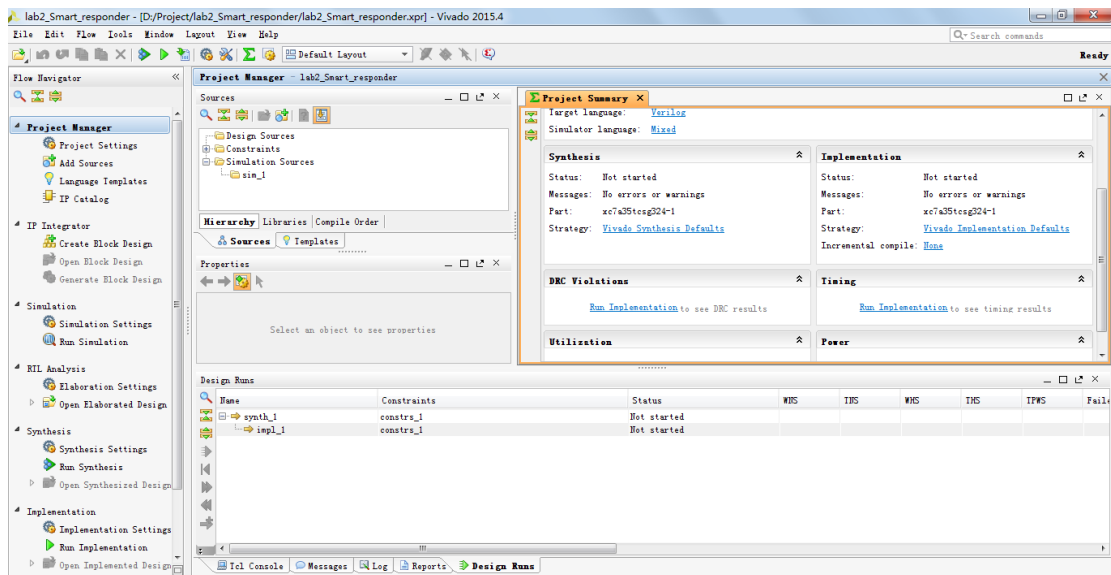


## 实验二、智力抢答器

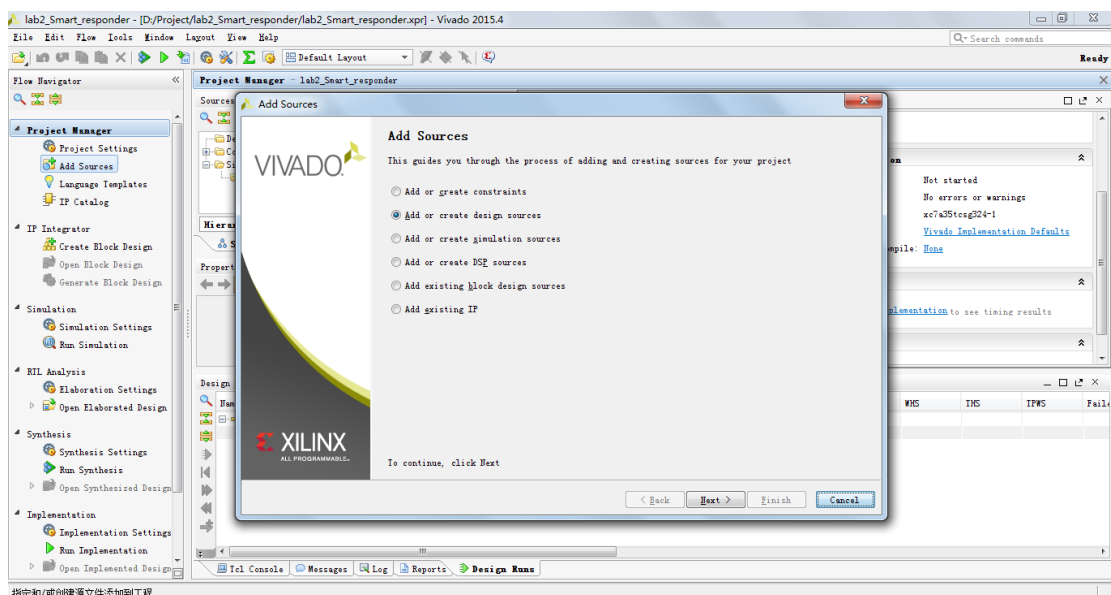
### 一、创建工程

1、仿照实验一的流程，创建一个新的工程“lab2\_Smart\_responder”。

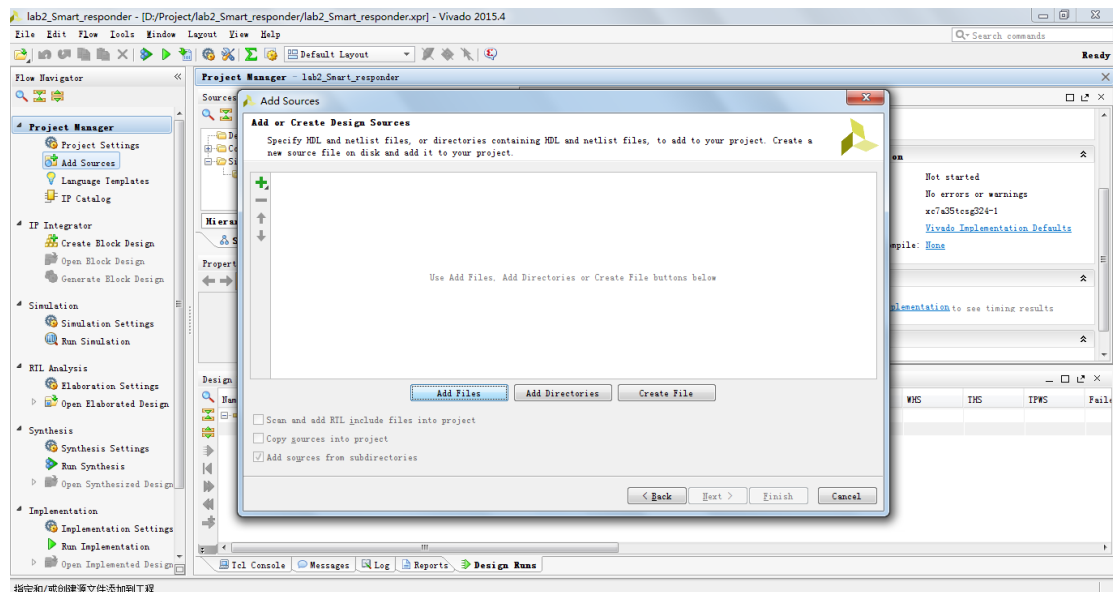


### 二、添加源文件

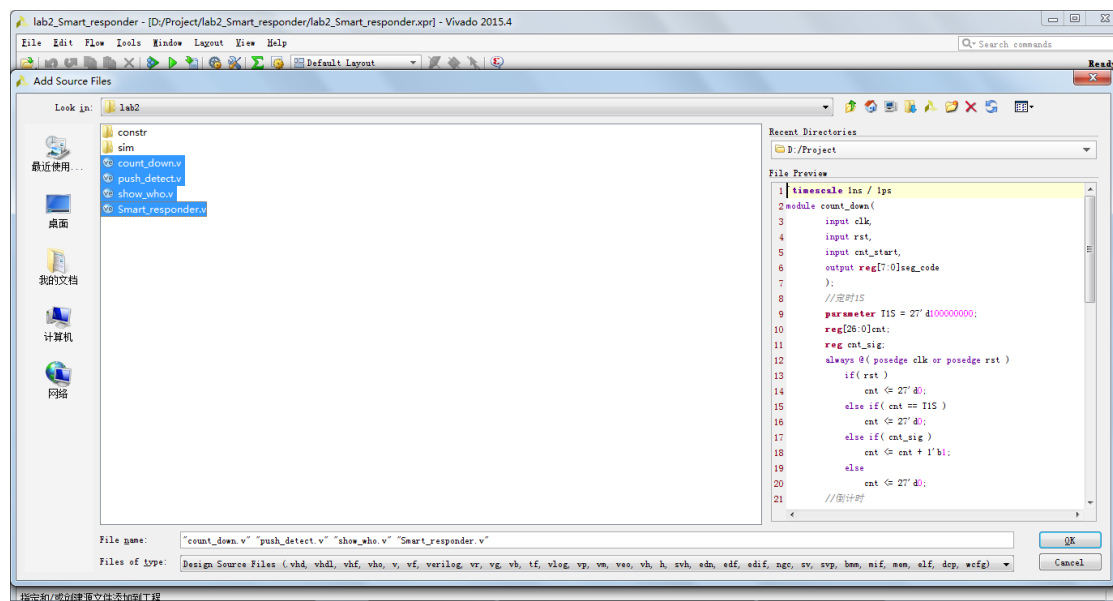
2、在左侧“Flow Navigator”栏中的“Project Manager”下点击“Add Sources”，在弹出的窗口中选择“Add or create design sources”，点击“Next”。



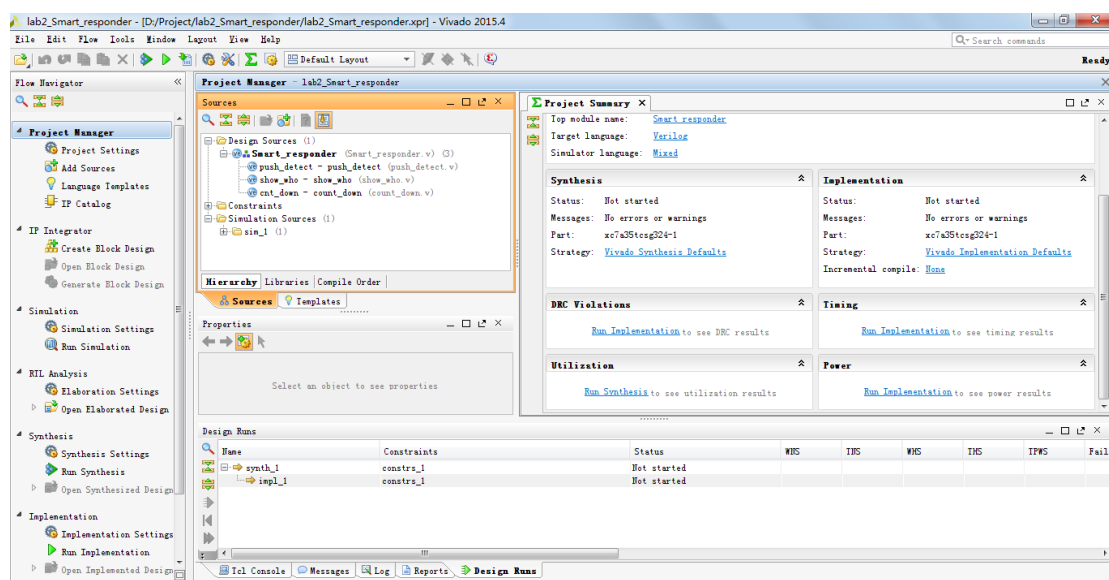
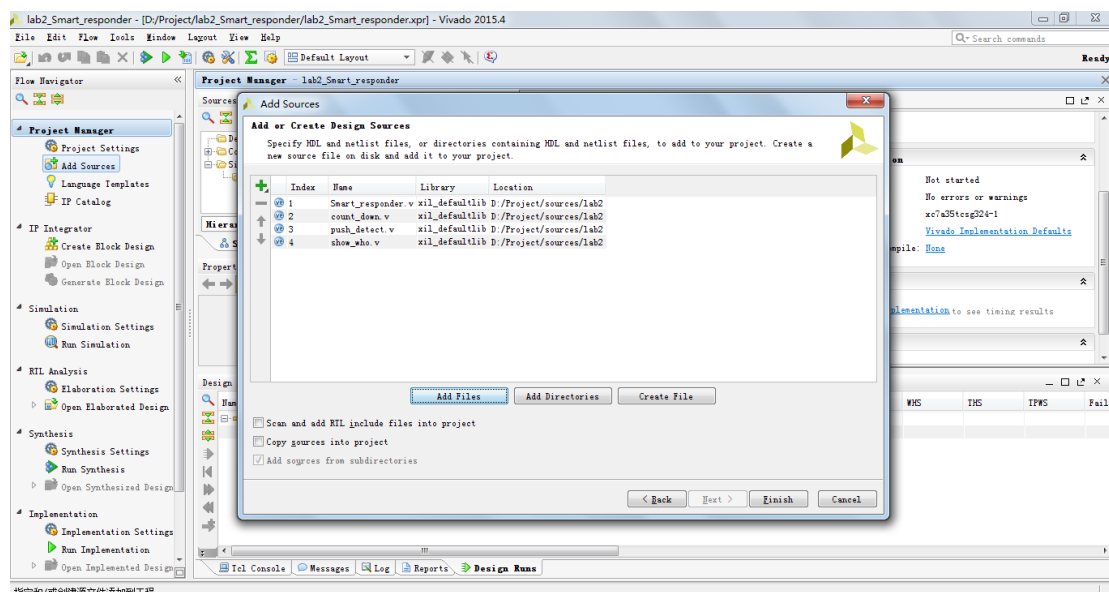
3、选择“Add Files”。



4、进入实验二的源文件目录（需要新建文本文档，重命名为“模块名.v”，并在里面编辑各模块的代码），选中各模块的源文件（按键检测模块“push\_detect.v”、位选控制模块“show\_who.v”、倒计时模块“count\_down.v”和顶层模块“Smart\_responder.v”），点击“OK”。

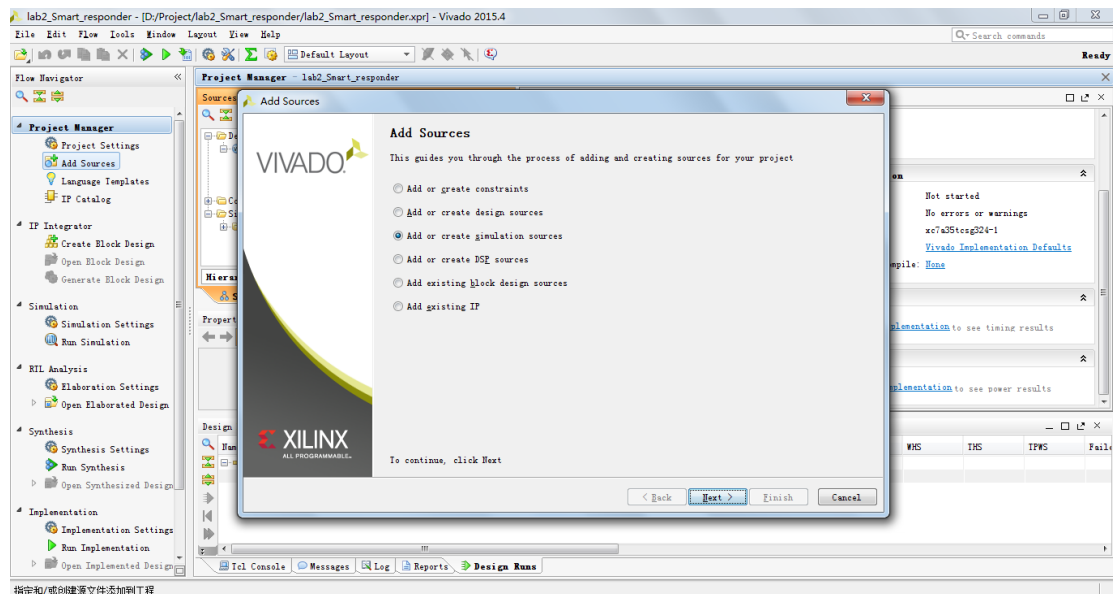


5、点击“Finish”。

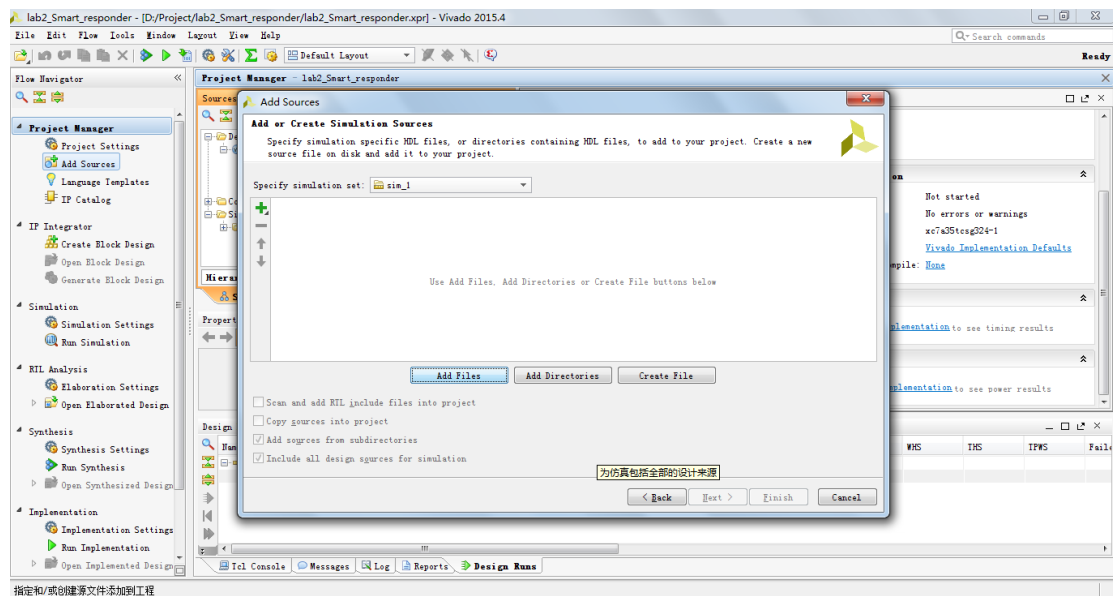


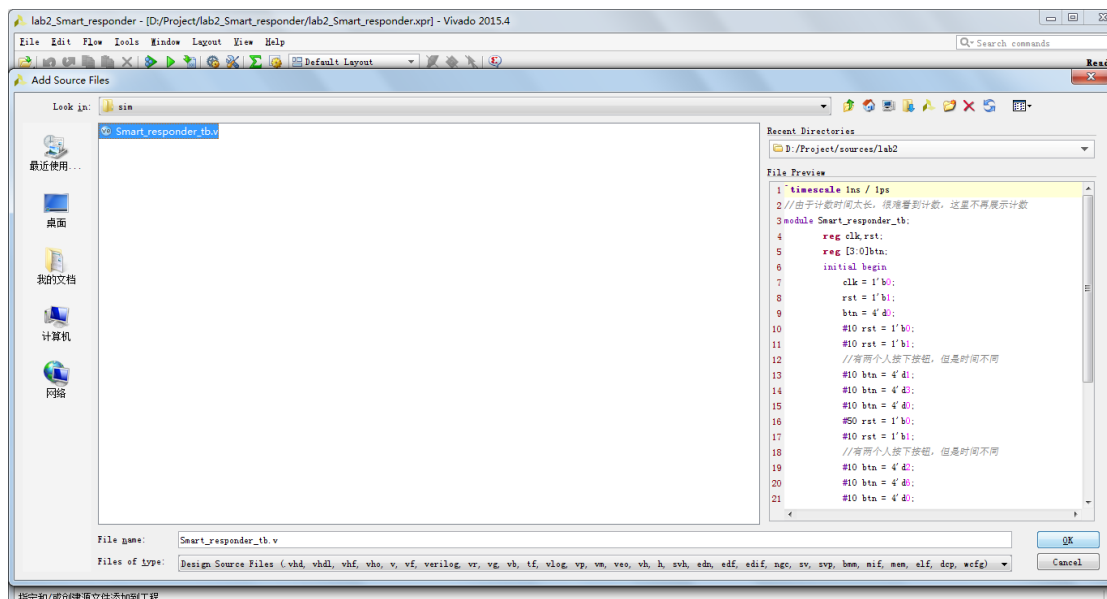
### 三、仿真

6、添加仿真文件。在左侧“Flow Navigator”栏中的“Project Manager”下点击“Add Sources”，在弹出的窗口中选择“Add or create simulation sources”，点击“Next”。

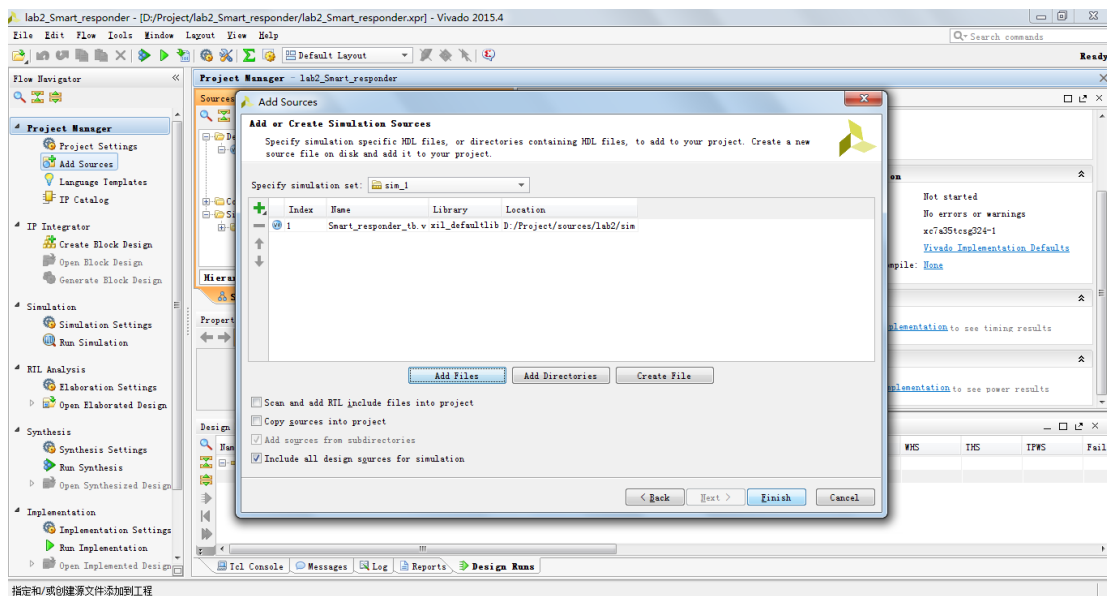


7、点击“Add Files”，选择仿真文件“Smart\_responder\_tb.v”。

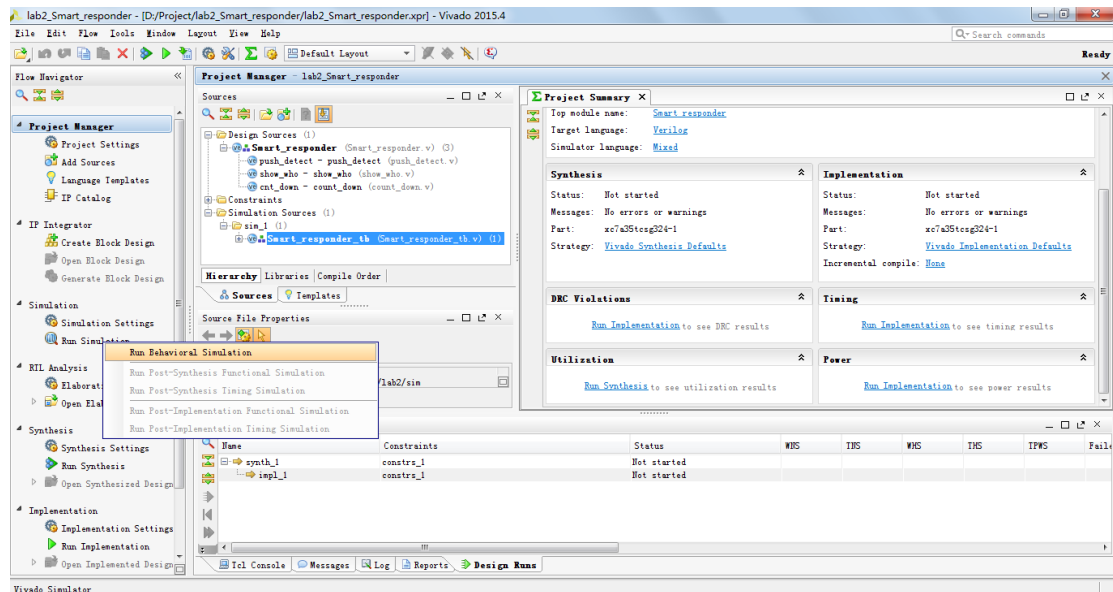




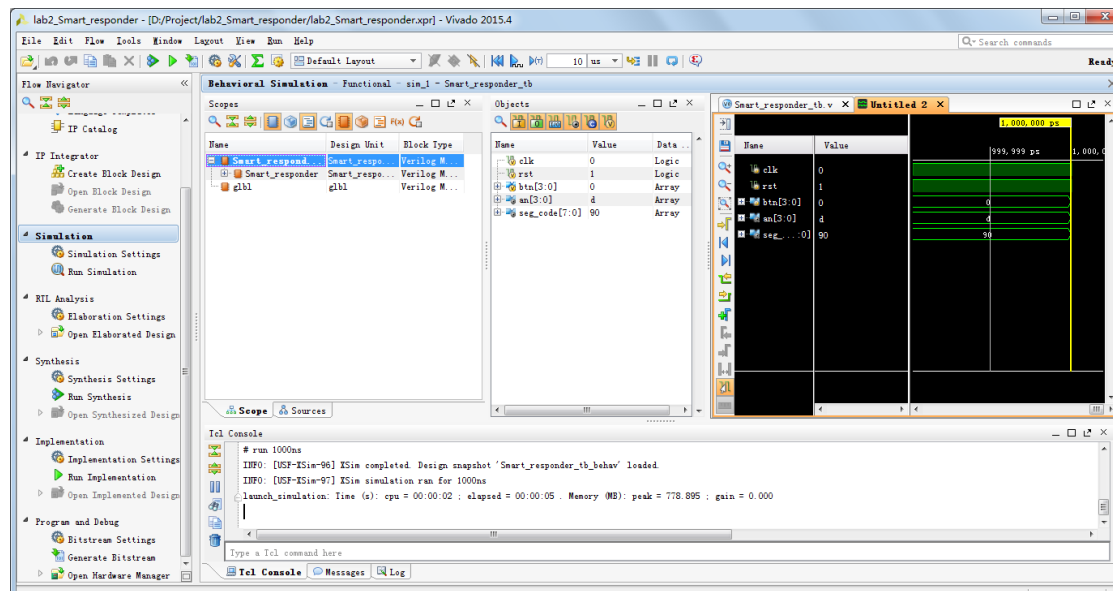
8、点击“OK”，再点击“Finish”。



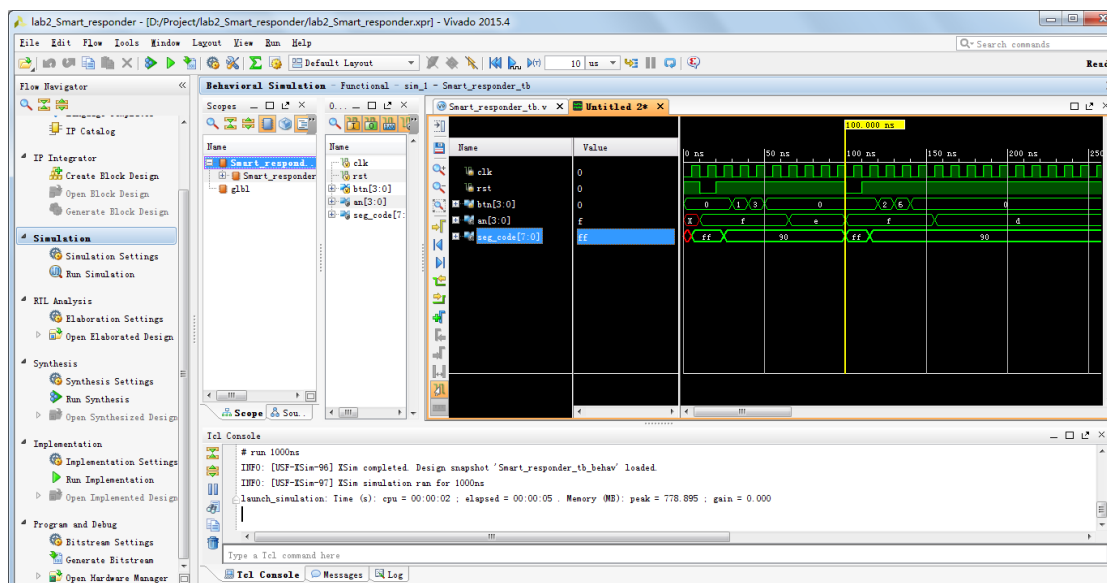
9、在左侧“Flow Navigator”一栏中的“Simulation”下点击“Run Simulation”，选择“Run Behavior Simulation”。



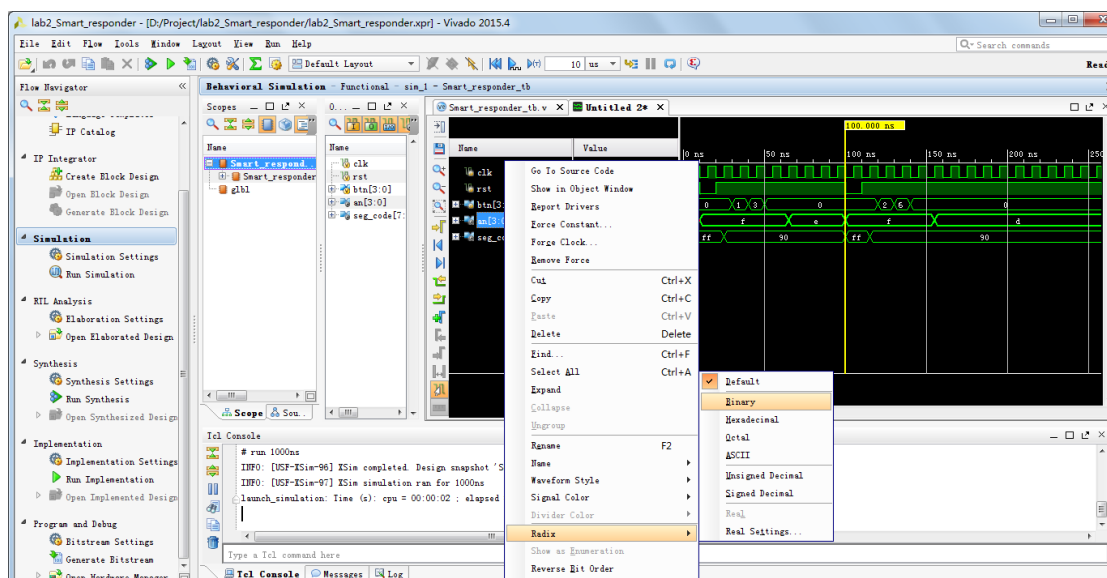
10、进入仿真界面。



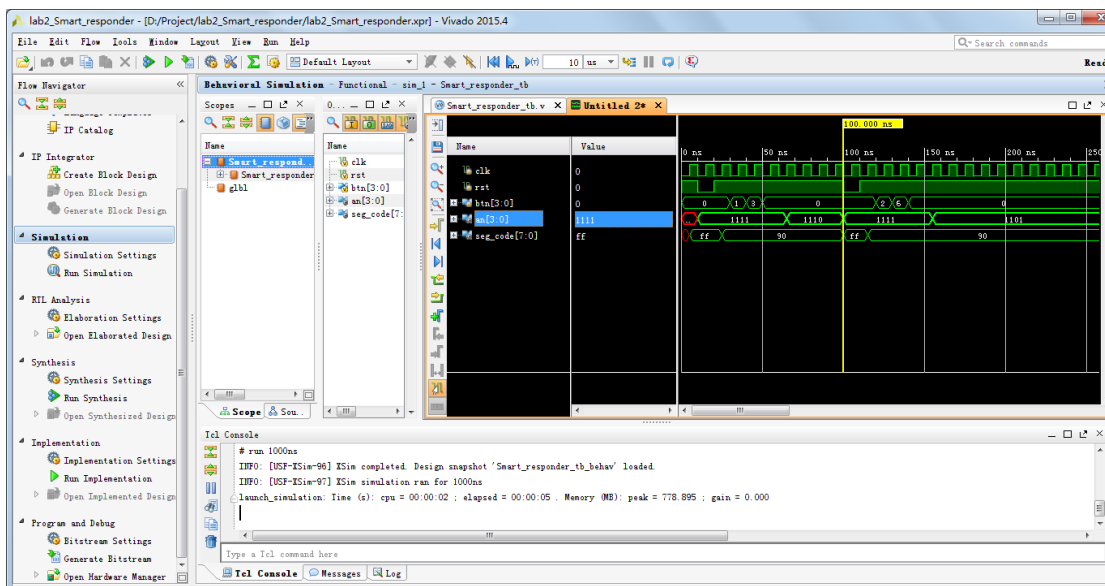
11、调整界面布局，通过“Zoom Fit”、“Zoom In”及“Zoom Out”，将波形缩放到合适大小。



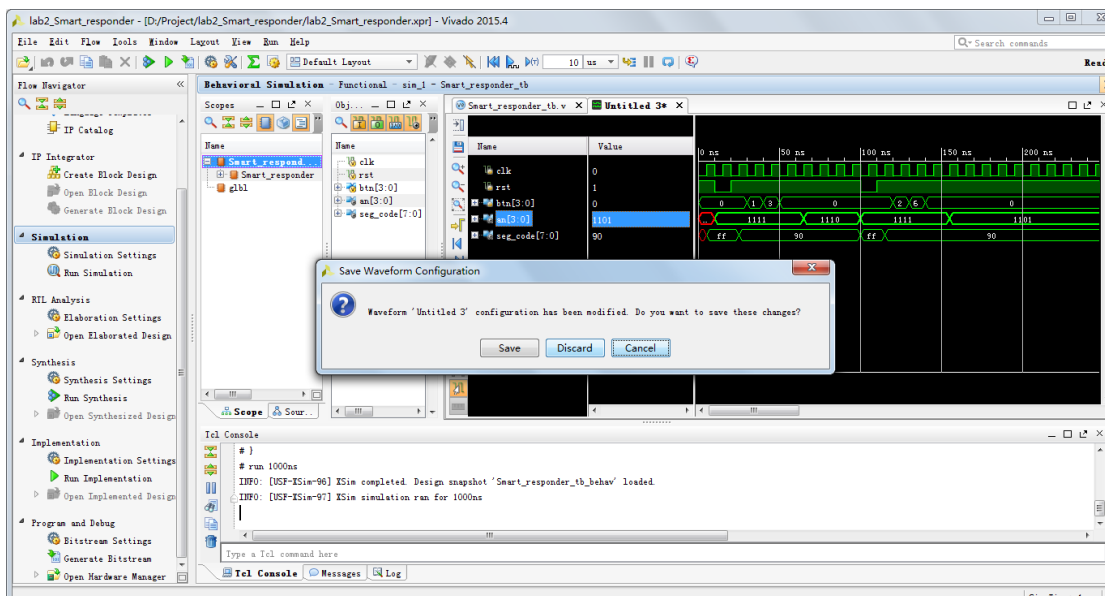
12、在波形图上信号“an”处右击，点击“Radix”，选择“Binary”，用二进制表示。



13、从波形可以看出，当复位信号产生后，根据 btn 信号组可知 1 号、2 号选手依次按下抢答按钮，所以 1 号灯应该被点亮。根据 an 信号组（1110）可以发现 1 号灯确实被点亮。此后复位信号生效，继续进行抢答。



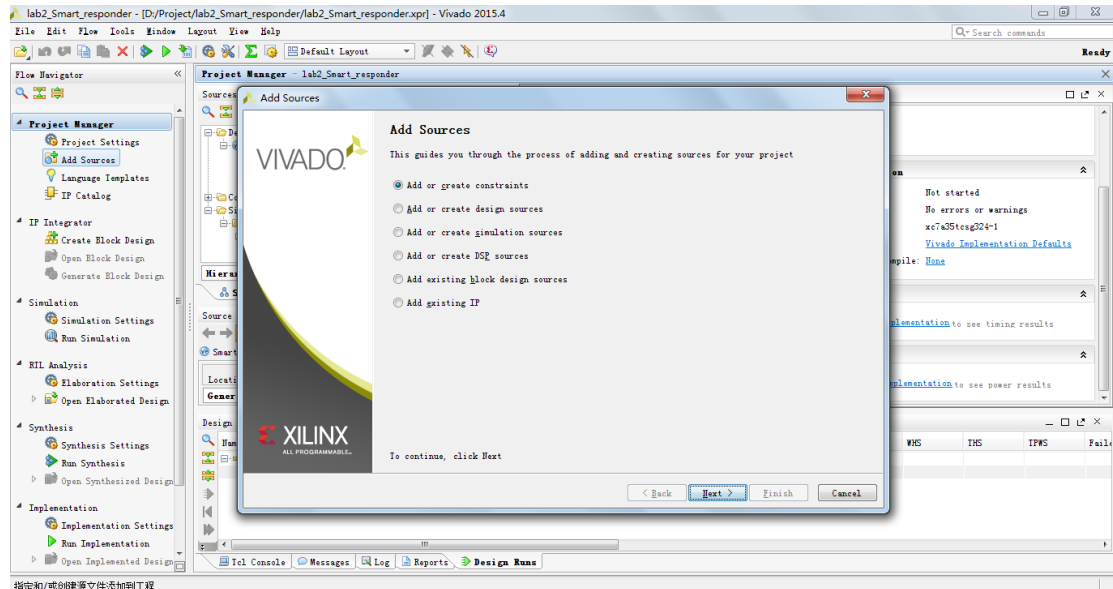
14、仿真结束之后，在波形窗口上方的浅蓝色区域最右边点击叉号，在确认窗口点击“OK”。在弹出的对话框中选择“Discard”，不保存对波形所作的改动。



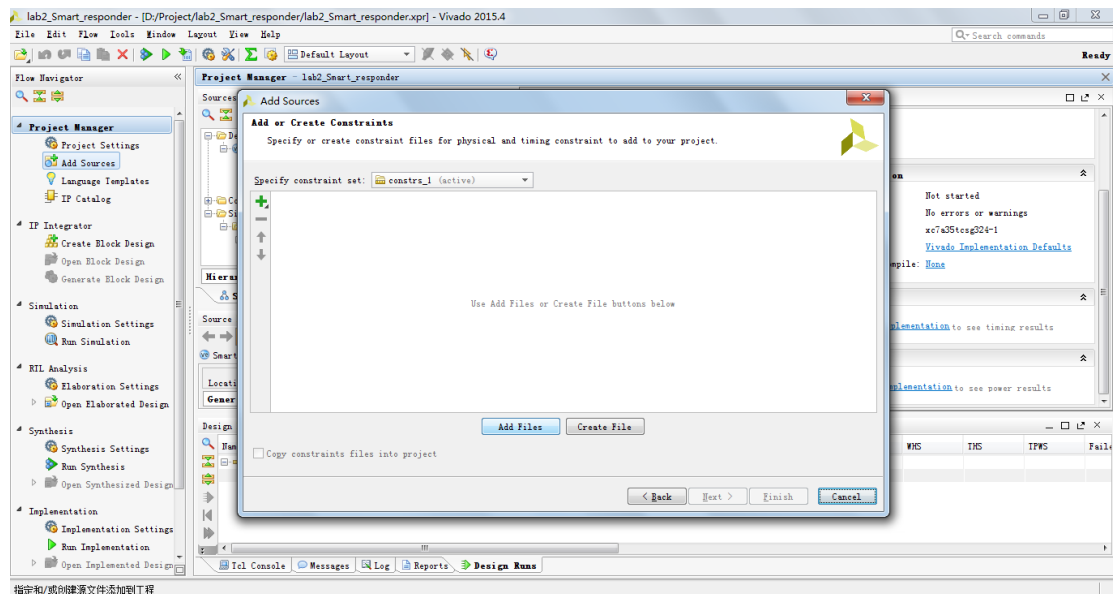
#### 四、添加约束

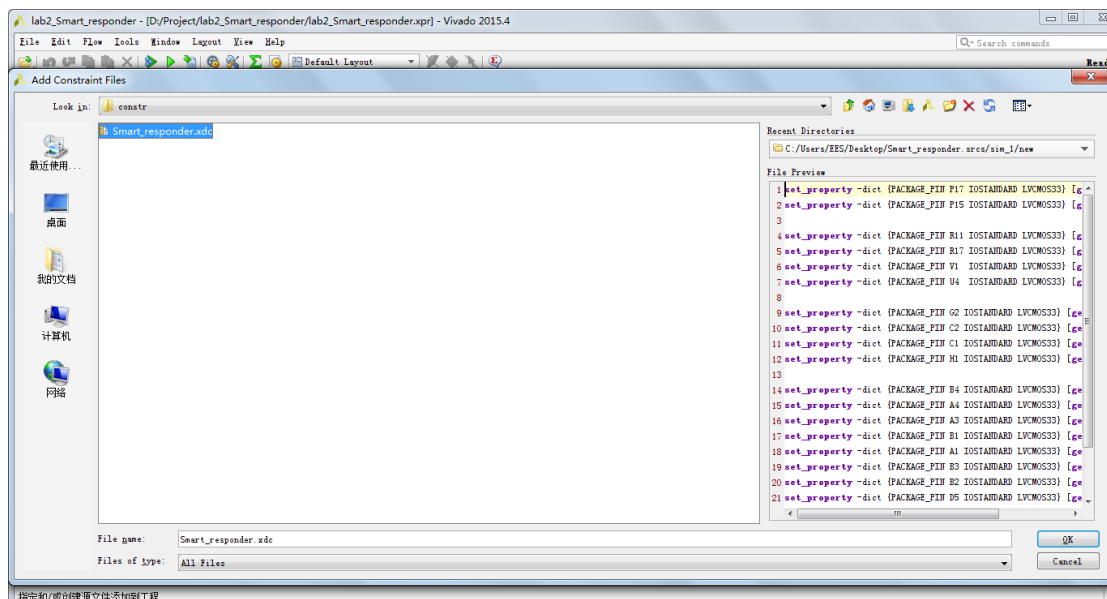
15、添加约束文件。在左侧“Flow Navigator”栏中的“Project Manager”下点击“Add Sources”，在弹出的窗口中选择“Add or create constraints”，点击“Next”。



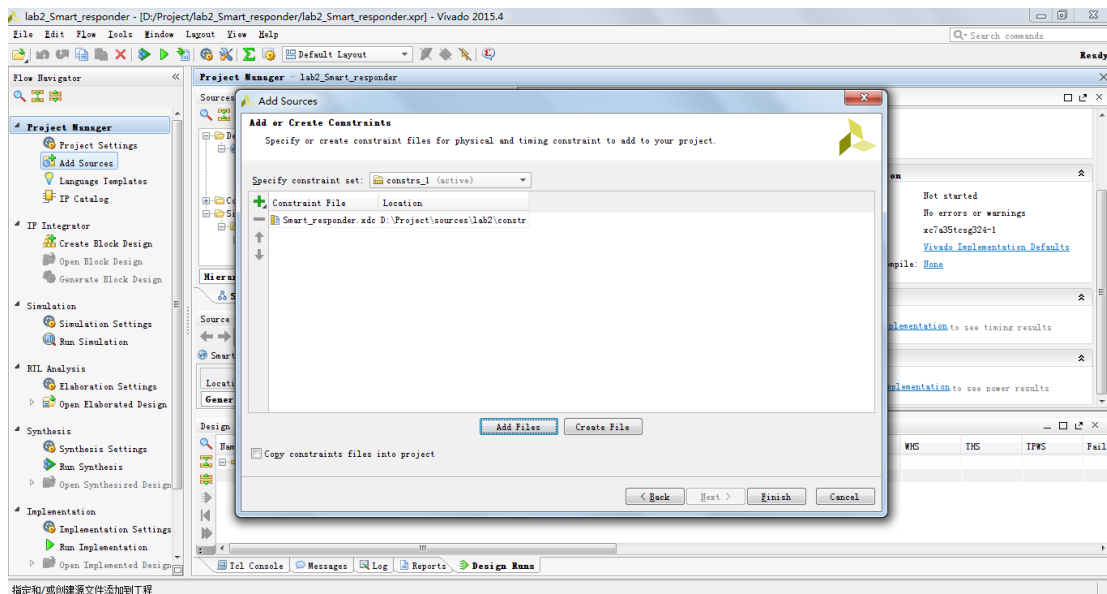


16、选择“Add Files”，并指定要添加的约束文件。



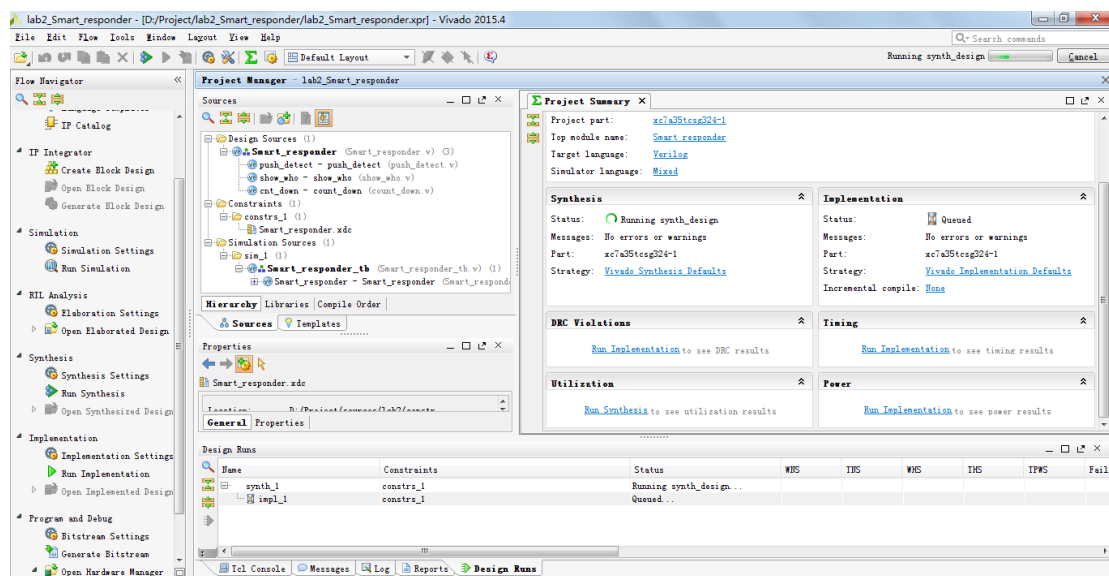
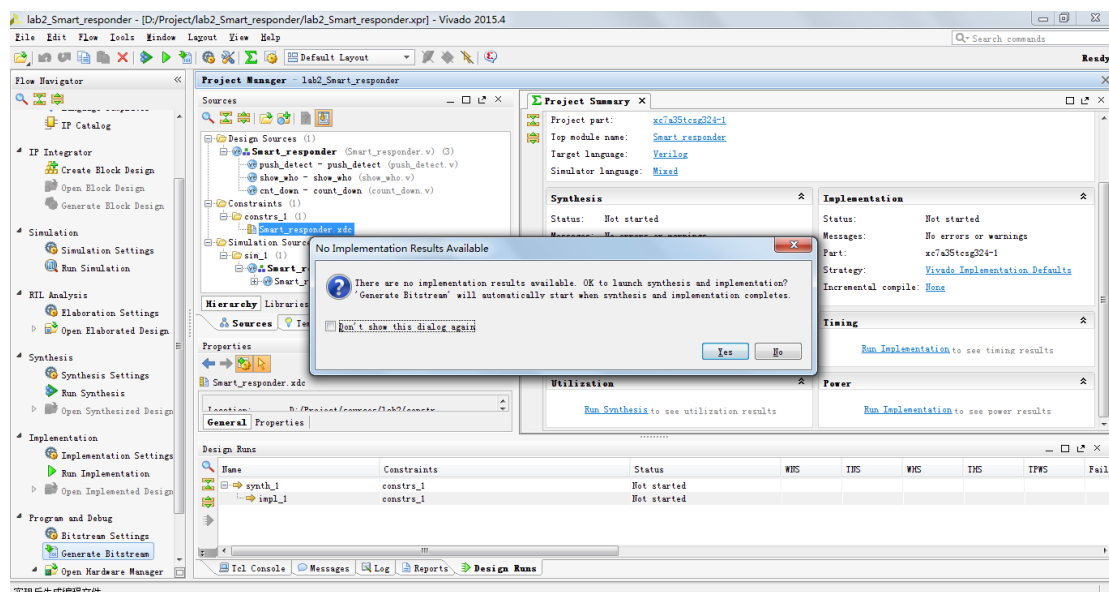


17、点击“OK”，再点击“Finish”。



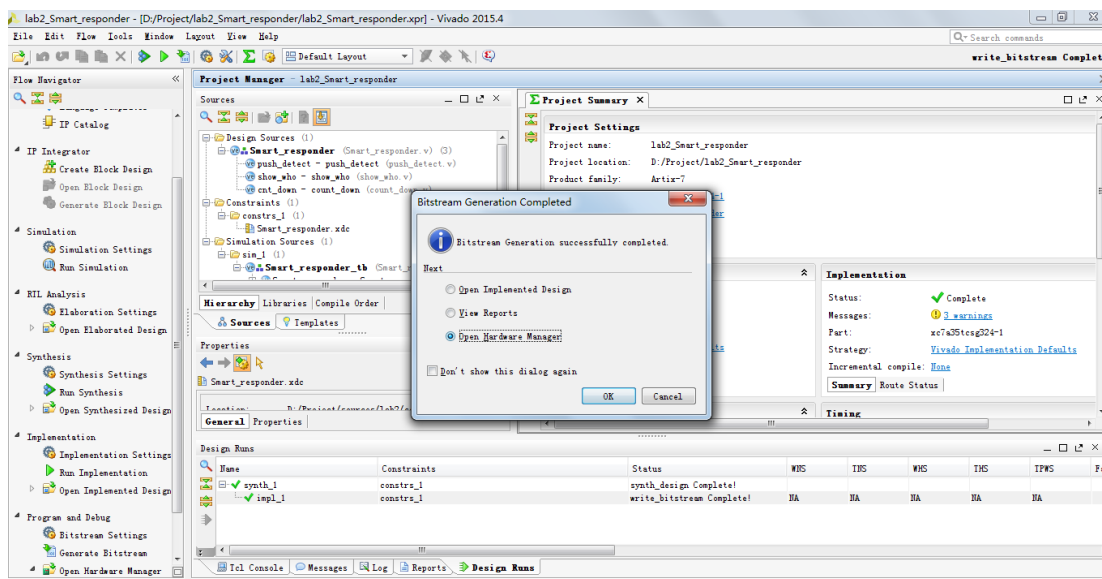
## 五、生成 bit 文件

18、在“Flow Navigator”一栏中的“Program and Debug”下点击“Generate Bitstream”，此时会提示工程没有实现，点击“Yes”，会自动执行综合及实现过程

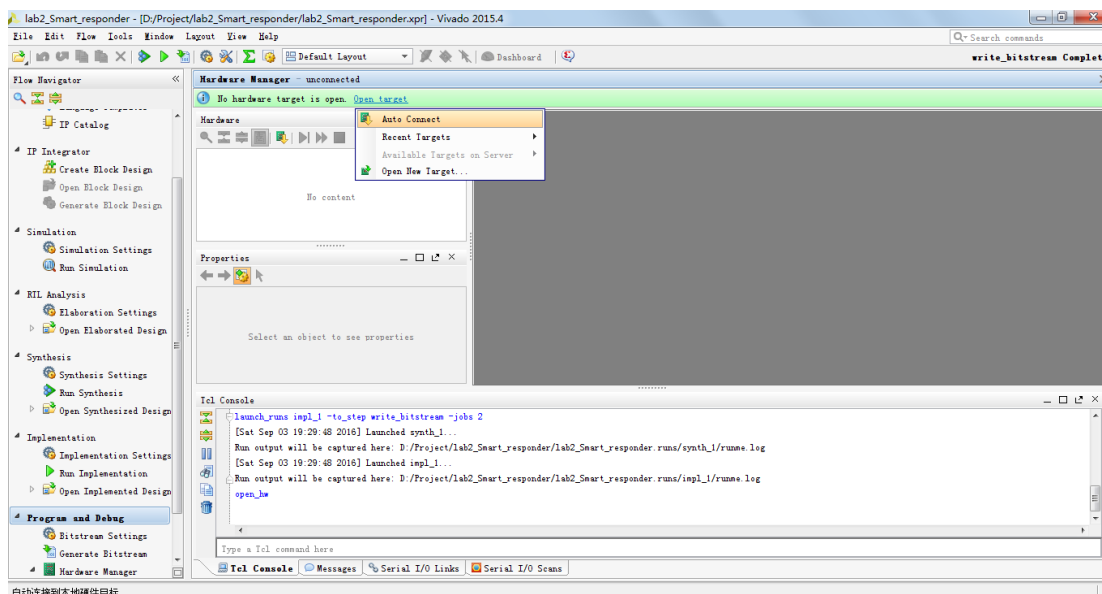


## 六、下载

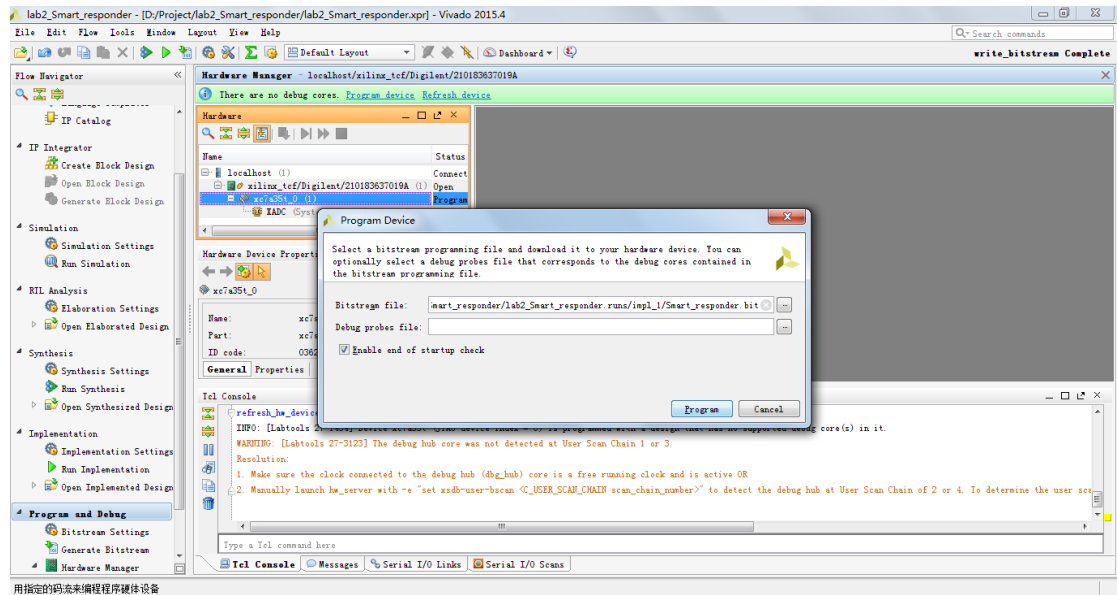
19、生成比特流文件完成后，选择“Open Hardware Manager”并点击“OK”。



20、用 Micro USB 线连接电脑与板卡上的 JTAG 端口，并打开电源开关。在“Hardware Manager”界面点击“Open target”，选择“Auto Connect”。



21、连接成功后，在目标芯片上右击，选择“Program Device”。在弹出的对话框中“Bitstream File”一栏中已经自动加载本工程生成的比特流文件，点击“Program”对 FPGA 芯片进行编程。



22、下载完成后，尝试着按板子上的 S0, S1, S3, S4 四个按键中的任意一个按键，观察板子上数码管的变化情况，下图为按下按键 S3，数码管显示正确。

