

计时器使用说明文档

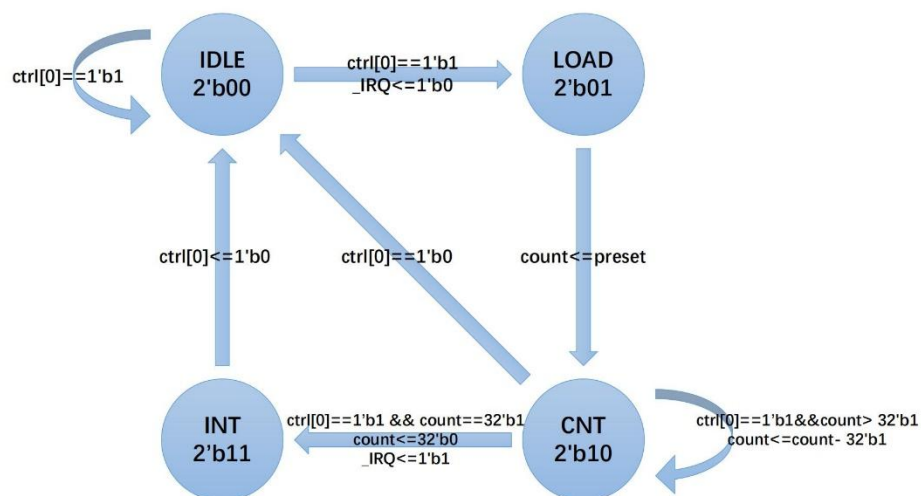
一、计时器端口定义

```
module timecounter(  
    input clk,  
    input reset,  
    input [31:2] addr,  
    input we,  
    input [31:0] Din,  
    output [31:0] Dout,  
    output IRQ  
);
```

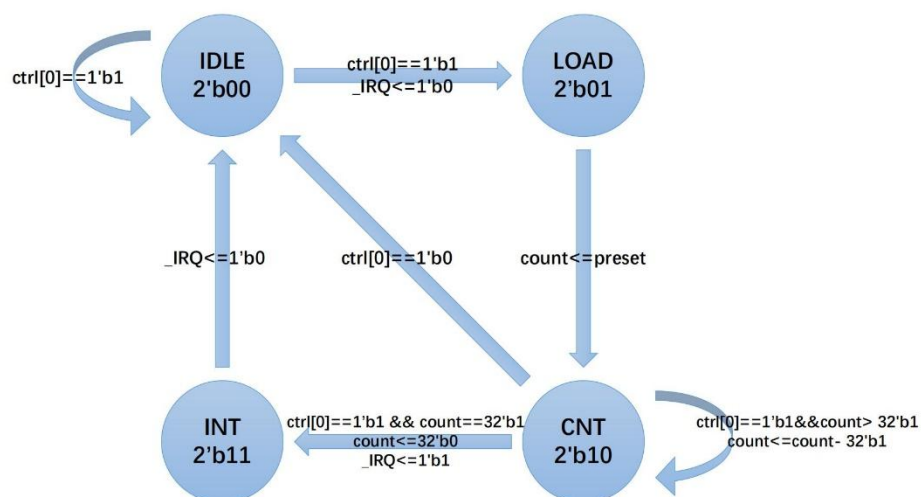
表一 计时器端口定义

序号	信号名称	数据方向	位数	功能描述
1	clk	I	1	时钟信号
2	reset	I	1	同步复位信号
3	addr	I	30	地址输入
4	we	I	1	写使能信号
5	Din	I	32	32 位数据输入
6	Dout	O	32	32 位数据输出
7	IRQ	O	1	中断请求

二、计时器状态转移图



模式0 $\text{ctrl}[2:1] = 2'b00$



模式1 $\text{ctrl}[2:1] = 2'b01$

三、计时器操作规范

控制信号 ctrl 仅四位即 $\text{ctrl}[3:0]$ 有效， $\text{ctrl}[3]$ 用来控制是否产生中断：0 为禁止中断，1 为产生中断； $\text{ctrl}[2:1]$ 用来确定计数器模式：2'b00 对应模式 0，2'b01 对应模式 1； $\text{ctrl}[0]$ 是计数器使能信号：0 为停止计数，1 为允许计数。

当计数模式为模式 0 时，计时器倒计数为 0 时，计数器停止计数， $\text{ctrl}[0]$ 即计数器使能信号被赋值为 0，直至 $\text{ctrl}[0]$ 再次被赋值为 1，计数器才重新启动计数。模式 0 通常用于产生定时中断，其中断信号将持久有效，直到中断屏蔽位被

赋值为 0 或者 `ctrl[0]` 再次被赋值为 1。

当计数模式为模式 1 时，计数器倒计数为 0 时，初始寄存器的数值被自动加载到计数器，计数器将继续倒计数。模式 1 通常用于产生周期性脉冲，每次计数循环只产生一个时钟周期的中断信号。

计数器在模式 0 和模式 1 中的**操作规范**大致相同。

可行的操作有：写入 `ctrl` 低四位从而改变计数器的使能信号、计数模式和计数状态；写 `present` 寄存器从而改变初始的计数值。读取 `ctrl`、`present` 或 `count` 寄存器中的数值。

不可行操作和误操作后果：不可向 `ctrl` 的高 28 位写入数据，如果误操作则无法写入数据（`ctrl` 高 28 位数据始终为 0）；不可向 `count` 寄存器写入数据，如果误操作则会产生计数异常（异常类型 `Ades`、异常码 `5'b00101`）。