

## 数电实验7

姓名： 梁冠軒

学号: 19335118

## 一、实验目的

### 1. J-K 触发器和 D 触发器实现 74LS197

## 2. 加减法电路

## 二、实验要求

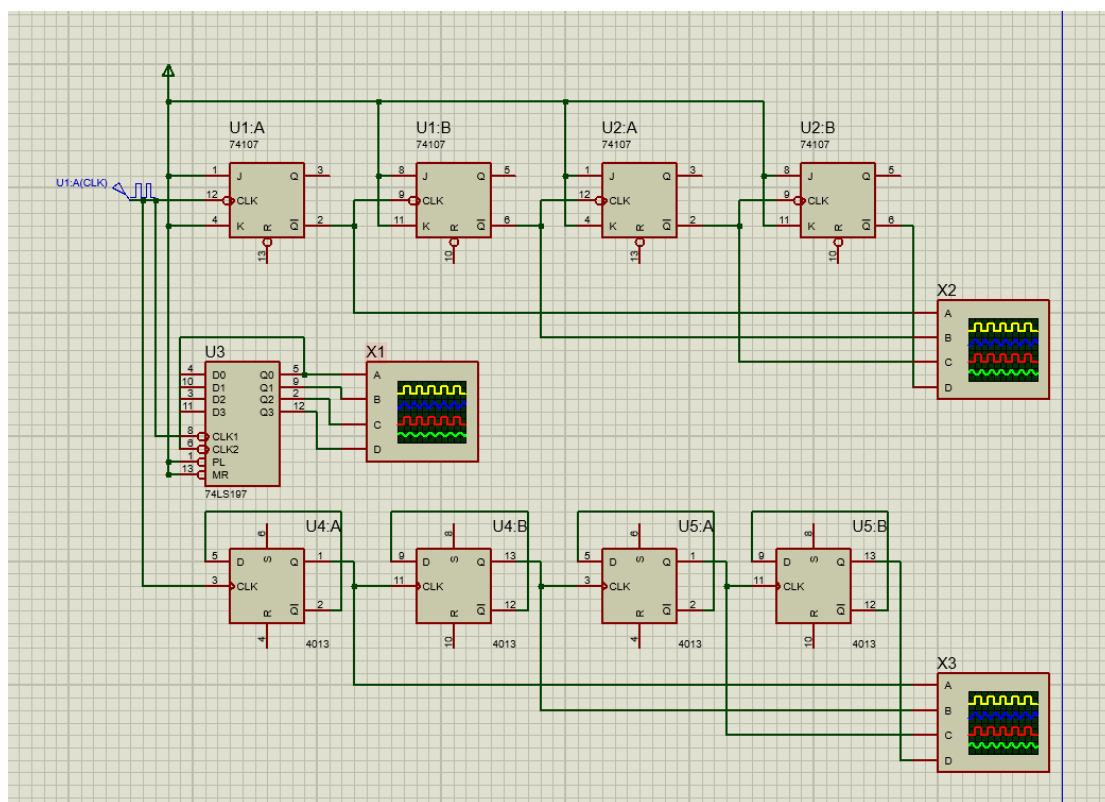
### 1. 使用 jk 和 d 触发器实现 74ls197;

2. 做一个 4 位的带符号数和无符号数合在一起的加减法电路, 并设计溢出标志位(

OF)和进位、借位标志位 (CF)。

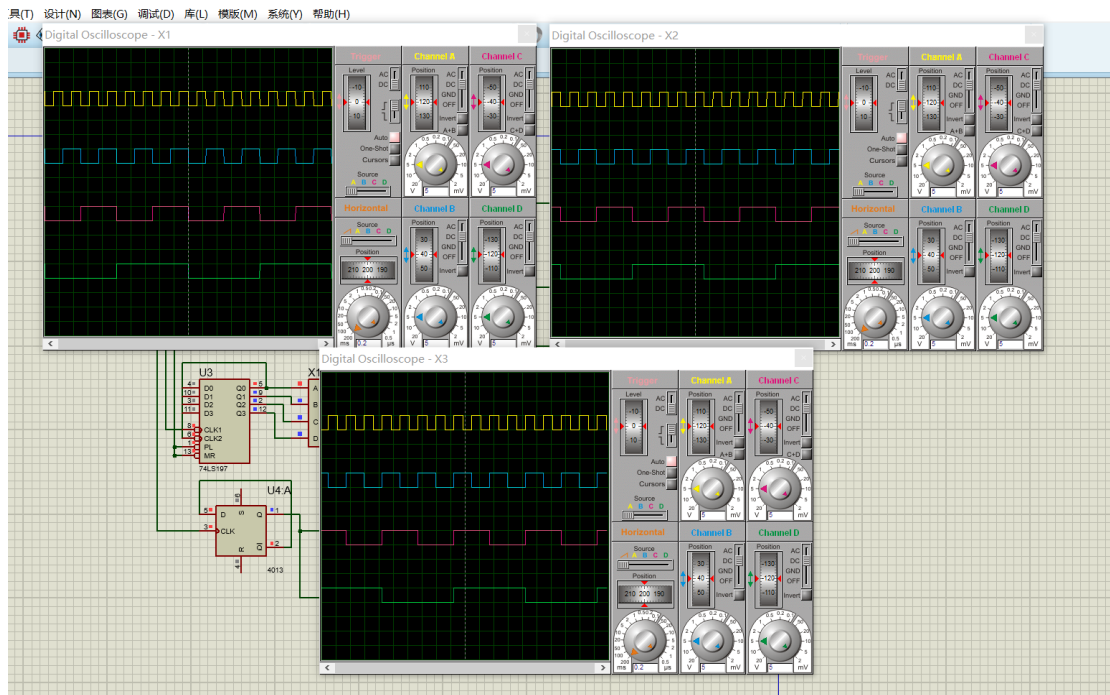
### 三、实验内容

### 1: jk 和 d 触发器实现 74ls197:



触发器仿真波形与 74ls197 输出波形相同:

注：实验内容的条理性和美观性将影响实验报告的分數。对实验结果是否拍照不作要求，重点在于实验内容的描述和关键代码的解释。



2:

原理:

即使有符号数相加/相减导致了  $CF=1$  也没什么意义, 不能说明结果的正确与否。

此时,  $OF=1$ , 则说明结果溢出, 出现错误;  $OF=0$ , 说明结果正确。这个过程根本

和  $CF$  没关系,  $CF=1/0$ , 都不会影响。同理也可以得出  $OF$  对无符号数也无影响。

$CF$  的判断:

加法: 如果两无符号数相加, 最高位向前有进位, 则  $CF=1$ , 否则  $CF=0$ 。

减法: 如果两无符号数相减, 最高位向前有借位, 则  $CF=1$ , 否则  $CF=0$ 。

$OF$  的判断:

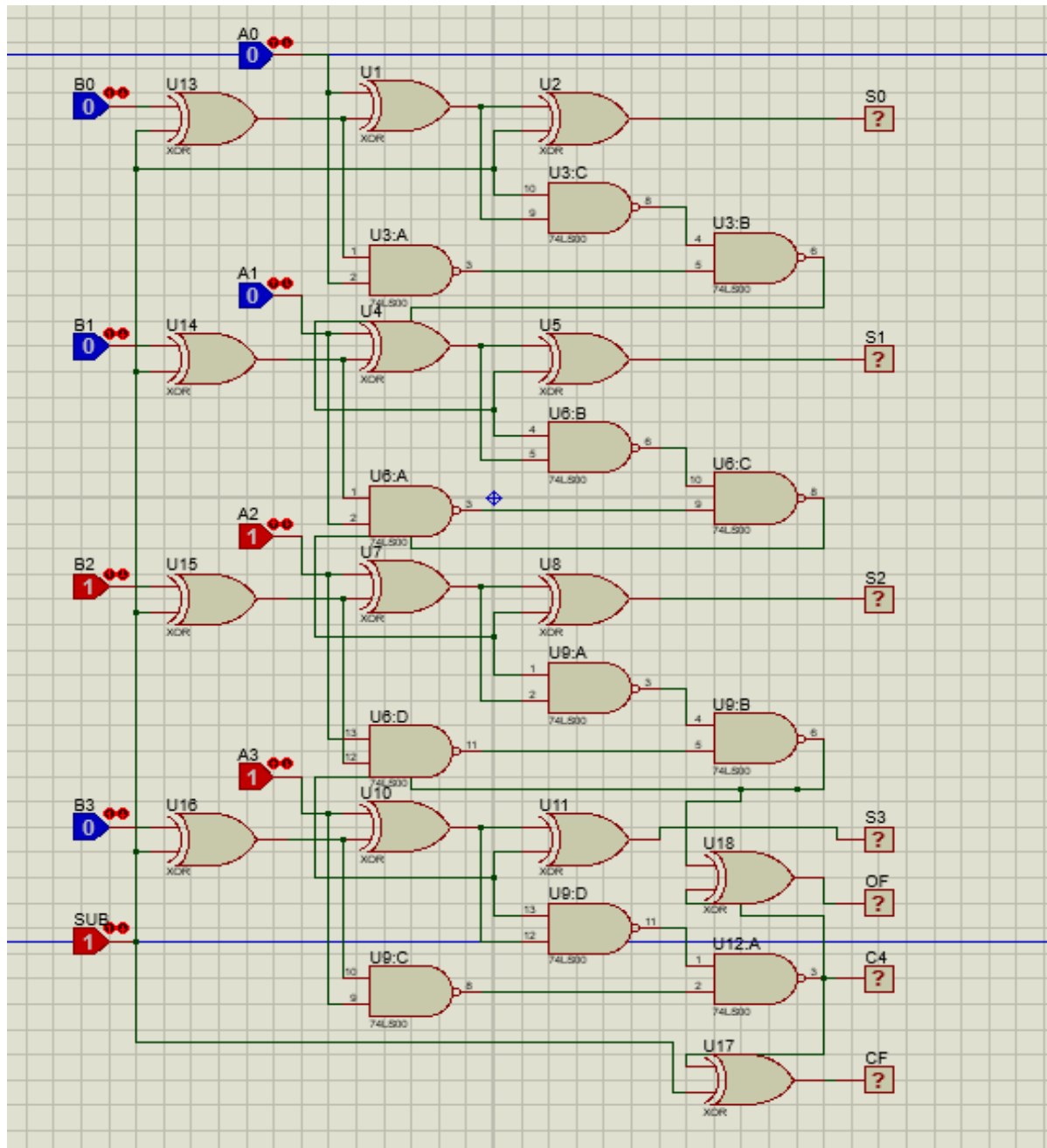
加法: 如果两有符号数同号, 而相加结果与之异号, 则  $OF=1$ , 否则  $OF=0$ 。

减法: 如果两个数异号, 而相减结果与被减数符号相反, 则  $OF=1$ , 否则  $OF=0$ 。

电路图:

A0-A3 为第一个输入, B0-B3 为第二个输入, S0-S3 为输出, C4 为加法进位,  $CF$  是

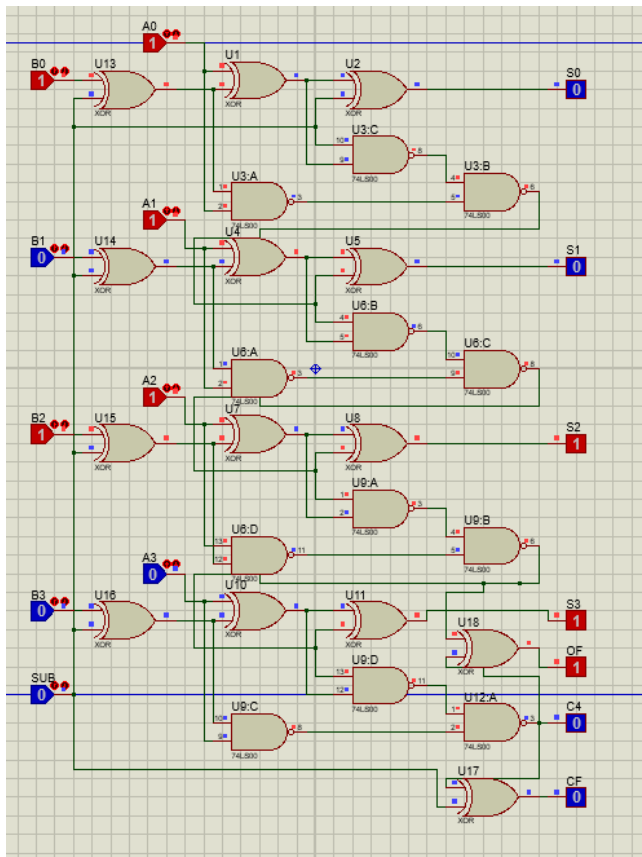
无符号数加法进位, 减法借位标志,  $OF$  是有符号数溢出标志,  $SUB$  控制加减法。



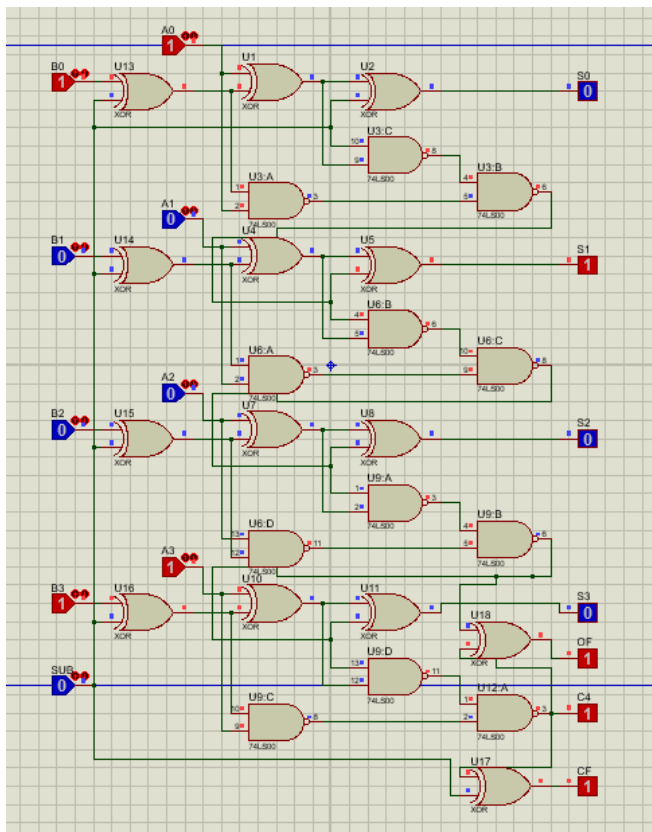
无符号数的检验：

加法：

A 为 0111，B 为 0101，输出为 1100，最高位无进位，CF 为 0。

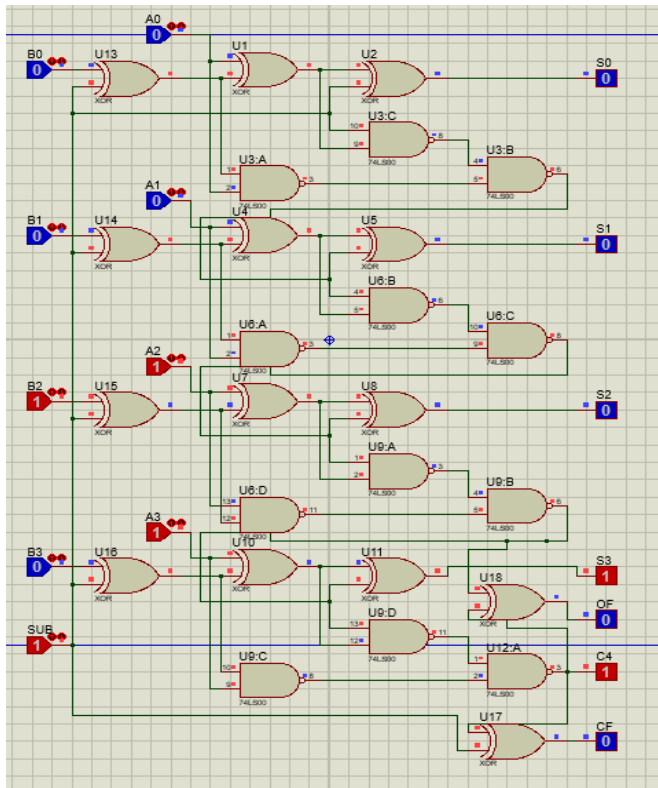


A 为 1001, B 为 1001, 输出为 0010, 最高位有进位, CF 为 1.

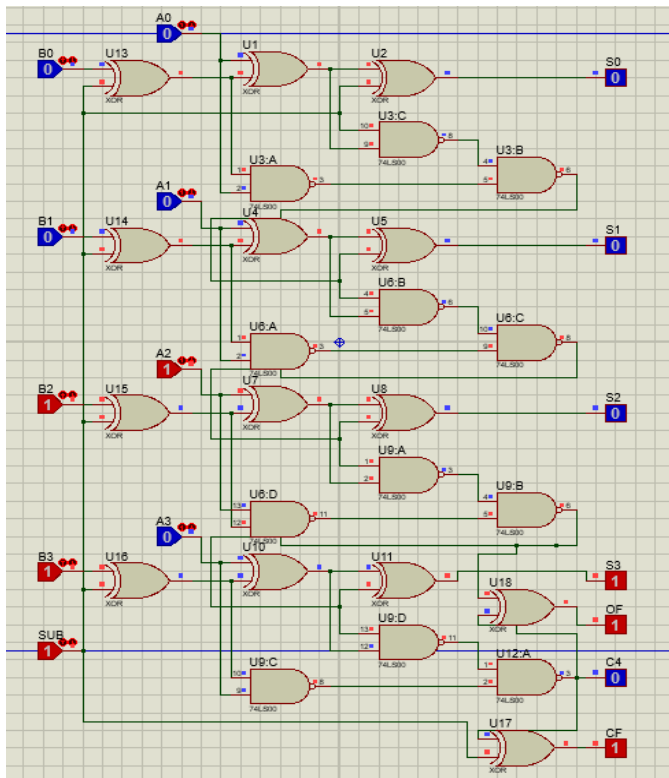


减法:

A 为 1100, B 为 0100, 输出为 1000, 最高位无借位, CF 为 0.



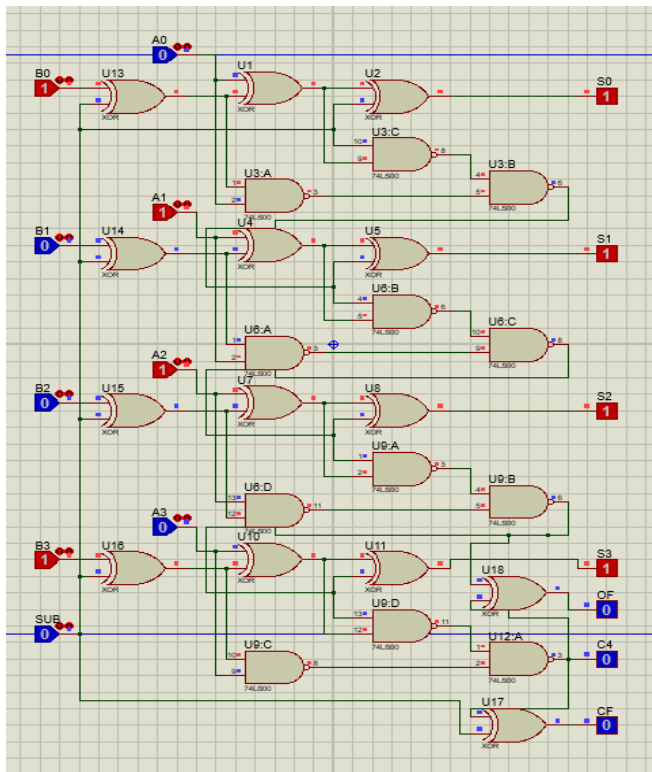
A 为 0100, B 为 1100, 输出为 1000, 最高位向前借位, CF 为 1.



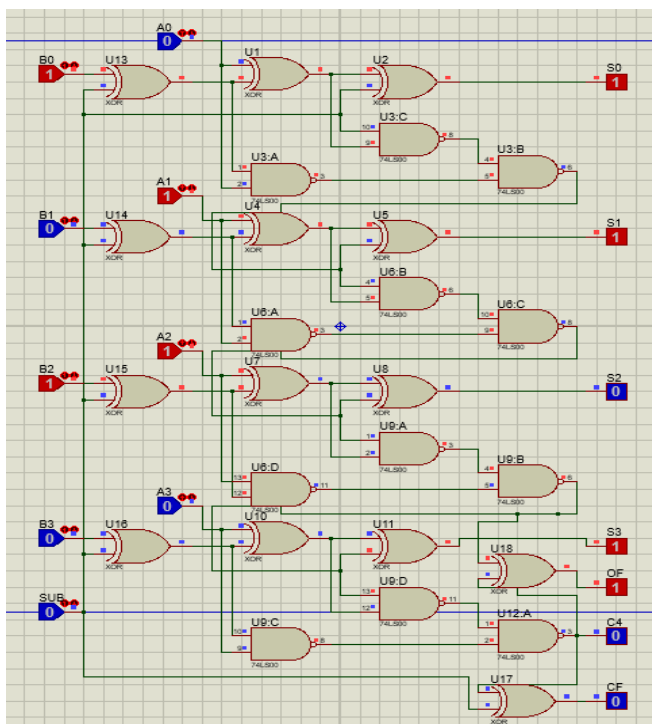
有符号数的检验：把输入的第四位作为符号位。

加法：

A 为 0110, B 为 1001, 输出为 1111, AB 异号, OF=0。

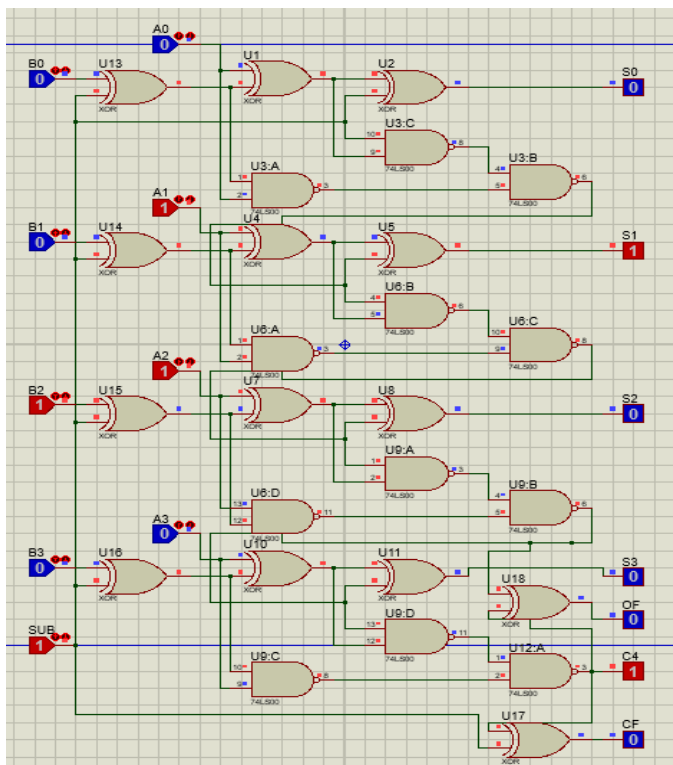


A 为 0110, B 为 0101, 输出为 1011, AB 同号, 输出与输入 AB 异号, OF=1。

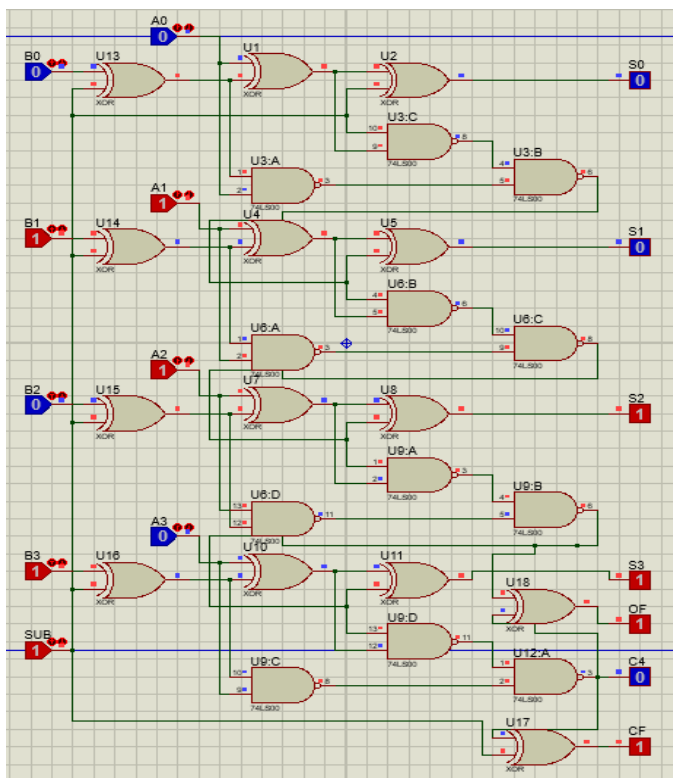


减法:

A 为 0110, B 为 0100, 输出为 0010, 输出结果符号与 A 相同, OF=0.



A 为 0110, B 为 1010, 输出为 1100, 输出与 A 符号相反, OF=1.



#### 四、实验总结

1: 掌握了 j-k 触发器和 d 触发器的原理, 学会了如何使用 j-k 触发器和 d 触发器实现 74ls197 功能。

2: 掌握了四位全加器的原理, 学会了自制四位全加器, 并用全加器实现减法, 掌握了 OF 与 CF 的原理。