



2. 数据的表示与存储

2.2 二进制数据计算

# 二进制加法



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2 二进制计算

01 再次认识逻辑门

02 二进制加法运算的低层实现

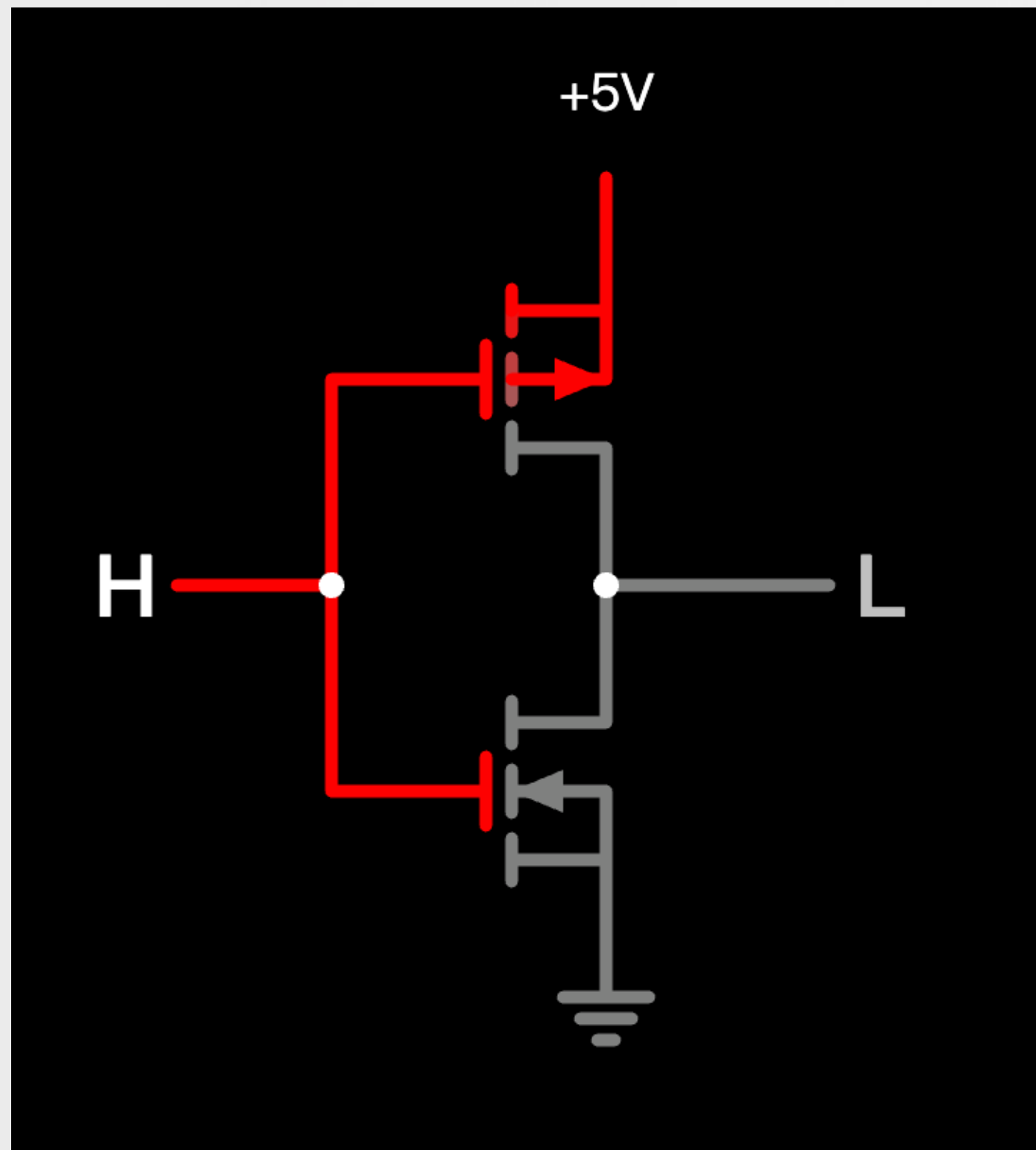
02 多位二进制加



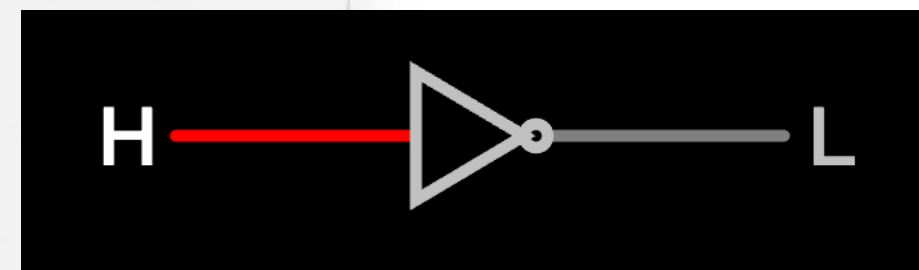
## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.1 非门

在线模拟器: <https://exp.xiaogd.net/circuitjs1-zh/circuitjs.html>



CMOS管非门  
(反向器)



非门逻辑符号

$$\begin{aligned}\overline{H} &= L \\ \overline{L} &= H\end{aligned}$$

输入	输出
H	L
L	H

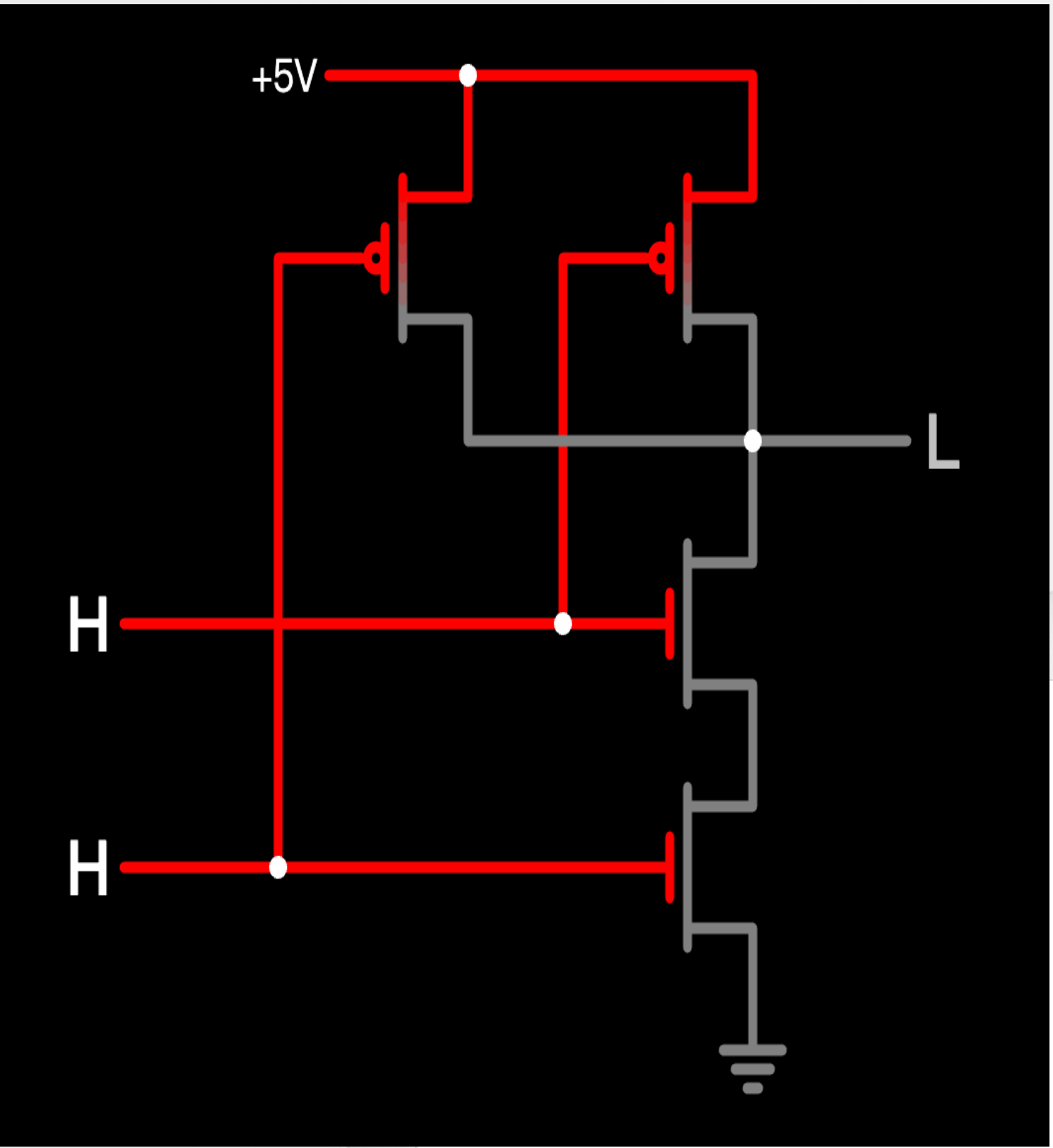
非门真值表达式



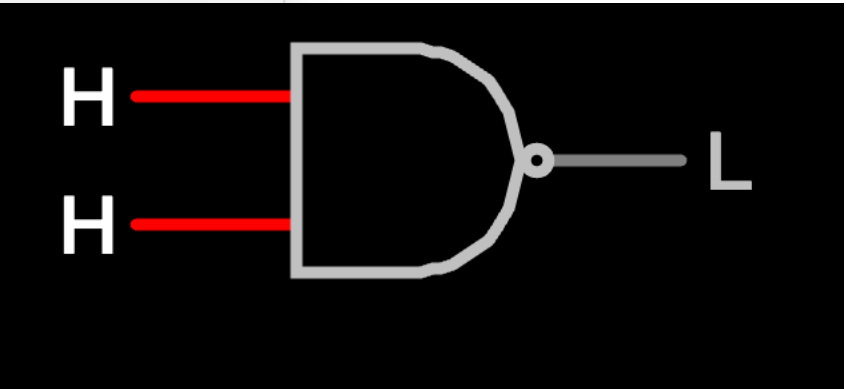
## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.1 与非门

在线模拟器: <https://exp.xiaogd.net/circuitjs1-zh/circuitjs.html>



与非门



与非门

输入		输出
L	L	H
H	L	H
L	H	H
H	H	L

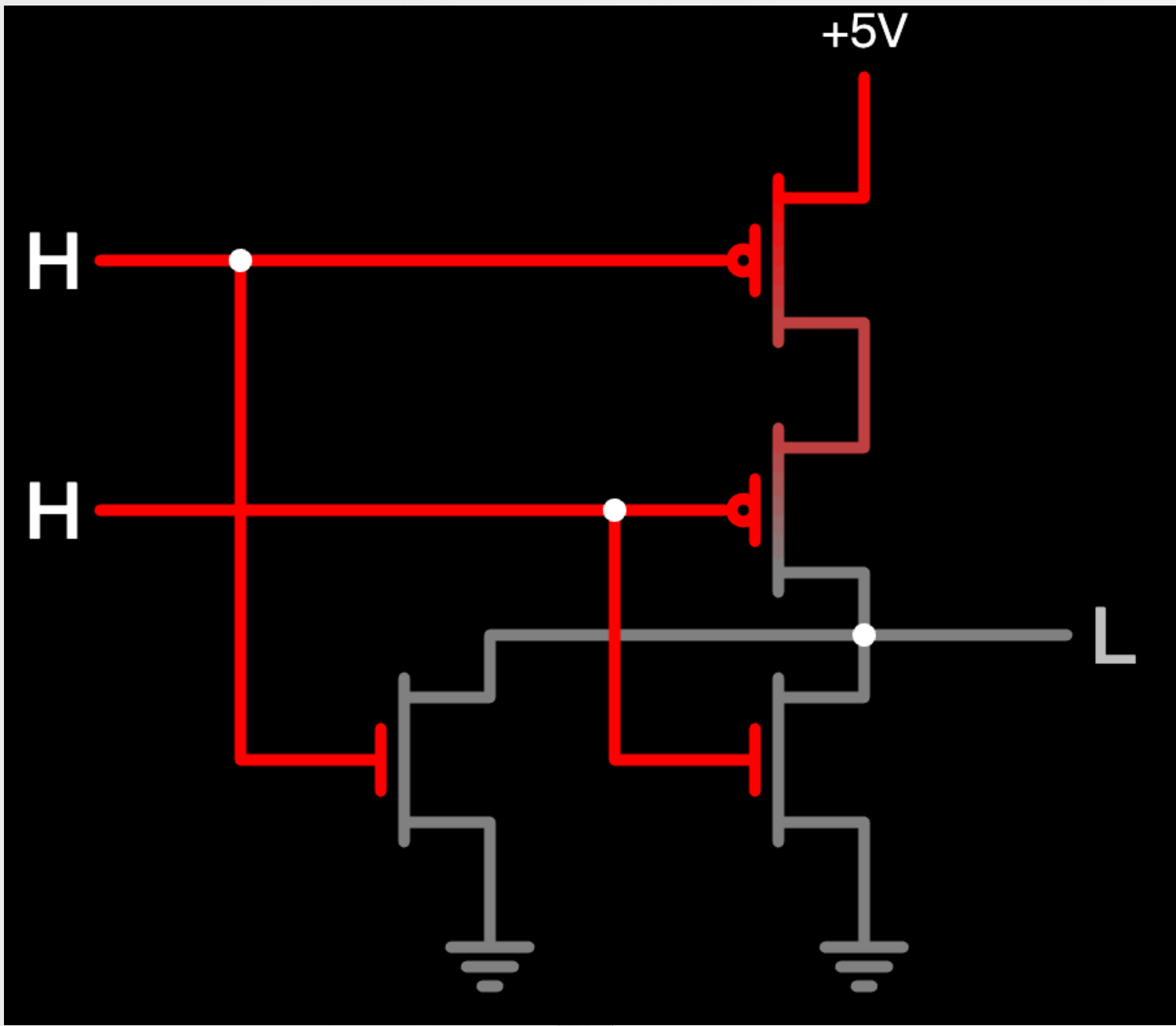
与非门真值表达式



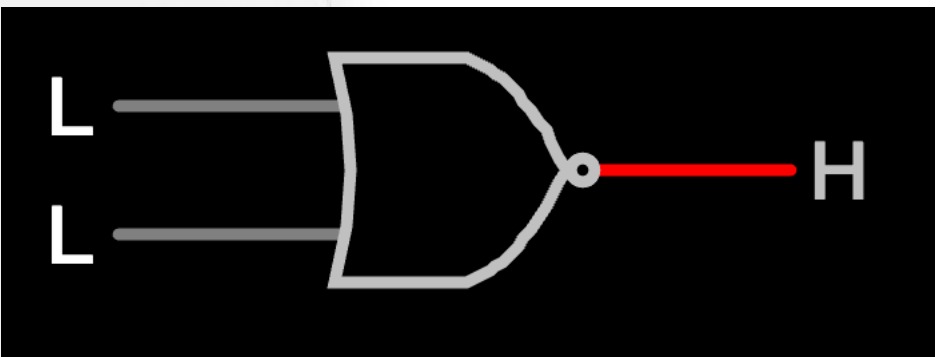
## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.1 或非门

在线模拟器: <https://exp.xiaogd.net/circuitjs1-zh/circuitjs.html>



或非门



或非门

输入		输出
L	L	H
H	L	L
L	H	L
H	H	L

或非门真值表达式

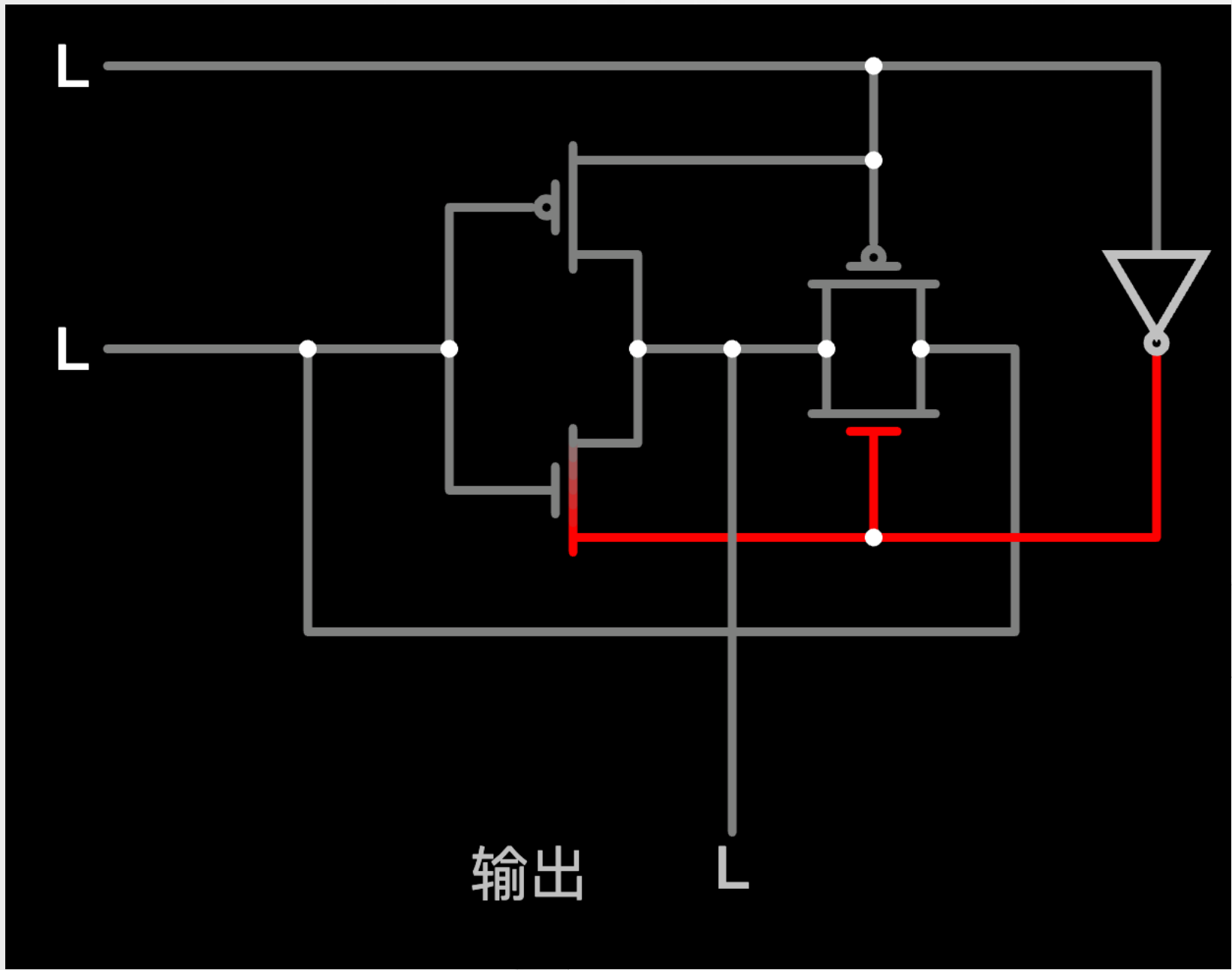




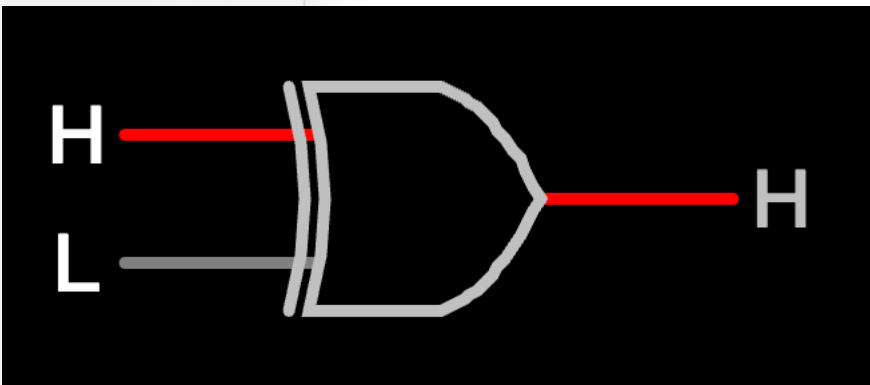
## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.1 异或门

在线模拟器: <https://exp.xiaogd.net/circuitjs1-zh/circuitjs.html>



异或门



异或门

$\oplus$

输入		输出
L	L	L
H	L	H
L	H	H
H	H	L

异或门真值表达式



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.1 三种门比较

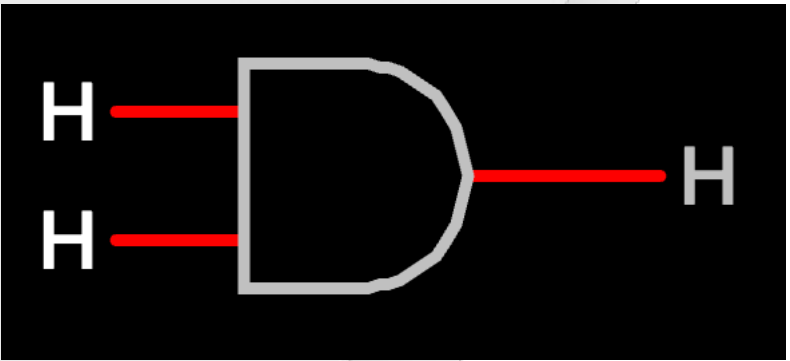
输入		与非	或非	异或
0	0	H	H	L
1	0	H	L	H
0	1	H	L	H
1	1	L	L	L



## 2. 数据的表示与存储

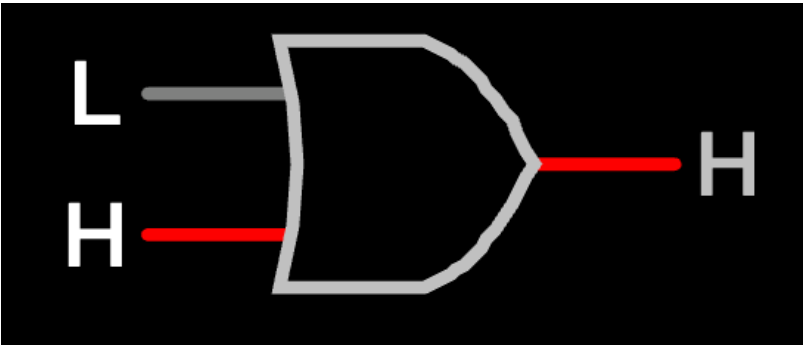
### 2.2.1 两种扩展门

输入		与非	与	或非	或
0	0	1	0	1	0
1	0	1	0	0	1
0	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1



与门

•



或门

+

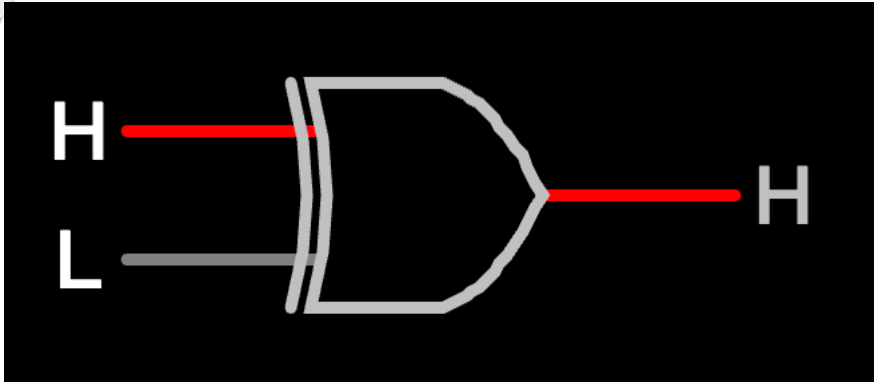




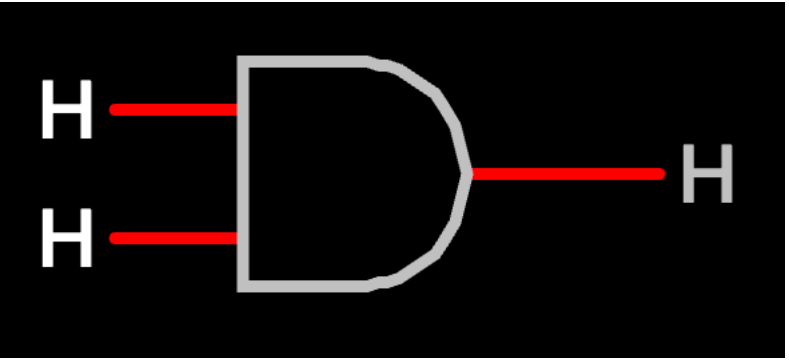
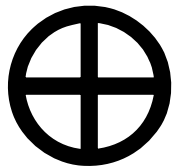
## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 一位加法

加数A	加数B	和S	进位C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



异或门



与门

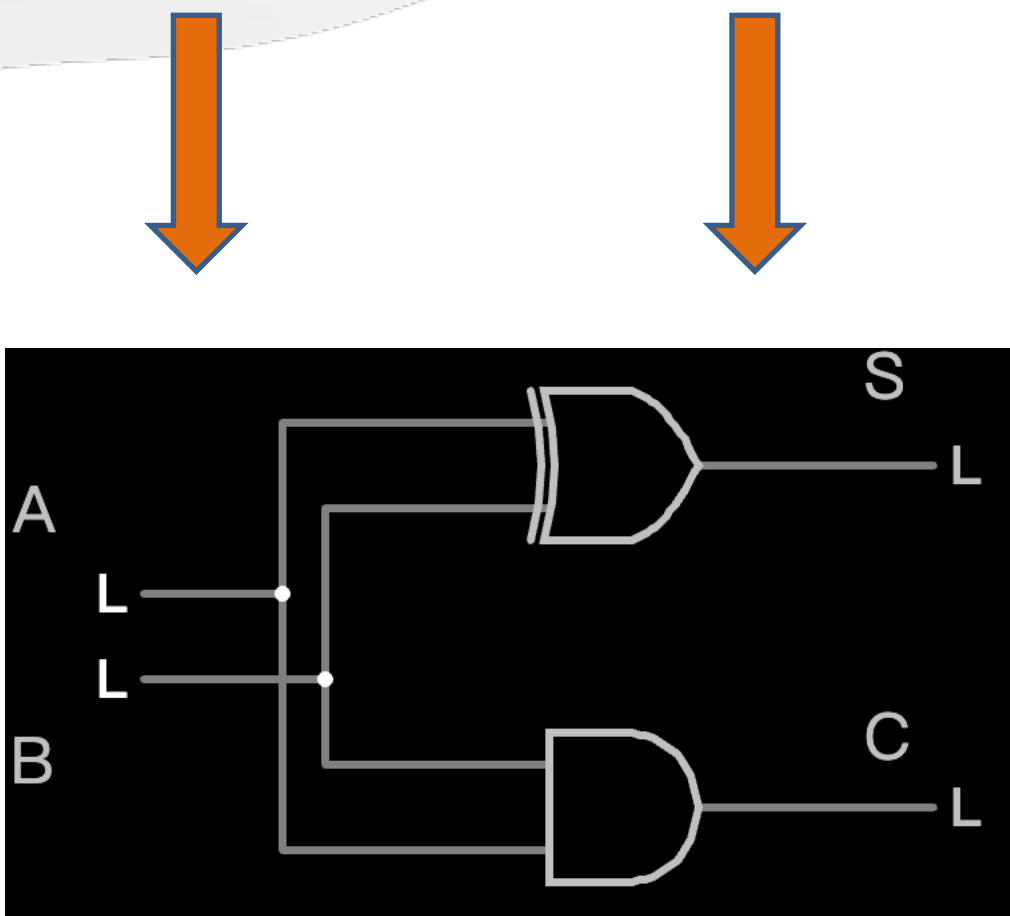




## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 一位加法

加数A	加数B	和S	进位C
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1



半加器



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 一位加法

加数A	加数B	输入C <sub>in</sub>	和S	进位C <sub>out</sub>
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1
0	0	1	1	0
0	1	1	0	1
1	0	1	0	1
1	1	1	1	1

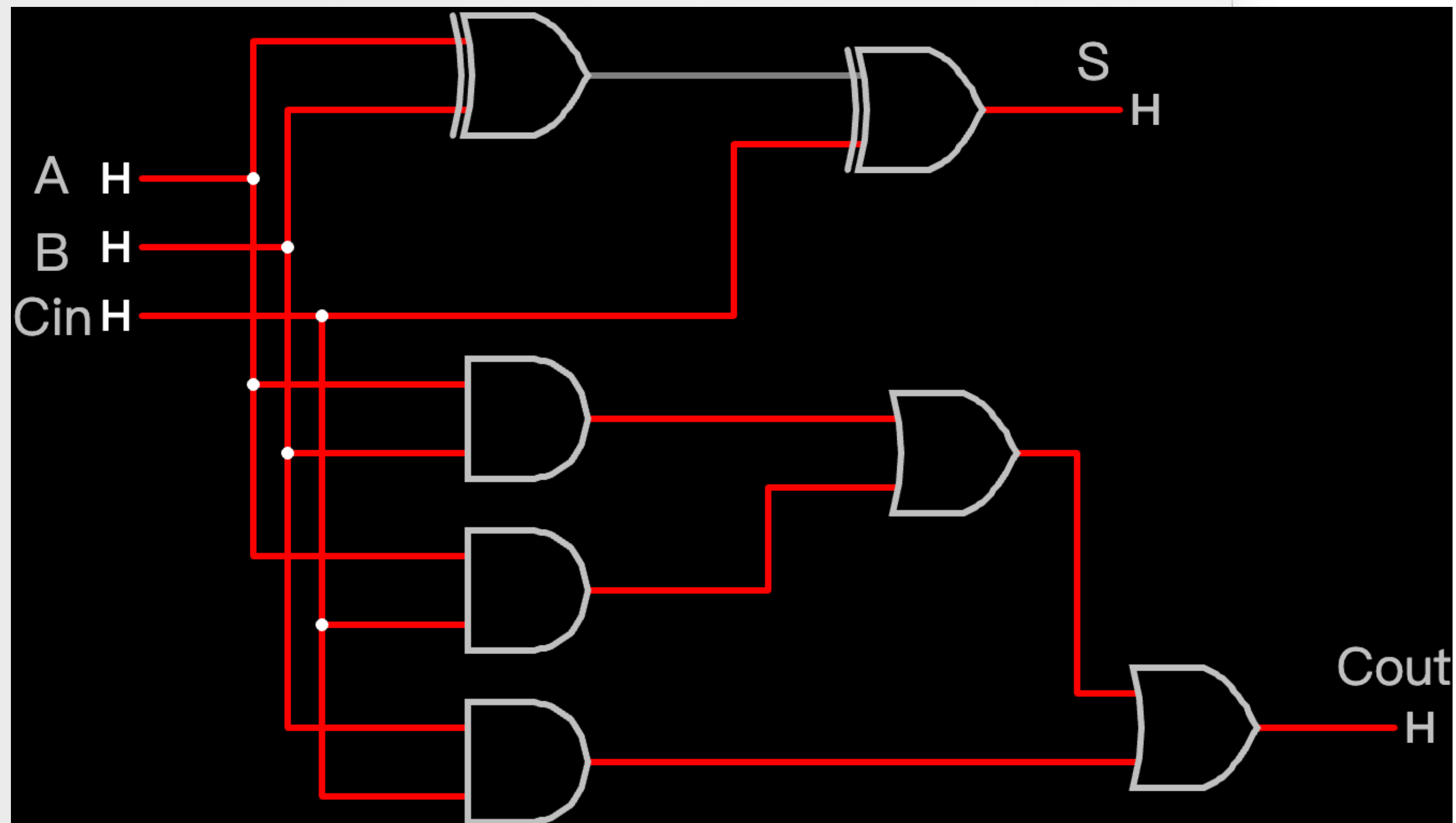
$$A \oplus B \oplus C = S$$

$$(A \cdot B) + (B \cdot C) + (A \cdot C_{in}) = C_{out}$$



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 一位全加器



$$A \oplus B \oplus C = S$$

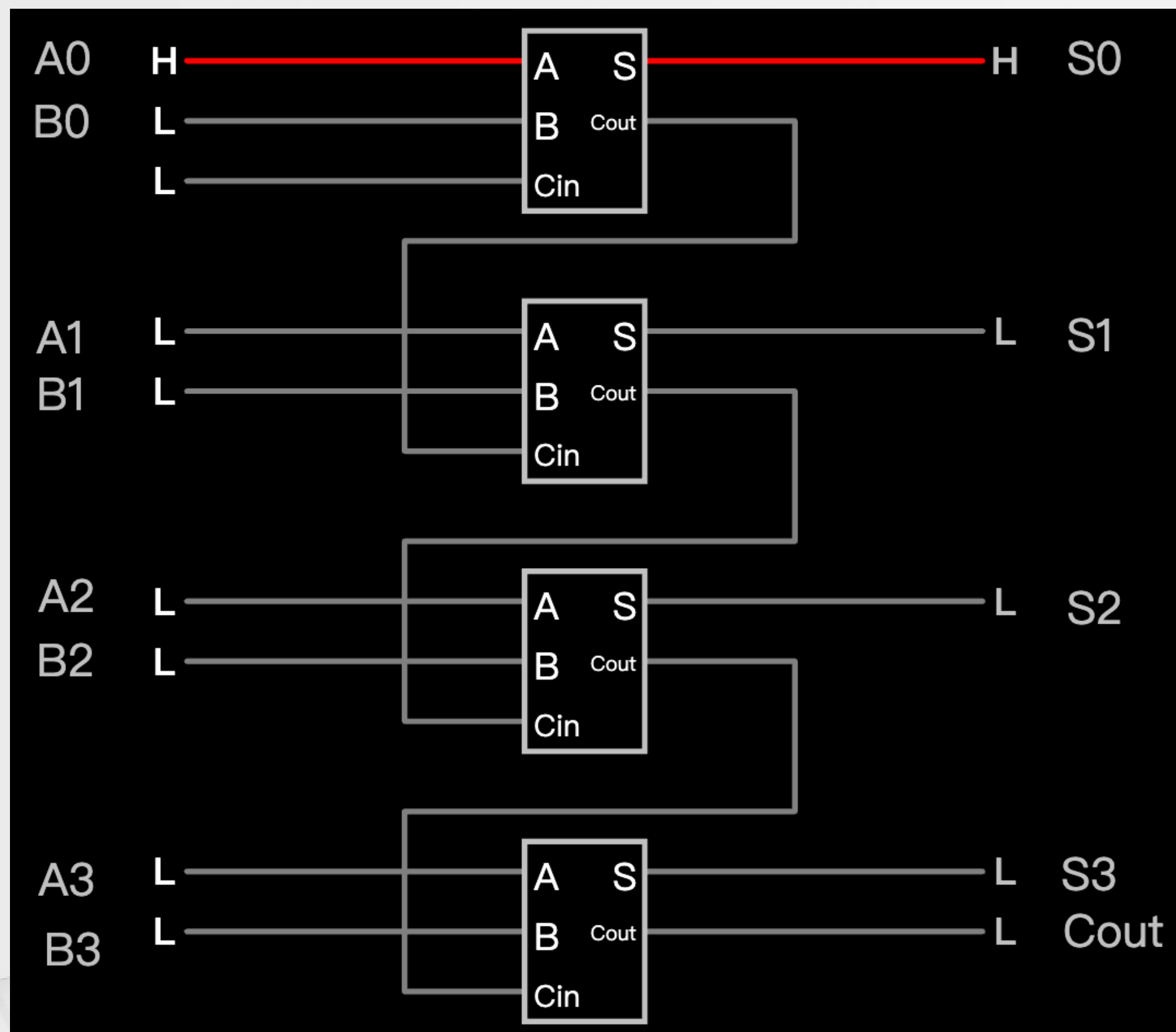
$$(A \cdot B) + (B \cdot C) + (A \cdot C_{in}) = C_{out}$$



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 四位二进制数相加

求：0111 + 0101 = ?



L	A3	C	L
L	A2		
L	A1	S3	L
L	A0	S2	L
L	B3	S1	L
L	B2	S0	L
L	B1		
L	B0		
L	Cin		





## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 本节总结

1. 常用的四个基本逻辑门的功能。
2. 一位半加器就是两个门组成：异或、与
3. 带进位的全加器可以串在一起使用。
4. 无论什么情况下，位数都是有限的。



## 2. 数据的表示与存储

### 2.2.2 作业

在模拟器上完成一个8位二进制数的加法器



# 欢迎参与学习

WELCOME FOR YOUR JOINING

船说：计算机基础