

# 目录

<b>1</b>	<b>4 位先行进位加法器 CLA</b>	<b>2</b>
1.1	原理图 . . . . .	2
1.2	电路实现 . . . . .	2
1.3	仿真测试 . . . . .	3
1.4	反思 . . . . .	3
<b>2</b>	<b>16 位两级先行进位加法器实验</b>	<b>4</b>
2.1	原理图和分析 . . . . .	4
2.2	电路实现 . . . . .	4
2.3	仿真测试 . . . . .	4
<b>3</b>	<b>32 位快速加法器构建实验</b>	<b>5</b>
3.1	原理图和原理分析 . . . . .	5
3.2	电路实现 . . . . .	5
3.3	标志位的实现 . . . . .	6
3.4	仿真测试 . . . . .	6
<b>4</b>	<b>32 位桶形移位器设计</b>	<b>7</b>
4.1	原理分析 . . . . .	7
4.2	电路实现 . . . . .	7
4.3	仿真测试 . . . . .	8
<b>5</b>	<b>ALU 设计</b>	<b>9</b>
5.1	ALUctr 的实现 . . . . .	9
5.2	ALU 的实现 . . . . .	9
5.3	仿真测试 . . . . .	9
<b>6</b>	<b>思考题</b>	<b>10</b>

# 1. 4 位先行进位加法器 CLA

## 1.1 原理图

$$\left. \begin{aligned} C_1 &= G_0 + P_0 C_0 \\ C_2 &= G_1 + P_1 G_0 + P_1 P_0 C_0 \\ C_3 &= G_2 + P_2 G_1 + P_2 P_1 G_0 + P_2 P_1 P_0 C_0 \\ C_4 &= G_3 + P_3 G_2 + P_3 P_2 G_1 + P_3 P_2 P_1 G_0 + P_3 P_2 P_1 P_0 C_0 \end{aligned} \right\} \quad ($$

4 位先行进位部件 CLU 设计原理图如 4.1 所示。

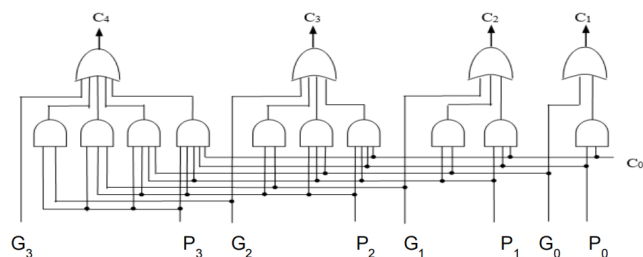
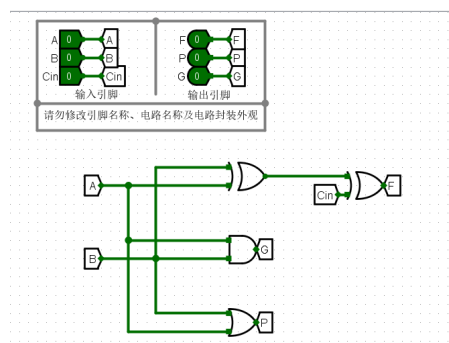


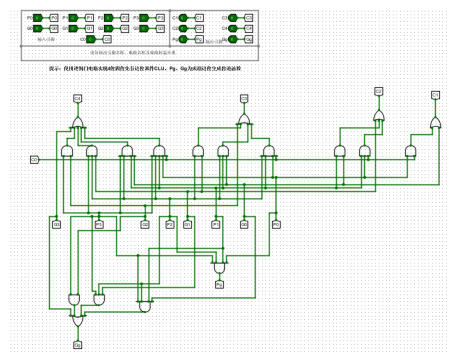
图 4.1 4 位 CLU 原理图

## 1.2 电路实现

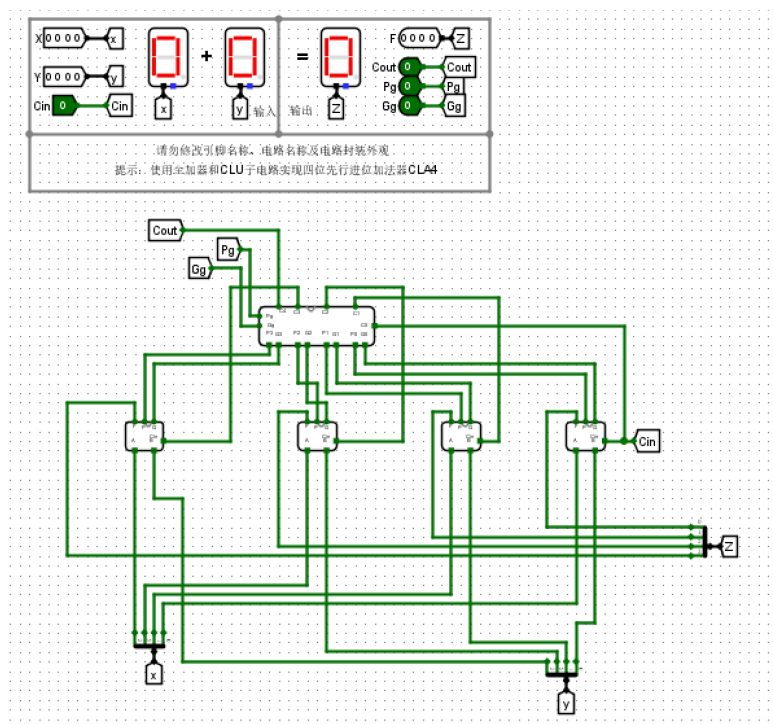
### • FA 的实现



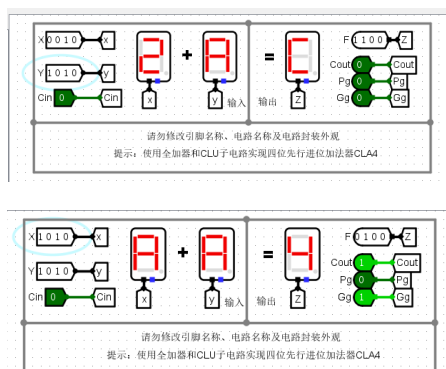
### • CLU 的实现



## • CLA 的实现



## 1.3 仿真测试



经仿真测试，CLA 运行正确，并且能通过在线测评。

## 1.4 反思

这里偷懒了，关于组进位标志的生成可以再做思考和化简。

## 2. 16 位两级先行进位加法器实验

### 2.1 原理图和分析

对于一个 16 位加法器，可以分成 4 组，每组用一个 4 位先行进位加法器 CLA 实现。

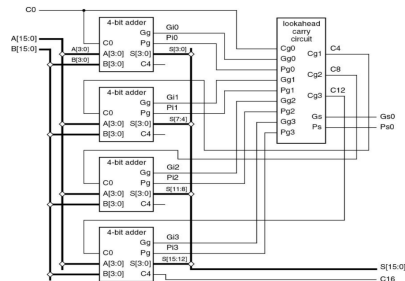
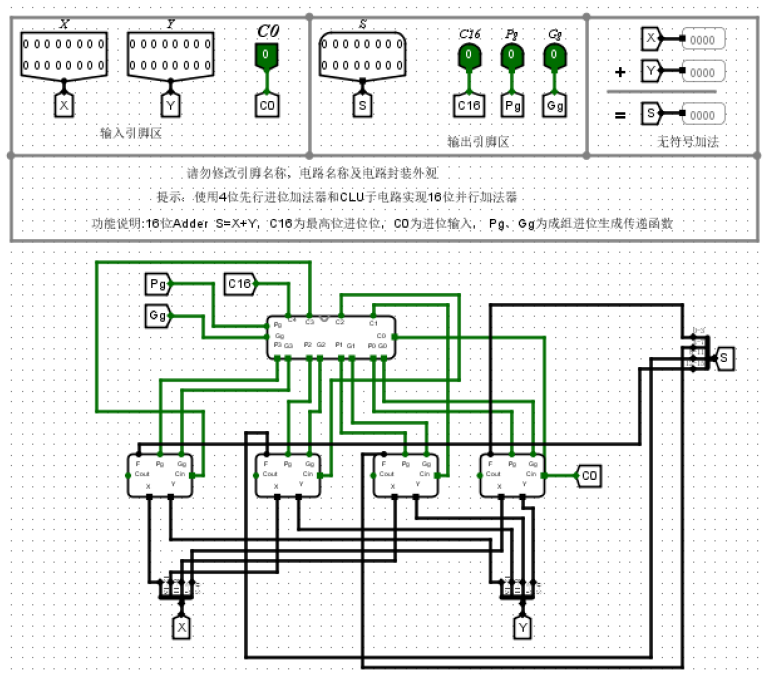
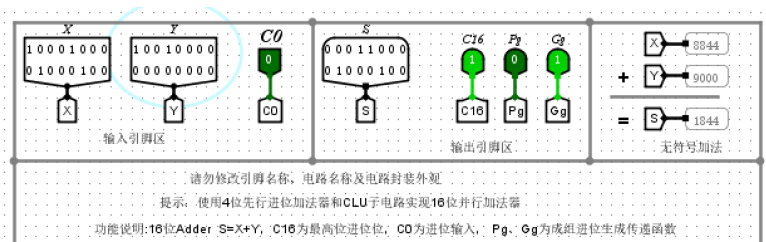


图 4.8 16 位两级先行进位加法器原理图

### 2.2 电路实现



### 2.3 仿真测试



经仿真测试，16 位两级先行进位加法器运行正确，并且能通过在线测评。

### 3. 32 位快速加法器构建实验

#### 3.1 原理图和原理分析

通过将两个 16 位两级先行进位加法器串行级联构建一个 32 位加法器，并根据给出的标志位（CF、SF、OF、ZF）生成电路

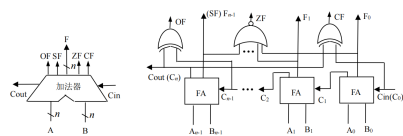
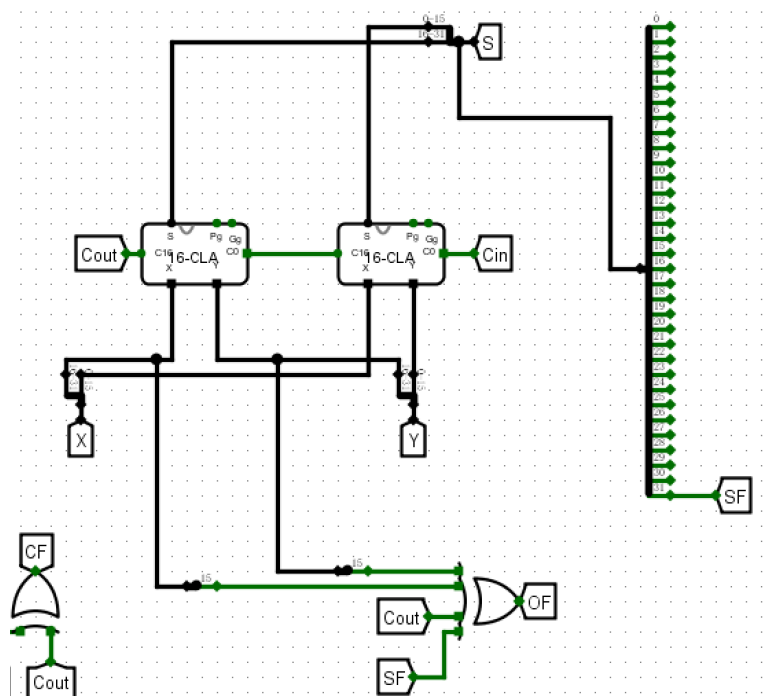


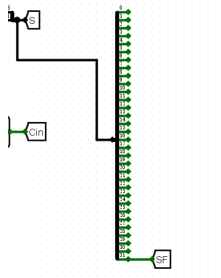
图 4.11 加法器标志位生成电路图

#### 3.2 电路实现

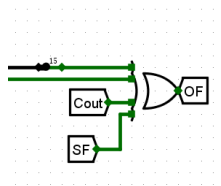


### 3.3 标志位的实现

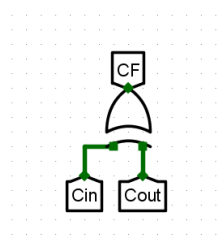
- **SF**



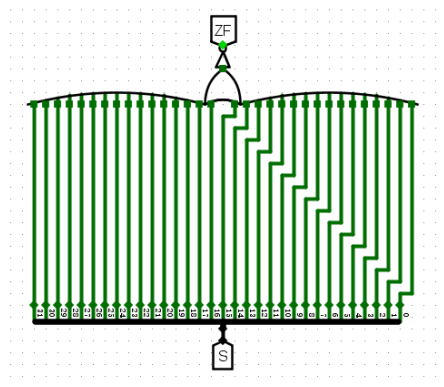
- **OF**



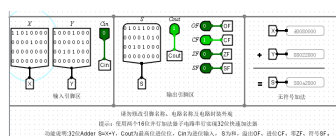
- **CF**



- **ZF**



### 3.4 仿真测试



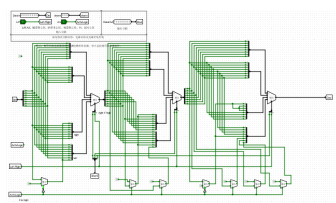
经测试,该 32 位快速加法器可以正确运行。

## 4. 32 位桶形移位器设计

### 4.1 原理分析

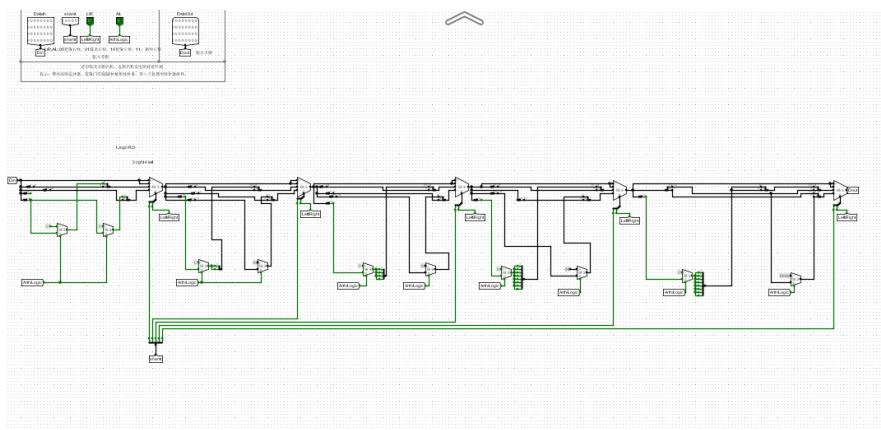
将实验 2 中的 8 位桶形移位器的电路图扩展中 32 位输入数据，移位位数扩展到 5 位二进制数，多路选择器增加两级，分别表示移动 8 位和 16 位

8 位桶形移位器电路图

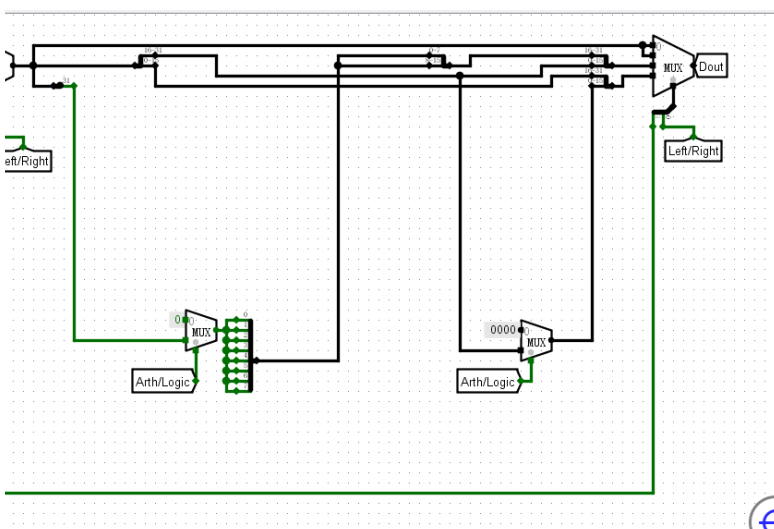


### 4.2 电路实现

总体实现



局部细节

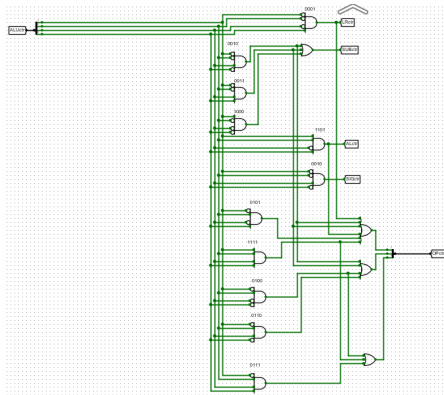




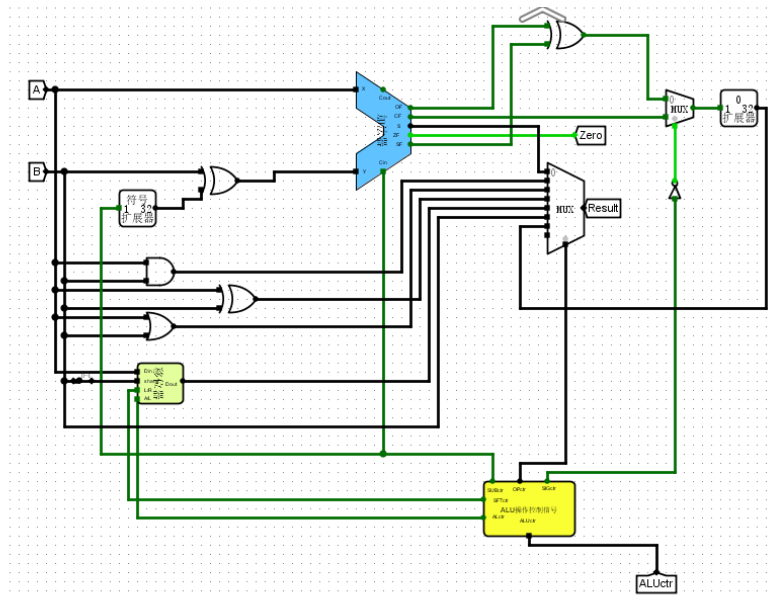


## 5. ALU 设计

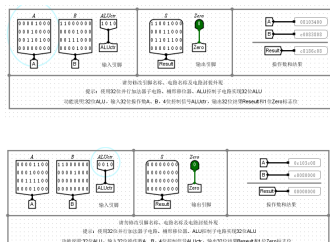
### 5.1 ALUctr 的实现



### 5.2 ALU 的实现



### 5.3 仿真测试



经测试，结合给出的 4.5 验证集，电路运行正常

## 6. 思考题

sorry 这周太忙了 TT 下次一定!