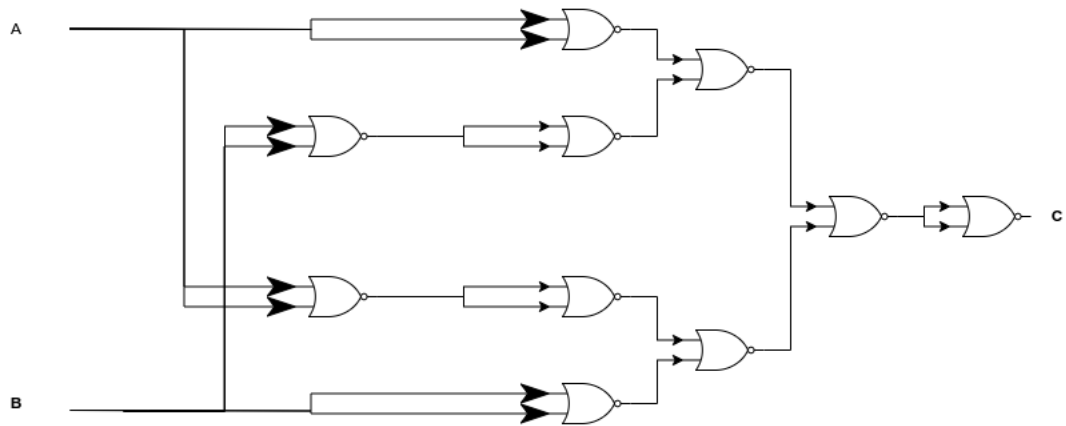


$$\begin{aligned}\textcircled{1} \quad \overline{A+B} &= U - A - B + A \cdot B \\ &= (U - A) \cdot (U - B) = \bar{A} \cdot \bar{B}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\textcircled{2} \quad \overline{A \cdot B} &= U - A \cdot B \\ &= U - A + U - B \\ &= \bar{A} + \bar{B}\end{aligned}$$



2

1

ALU 是计算机 CPU 中的核心部件，负责执行基本的算术和逻辑运算。它能够对数据进行加、减、乘、除等算术操作，并执行与、或、非、异或等逻辑操作。

REG FILE 是一个存储区域，包含一组可快速访问的寄存器。每个寄存器可以存储一定数量的位（例如 32 位或 64 位），用于暂存数据、计算中间结果或保存程序状态信息。通过读写寄存器，CPU 可以在不同阶段高效地处理和传递数据。

MUX 是一种数字电路元件，它的作用是在多个数据源之间进行选择，并将选定的数据通道传输到单一输出端。

MEMORY 是计算机系统中的主要存储设备，用于长期存储程序和数据。它按照地址寻址的方式组织数据，允许 CPU 按需读取和写入数据。

2

CPU 内包含了 ALU、REG FILE 和 MUX。内存对应 MEMORY。

3

输入设备：键盘，鼠标；

输出设备：显示器，音箱。

3**1**

$$CPI = 0.5 \times 1 + 0.4 \times 2.5 + 0.1 \times 5 = 2$$

2

$$t = \frac{CPI}{f} = \frac{2}{f}s$$

3

$$t = \frac{1.8}{f}s$$

4

即该程序 CPI 变为 1.8，则乘法 CPI 变为 2

5

即该程序 CPI 变为 1.8，则访存指令 CPI 变为 3

4**1**

<1> posedge clk <2> q<=0x08; <3> q<=d;

2

执行复位操作

3

<1> posedge clk or rst

5

1

A	B	Cin	Sum	Cout
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

2

这个模块实现了全加器的功能

3

```
1 module Foo (A, B, Cin, Sum, Cout);
2     input A, B, Cin;
3     output Sum, Cout;
4
5     reg Cout;
6     reg T1, T2, T3;
```

```
7      reg S1;
8
9      always @(A or B or Cin) begin
10         S1 = A ^ B;
11         T1 = A & Cin;
12         T2 = B & Cin;
13         T3 = A & B;
14         Cout = (T1 | T2) | T3;
15         Sum = S1 ^ Cin;
16     end
17
18 endmodule
```