

实验 5-1 报告

学号：2016K8009929060

姓名：王晨赳

一、实验任务（10%）

本次实验需要实现一个由类 SRAM 接口到 AXI 接口的转换桥，而且需要带有握手信号。实验先进行行为仿真验证，在控制台打印出正确信息。之后上板验证，经多次拨动拨码开关且 LED 显示正确后验证通过。

二、实验设计（30%）

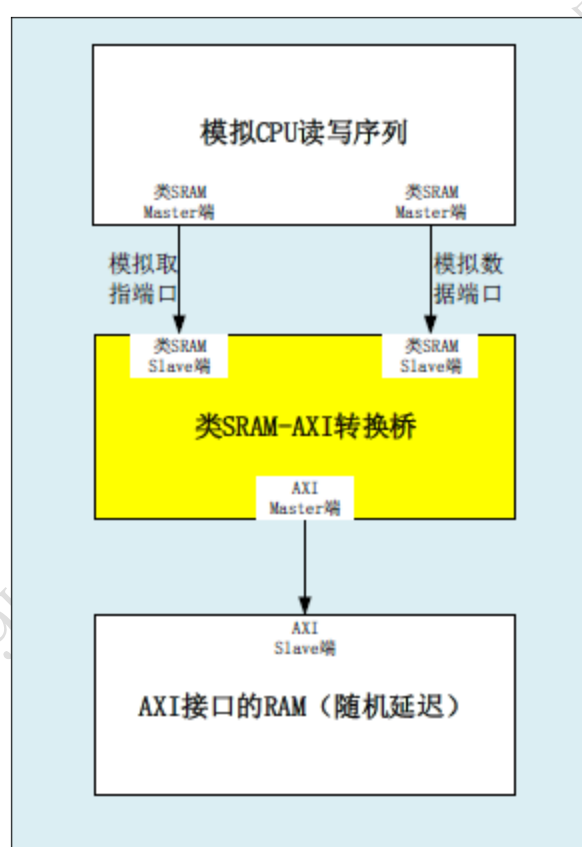


图 1: cpu_axi_ifc_dev 示意图

模拟 CPU 有两个类 SRAM 端口，一个为取指端口，一个为数据端口。取指端口只需要从 RAM 中读取数据，数据端口既要从 RAM 读数据，也要向 RAM 写数据。实验要求的是将这两个端口的信号通过转换桥，转换为符合 AXI 接口的信号，然后经过 AXI 总线向 RAM 读写数据。主要的信号有：

```
//inst sram-like
```

```
input inst_req, input inst_wr, input [1:0] inst_size, input [31:0] inst_addr, output [31:0] inst_rdata,
```

```
output inst_addr_ok, output inst_data_ok,
```

```
//data sram-like
```

```
input data_req, input data_wr, input [1:0] data_size, input [31:0] data_addr,
```

```
input [31:0] data_wdata, output [31:0] data_rdata, output data_addr_ok, output data_data_ok,
```

```
//ar
```

```
output [3:0] arid, output [31:0] araddr, output [2:0] arsize, output arvalid, input aready,
```

```
//r
```

```
input [3:0] rid, input [31:0] rdata, input rvalid, output rready,
```

```
//aw
```

```
output [3:0] awid, output [31:0] awaddr, output [2:0] awsize, output awvalid, input awready,
```

```
//w
```

```
output [3:0] wid, output [31:0] wdata, output [3:0] wstrb, output wvalid, input wready,
```

```
//b
```

```
input [3:0] bid, input bvalid, output bready
```

采用有限状态机对转换桥内部的状态进行控制。有两个状态机，一个是负责写的状态机，一个是负责读的状态机。各个状态之间根据握手信号进行跳转。一个粗略的状态机示意图如下所示，其中指令和数据的读状态机可以合为一个。

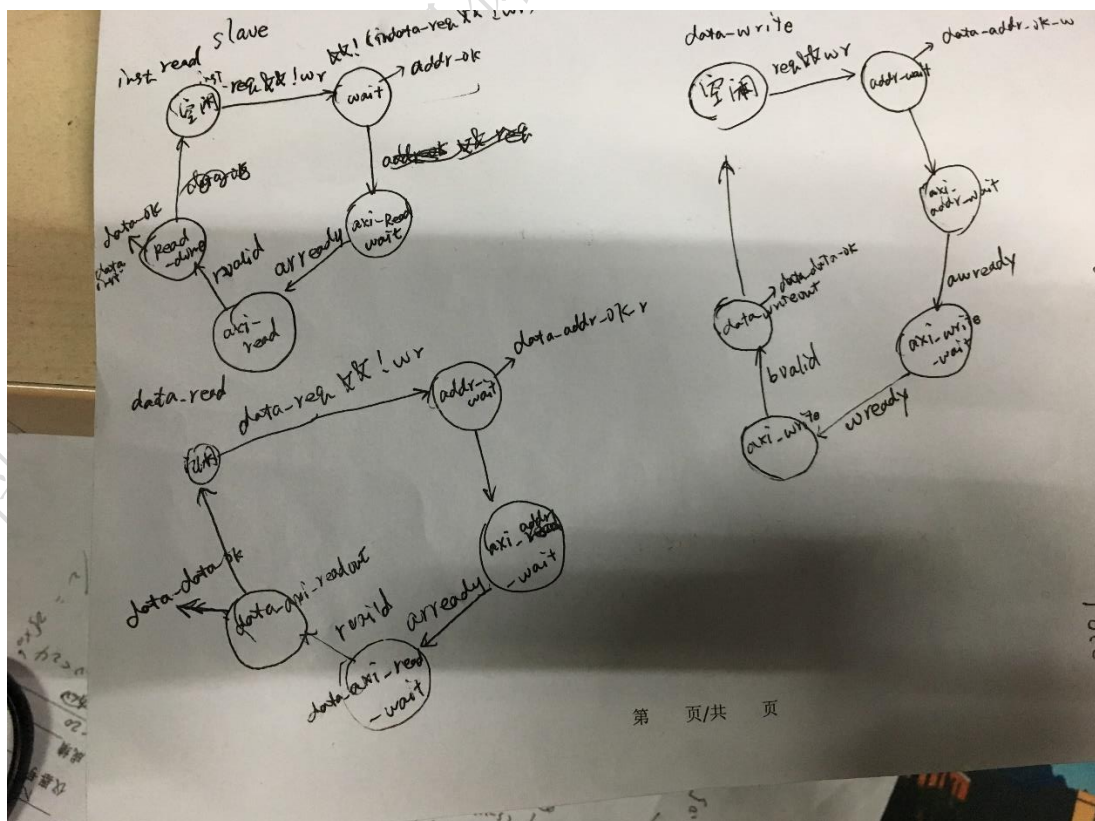


图 2：状态机示意图

三、实验过程（60%）

（一）实验流水账

2018.12.2 21:00~23:00 构思，写代码

2018.12.3 15:00~17:00 20:00~24:00 构思，写代码

2018.12.4 8:00~11:00 13:00~17:00 构思，写代码

（二）错误记录

1、错误 1

（1）错误现象

控制台打印读指令出错。

（2）分析定位过程

查看波形，找到对应时间读出来的指令数据。

（3）错误原因

rdata 是对的，但赋值给 inst_rdata 出现错误。

（4）修正效果

修改赋值逻辑，问题解决。

2、错误 2

（1）错误现象

控制台打印错误信息。

（2）分析定位过程

觉得对两种接口及其握手信号不甚理解，代码漏洞很多。

（3）错误原因

对两种接口的理解有误，最后觉得应该写个状态机以表示转换桥的状态。

（4）修正效果

实现了状态机，能通过行为仿真。

3、错误 3

（1）错误现象

上板发现 LED 显示不正确。

（2）分析定位过程

按照讲义的步骤，找到一个产生错误的随机种子{7'b1010101,16'h0030}.

（3）错误原因

仿真时发现在同一时刻 AXI 总线从 RAM 读出数据，完成向 RAM 的数据写入，此时 data_ok 是同一个而且只持续一拍，导致 CPU 接受的 data_ok 少了一个。

(4) 修正效果

添加对这种现象的处理，问题解决。

国科大B62009H计算机体系结构研讨课17-18秋季