数不变）

ALU支持的运算

请注意这个表有两列，ALUSel和指令对应关系，不是必须这样的！指令你可以自由设计和调整，ALUSel和指令的对应关系也可以随意调整，只是会影响布线！

ALUSel Value	Instruction
0	add: Result = A + B
1	sll: Result = A << B[4:0]
2	slt: Result = (A < B (signed)) ? 1 : 0
3	Unused
4	xor: Result = A ^ B
5	srl: Result = (unsigned) A >> B[4:0] srl: 结果 = (无符号) A >> B[4: 0]
6	or: Result = A B
7	and: Result = A & B
8	mul: Result = (signed) (A * B)[31:0]
9	mulh: Result = (signed) (A * B)[63:32]
10	Unused
11	mulhu: Result = (A * B)[63:32]
12	sub: Result = A - B
13	sra: Result = (signed) A >> B[4:0]
14	Unused
15	bsel: Result = B

执行移位时，只需要 B 的低 5 位，因为最多仅支持 32 位移位。



@热爱技术的果子



可以加自己的功能实现

ALU 完整电路图

使用了Tunnel标签，同一个名字默认是连接在一起的！
使用这个可以极大地简化电路布线，更清晰易读！

