

课程号: B3I493310

开课学期:2020-2021学年秋季



# 数字系统设计

北京航空航天大学  
微电子学院  
贾小涛





# 作业一

## ■ 四路选择器

- 设计一种带使能端的四路选择器：当使能端信号为低电平时，输出0；当使能端信号为高电平时，根据输入信号选择4路输入数据的特定位进行输出。使能信号为高电平时的真值表如下：

输 入		输 出
S1	S0	Y
0	0	D0
0	1	D1
1	0	D2
1	1	D3

- 要求：
  - 输入信号：EN, [1:0] S, [3:0] D 输出信号： Y
  - 编写Verilog代码并进行仿真，给出仿真波形图



# 作业二

## ■ 简易ALU设计

- ALU表示具有一定算术逻辑功能的计算单元。设计一个简单的ALU电路，根据操作码实现不同的逻辑运算。其中，
  - 输入信号为：2个4位二进制数（操作数），1个2位二进制数（操作码）
  - 输出信号为：1个4位二进制数（运算结果）
  - 操作码对应的运算功能如下：

操作码	含义
00	操作数1按位取反
01	操作数2按位取反
10	操作数1与操作数2按位与
11	操作数1与操作数2按位或

## — 要求

- 输入信号：[1:0] op, [3:0] a, [3:0] b 输出信号：[3:0] res
- 编写Verilog代码并进行仿真，给出仿真波形图



# 作业三

## ■ 格雷码编码

- 格雷码（循环二进制单位距离码）是任意两个相邻数的代码只有一位二进制数不同的编码。
- 要求：
  - 调研并简述格雷码的编码算法（二进制码转格雷码）
  - 输入：二进制码：[3:0] bin, 输出：格雷码：[3:0] gray
  - 实现一个4位的格雷码编码电路，编写Verilog代码并进行仿真
  - 给出仿真波形图



# 作业四

## ■ 格雷码译码

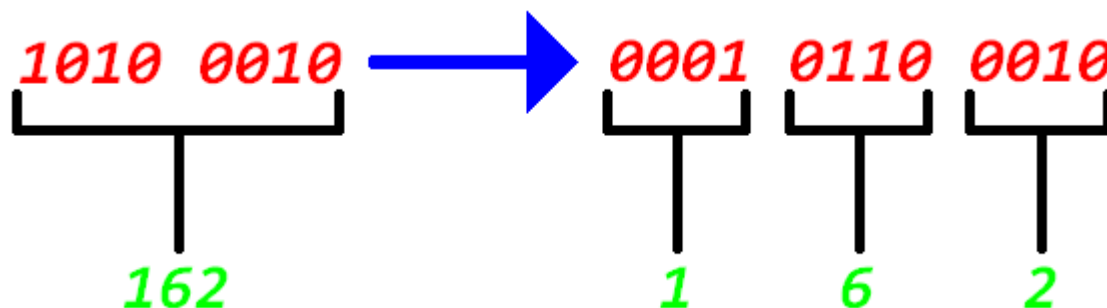
- 格雷码（循环二进制单位距离码）是任意两个相邻数的代码只有一位二进制数不同的编码。
- 要求：
  - 调研并简述格雷码的译码算法（格雷码转二进制码）
  - 输入：格雷码：[3:0] gray； 输出：二进制码：[3:0] bin
  - 实现一个4位的格雷码译码电路，编写Verilog代码并进行仿真
  - 给出仿真波形图



# 作业五

## ■ BCD编码

- 用4位二进制数来表示1位十进制数中的0~9这10个数码，简称BCD码，即BCD代码。Binary-Coded Decimal，简称BCD码或二-十进制代码，亦称二进码十进数。是一种二进制的数字编码形式，用二进制编码的十进制代码。



## ■ 作业

- 采用一种移位加3的算法来实现这个二进制到BCD转换的功能



# 作业五

## ■ 算法步骤如下：

- 如果某一权位（百位，十位，个位）大于或者等于5，那么此权位加3。
- 将二进制数，左移1位到BCD移位寄存器中。
- 如果二进制数据位都移动完毕，计算结束
- 返回步骤1

100's	10's	1's	Binary	Operation
			1010 0010	
		1	010 0010	<< #1
		10	10 0010	<< #2
		101	0 0010	<< #3
		1000		add 3
	1	0000	0010	<< #4
	10	0000	010	<< #5
	100	0000	10	<< #6
	1000	0001	0	<< #7
	1011			add 3
1	0110	0010		<< #8

162

↑  
1

↑  
6

↑  
2



# 作业5

## ■ 要求：

- 输入：[7:0] bin; //表示一个8位10进制数
- 输出：[3:0] bcd\_hun; //表示转换后的BCD编码百位
- [3:0] bcd\_ten ; //表示转换后的BCD编码十位
- [3:0] bcd\_one ; //表示转换后的BCD编码个位
- 可使用if-else、case、for语句等基础语句
- 不可使用取模、除法等算术操作





# 作业六

## ■ BCD增量器

- 实现BCD码格式下的数据加1。
- 举例：BCD码0001\_1001\_1001<sub>(199)</sub>加1后变为0010\_0000\_0000<sub>(200)</sub>

## ■ 作业：利用Verilog实现BCD码增量器

- 输入：[11:0] bcd
- 输出：[11:0] res
- 写出测试文件，并输出波形