

### BCD 译码的实现\_移位加 3 算法

BCD 译码是指将二进制数，转换成 BCD 格式。如当 cnt\_s 值为 10 时，也就是 8'b00001010，转换成个位值为 4'b0000，十位值为 4'b0001。这个转换过程就是 BCD 译码。

此处介绍二进制转 BCD 码的硬件实现，采用左移加 3 的算法，具体描述如下：（此处以 8-bit 二进制码为例）

- 1、左移要转换的二进制码 1 位
- 2、左移之后，BCD 码分别置于百位、十位、个位
- 3、如果移位后所在的 BCD 码列大于或等于 5，则对该值加 3
- 4、继续左移的过程直至全部移位完成

举例：将十六进制码 0xFF 转换成 BCD 码

Operation	Hundreds	Tens	Units	Binary	
HEX				F	F
Start				1 1 1 1	1 1 1 1
Shift 1			1	1 1 1 1	1 1 1
Shift 2			1 1	1 1 1 1	1 1
Shift 3			1 1 1	1 1 1 1	1
Add 3			1 0 1 0	1 1 1 1	1
Shift 4		1	0 1 0 1	1 1 1 1	
Add 3		1	1 0 0 0	1 1 1 1	
Shift 5		1 1	0 0 0 1	1 1 1	
Shift 6		1 1 0	0 0 1 1	1 1	
Add 3		1 0 0 1	0 0 1 1	1 1	
Shift 7	1	0 0 1 0	0 1 1 1	1	
Add 3	1	0 0 1 0	1 0 1 0	1	
Shift 8	1 0	0 1 0 1	0 1 0 1		
BCD	2	5	5		

本模块的信号列表如下：

信号名	I/O	位宽	说明
rst_n	I	1	系统复位信号，低电平有效

clk	I	1	系统工作时钟 50M
din	I	32	输入要译码的数据
din_vld	I	1	输入数据有效指示信号
dout	O	12	输出的 BCD 数据，共 12 比特，每 4 比特一组，分别表示百、十、个位的值
dout_vld	O	1	输出数据有效指示信号