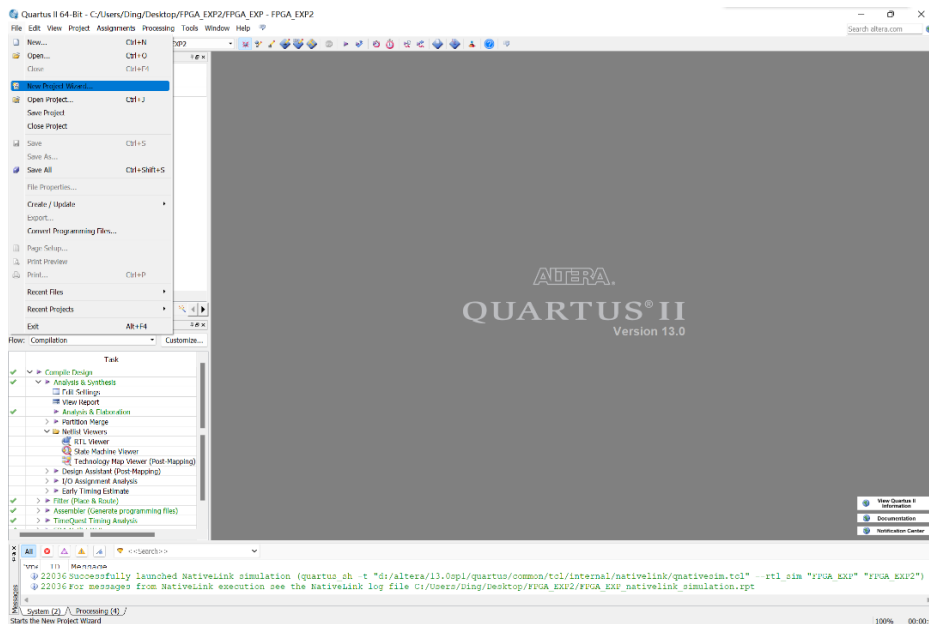


## 实验一：ALTERA FPGA 开发入门

### 一. 实验流程:

#### 1. 工程创建及配置:

打开 Quartus 软件, 在“File”菜单中选择“New...”命令, 然后选择“New Quartus II Project”即可创建项目, 或者在“File”菜单中直接选择“New Project Wizard”, 也可进行项目的创建。如图所示:



之后会弹出工程的配置菜单:

- (1) 此处注意**顶层实体名应与项目名称严格一致**, 否则编译会报错。
- (2) 之后按照教程配置正确的“Family & Device Settings”, 注意选择正确的设备, 否则后续无法正常配置管脚。如果后续需要更改, 可以在上方缩略图菜单栏中, 点击“Device”进行修改。



- (3) 设置仿真工具, 在“Tool Type”中的“Simulation”栏选择仿真工具为 ModelSim, 硬件描述语言为 VHDL, 项目根据此设置可以选择正确的编译器。

#### 2. 添加文件和代码

单击“File”菜单, 选择“New...”命令, 在弹出的 New 窗口中选择“VHDL File”项, 添加文件。同样, 可以直接在菜单栏中点击文件图片, 也可唤出菜单; 仿真代码的添加步骤和设计代码相同。在按照语法添加完代码后, 保存文件到**工程路径**下。注意**文件名应与设计文件的实体名相对应**。

然后对代码进行编译。单击“Processing”菜单, 选择“Start”子菜单中的“Start Analysis & Synthesis”命令, 完成功能仿真前的分析和综合。(或者直接点击上方缩略图菜单栏中的对应图标, 同样可以实现该功能)。

如果代码和工程设置均正确, 则会弹出“Analysis & Synthesis was successful”窗口, 且

在“Messages”窗口显示“Quartus II 64-Bit Analysis & Synthesis was successful. 0 errors, 0 warnings …”，如果报错，在下方 Message 栏查看报错信息，双击某处错误会自动跳转到对应代码，方便查找问题。重复以上过程，直至编译成功。

### 3. 功能仿真

在添加并保存过仿真代码后，对仿真工具 ModelSim 进行设置：

单击“Tools”菜单，选择“Options…”命令，在弹出“Options”窗口的左侧单击“General”下的“EDA Tool Options”。在对应 ModelSim 栏选择可执行文件的路径。

然后配置仿真任务：

单击“Assignments”菜单，选择“Settings…”命令，在弹出“Settings”窗口的左侧单击“EDA Tool Settings”下的“simulation”，配置 simulation 参数。并新建测试台，在设置中**添加对应的仿真文件**。

上述配置完成后，即可单击“Tools”菜单，选择“Run Simulation Tool”子菜单中的“RTL Simulation”命令来启动 Modelsim 实现功能仿真。（同样，可以点击快捷菜单栏中的缩略图唤出此功能）。

分析仿真结果。

### 4. 分配管脚

单击“Assignments”菜单，选择“Pin Planner”命令打开“Pin Planner”窗口（同样可以使用快捷菜单栏），**并检查对应设备是否正确**。查找实验指导书，为 FPGA 的内部节点分配外部管脚。

### 5. 全编译

单击“Processing”菜单，选择“Start Compilation”命令，实现 Analysis & Synthesis、Fitter 及 Assembler 等完整的全编译过程。

### 6. 硬件验证

首先单击“Tools”菜单，选择“Programmer”命令，**配置下载线**。确保各处设置正确后，点击 Start，将程序烧写进 FPGA。使用实验箱上的硬件电路，验证实验结果是否符合预期的逻辑功能和效果。

## 二．实验结果：

设计二的仿真时序图：



解决办法：可以在项目设置中的 Device 中直接修改设置。