

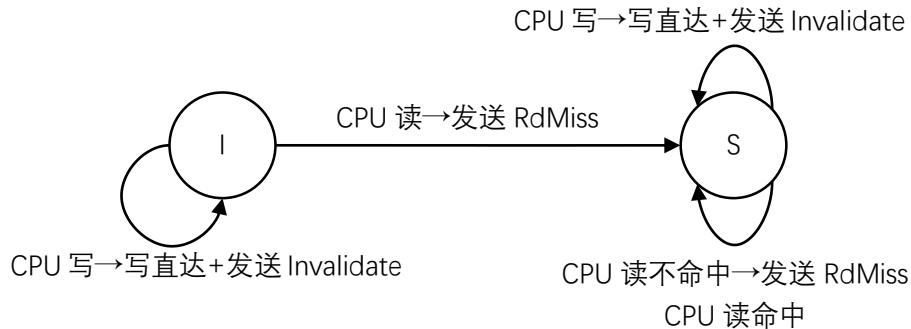
《计算机系统结构》作业 6

黄家晖 2014011330

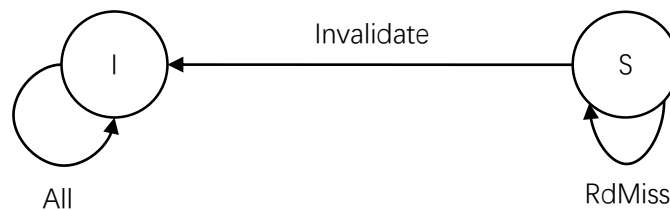
一、绘制写直达、不按写分配 Cache 的状态转换图

对于写直达 Cache 来说，每次写不命中的时候都会直接写入存储器，又由于不按写分配，所以也不会更新相应的 Cache。因此，M 状态对于这种 Cache 来说意义不大。

其响应来自 CPU 的请求时，状态转换图如下：



响应来自总线的请求时，状态转换图如下：

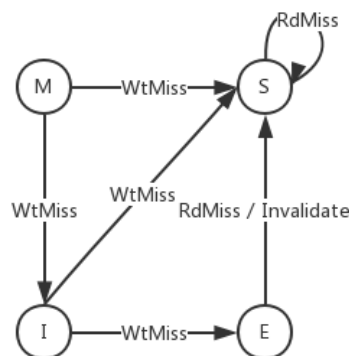


二、如果希望增加一个 Exclusive 状态，画出相应的状态转换图，并说出相应的好处。

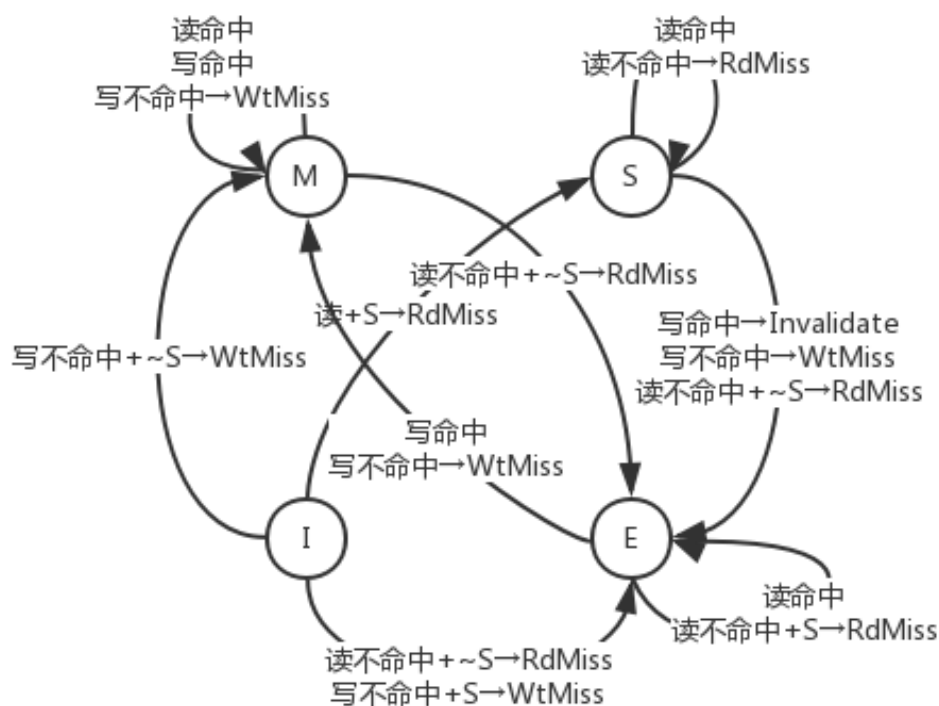
主要参考资料：<https://www.scss.tcd.ie/Jeremy.Jones/vivio/caches/MESIHelp.htm>

课本上的 Cache 转换有限状态机采用的是 MSI 状态机，而本题中则是对应 MESI 状态机，为了实现这种状态机，必须要为总线增加功能，需要更多的一位总线（名为 shared）来表示当前正在读取/写入的块是否在其他的 Cache 中有效存在（下图中用 S 表示共享，~S 表示不共享）。

响应来自总线的请求时，状态转换图如下：



响应来自 CPU 的请求时，状态转换图如下：



相比于三状态模型的 MSI 状态机，MESI 状态机多出了 Exclusive 状态：试想一个系统仅仅有一个处理器在顺序执行程序，该程序对于连续的内存块总是先读再写，对于 MSI 状态机来说，读完之后进入 S 状态，再进行写入变为 M 状态，此时需要在总线上广播信号使得其他的处理器对应的块变为 I 状态；而对于 MESI 状态机而言读取完成数据之后为 E 状态，进行写入的时候由于能够确保该块不在其他的处理器 Cache 中存在副本，所以可以不进行总线占用，而是静默地进行状态转换，提高了执行效率，减少了总线使用。