

明德扬科技教育有限公司

SDRAM 接口练习 4

官 网: www.mdy-edu.com

淘 宝: mdy-edu.taobao.com

QQ 群: 97925396

QQ 咨询: 158063679

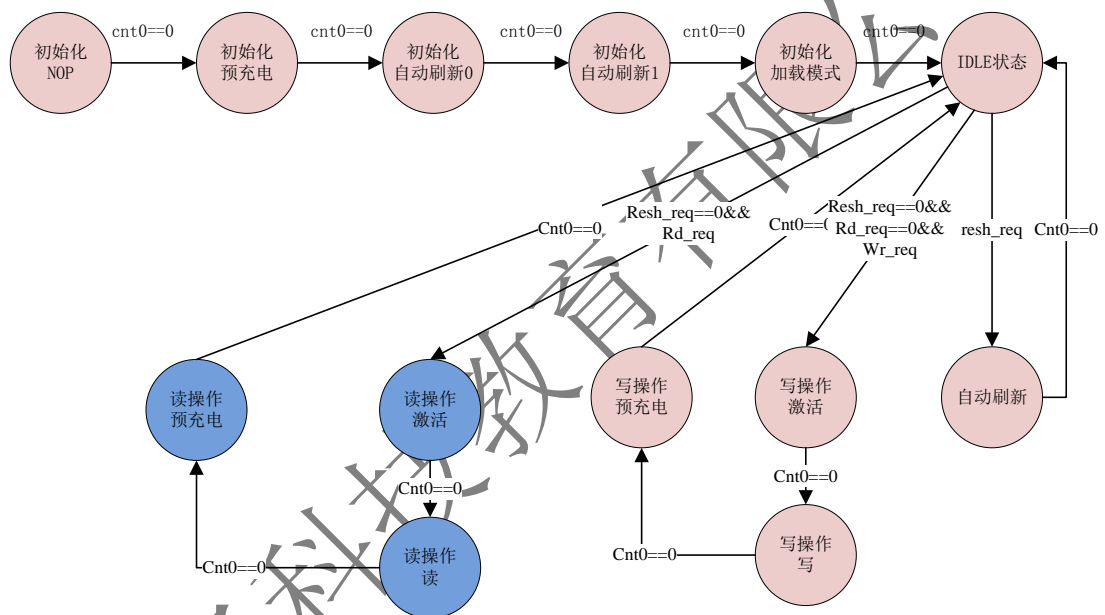
一、功能简述

1. 当初始化完成后，处于 IDLE 状态。输入接口有读请求 rd_req 和写请求 wr_req 信号。如果 rd_req 为 1 时，则进行读操作；否则如果 wr_req 为 1，则进行写操作。也就是说读请求的优先级高于写请求。

2. 读写模式为：全页模式，该模式在写完成时，需要给出预充电命令才能结束。全页模式的写，可参考数据手册第 52 页的内容；全面模式的读，可参考数据手册第 45 页内容。

3. 初始化完成后，每隔【1562-256(突发长度)-3(激活时间)-3(预充电时间)】=1300 时进行刷新。如果时间到了时处于 IDLE 状态，则立刻进行自动刷新；如果处于读写状态，则等待变到 IDLE 状态后，再执行自动刷新。

4. 根据练习 3 思路，其状态机如下图所示：



该状态机的优点：状态机比较简单，除了 IDLE 之外，基本上是顺序跳转的；每个状态跳转的条件都非常简单。因此该状态机实现起来容易。

该状态机的缺点：产生如 command、cnt0 信号都比较复杂，这是由于状态多的原因，并且有些状态是重复的。例如初始化自动刷新 0、初始化自动刷新 1 和自动刷新三个状态，其实命令都是相同的。

从上可看，状态机虽然简单，但这造成了其他信号的复杂。如果其他信号较多时，那么这样设计就得不偿失了。

现在要求：完善状态机结构，将上机状态机相似的状态合并，减少状态数，并重新设计代码。

二、信号列表

信号名	I/O	位宽	说明
-----	-----	----	----

clk	I	1	系统工作时钟 100MHz。
rst_n	I	1	系统复位信号，低电平有效。
wr_req	I	1	写请求信号
rd_req	I	1	读请求信号
addr	I	22	读写地址。 [21:20]:bank 地址 [19: 8] 行地址 [7:0] 列地址
wdata	I	16	写数据，在写请求期间发送第一个数据，收到应答信号后立刻发送剩余的数据，1 个时钟一个。
wr_ack	O	1	写应答信号。如果响应了写请求，则立刻回答一个时钟周期的写应答。此处要求组合逻辑输出。
rd_ack	O	1	读应答信号。如果响应了读请求，则立刻回答一个时钟周期的写应答。此处要求组合逻辑输出。
rdata	O	16	读到的数据
rdata_vld	O	1	读到的数据有效指示信号
cke	I	1	时钟使能信号
cs	O	1	与 SDRAM 管脚相连的 CS 信号。
ras	O	1	与 SDRAM 管脚相连的 RAS 信号。
cas	O	1	与 SDRAM 管脚相连的 CAS 信号。
we	O	1	与 SDRAM 管脚相连的 WE 信号。
dqm	O	2	与 SDRAM 管脚相连的 DQM 信号。
addr	O	12	与 SDRAM 管脚相连的 A 信号。
bank	O	2	与 SDRAM 管脚相连的 BA 信号。
dq	IO	16	与 SDRAM 管脚相连的 DQ 信号。

三、信号列表

1. 本练习只要求用 modelsim 仿真，逻辑功能符合数据手册要求。