

## 实验 3 实验板 LED 编程与下载 1

### 一. 实验目的

- 1.学习实验板的使用方法，熟悉设计和下载的流程。
- 2.掌握 Quartus II 下 I/O 驱动编程的程序设计和下载方法。

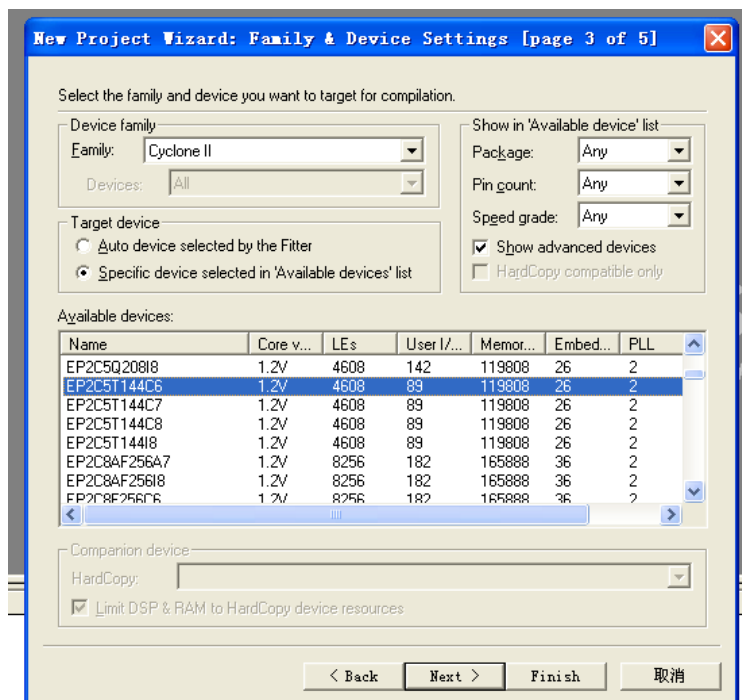
### 二. 实验内容

本实验通过在实验板下设计实现控制一个 LED 的显示，进一步熟悉基于 Quartus II 软件进行 Verilog 设计的基本流程，掌握设计和下载的使用方法。

直接使用 FPGA 的 I/O 信号控制 LED 的显示是最基本的 I/O 电路，在实际的 FPGA 芯片上运行需要将所编制的程序使用下载器下载到实验板上的芯片中。本实验从最基本的操作开始，逐步扩展功能和引脚，达到掌握 I/O 引脚控制的设计方法。

#### 1. 启动 Quartus II，建立工作项目 LED1。

建立过程可参考实验 1。但是必须指定项目的使用芯片为 EP2C5T144 型号，与实验板所使用的芯片型号一致。



#### 2. 输入源文件

生成“VerilogHDL File”类型的源程序文件，输入控制 Led 的信号为高电平的源程序

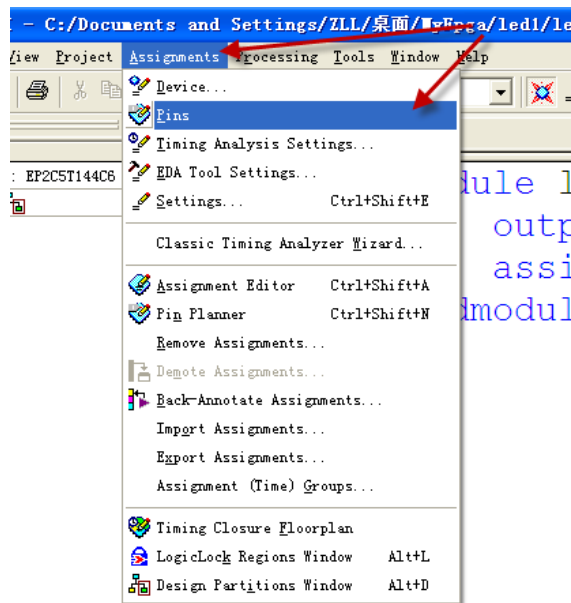
```
module led1( LedOn );  
    output LedOn;  
    assign LedOn = 1;  
endmodule
```

### 3. 编译

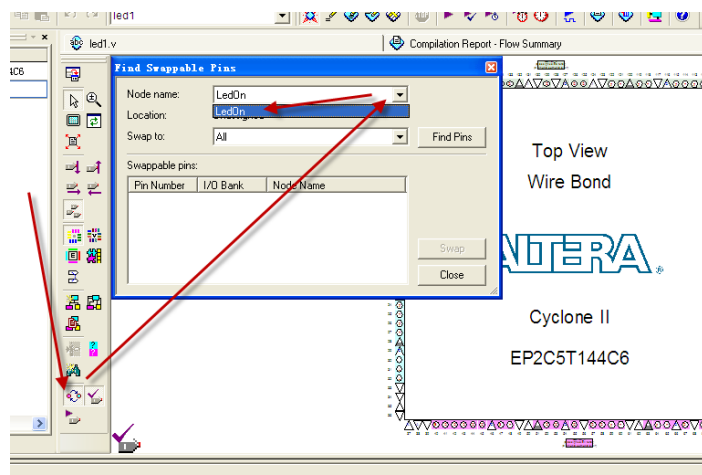
按 process->Start Compilation 命令对程序进行编译，检查是否有错误，改正所有存在的错误。

### 4. 配置引脚，

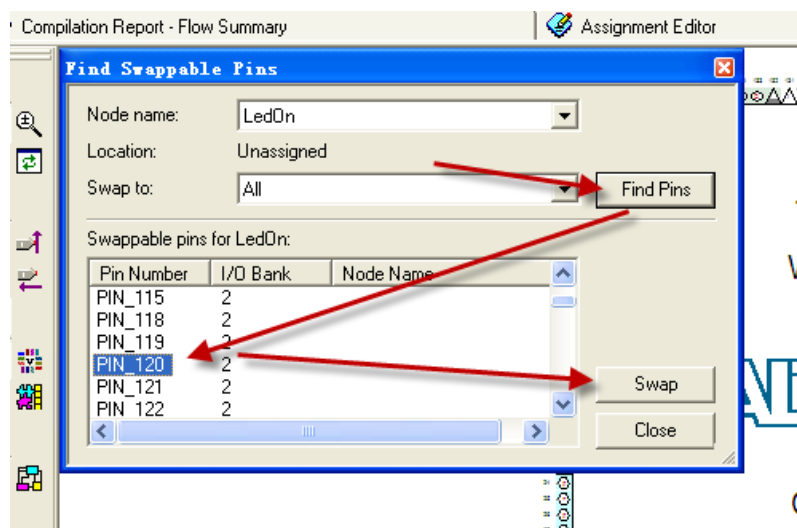
使用菜单 Assignments -> Pins 命令，进入锁定引脚界面：



在引脚规划界面上，指定需要配置的程序中信号名（节点名）

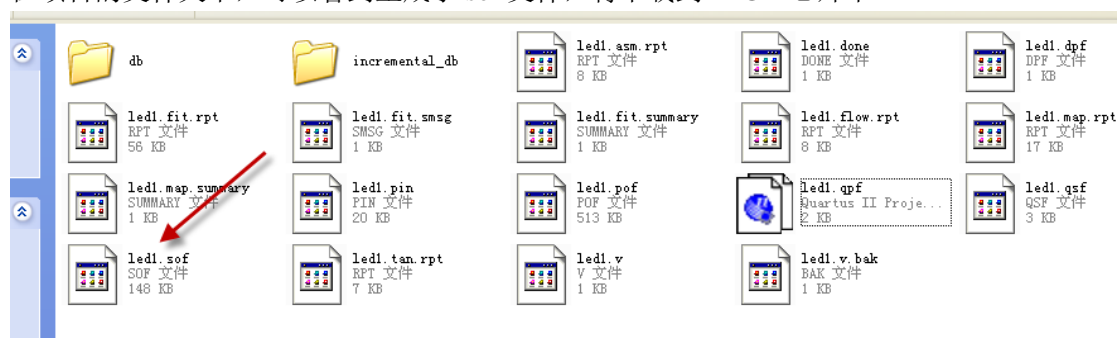


确定实验板上实际使用的芯片引脚。在本次实验中，LED 数码管插在 J1 插座上，数码管 a 段对应插座 P1 脚，而 J1-P1 对应的芯片引脚是 P120，所以将 LedOn 信号锁定到 P120 引脚上。所有与引脚有关的信息可以在 PCB 板上看到，也可以查阅电路原理图确定。



## 5. 再次编译，生成 sof 类型文件

在项目的文件夹中，可以看到生成了 sof 文件，将下载到 FPGA 芯片中。



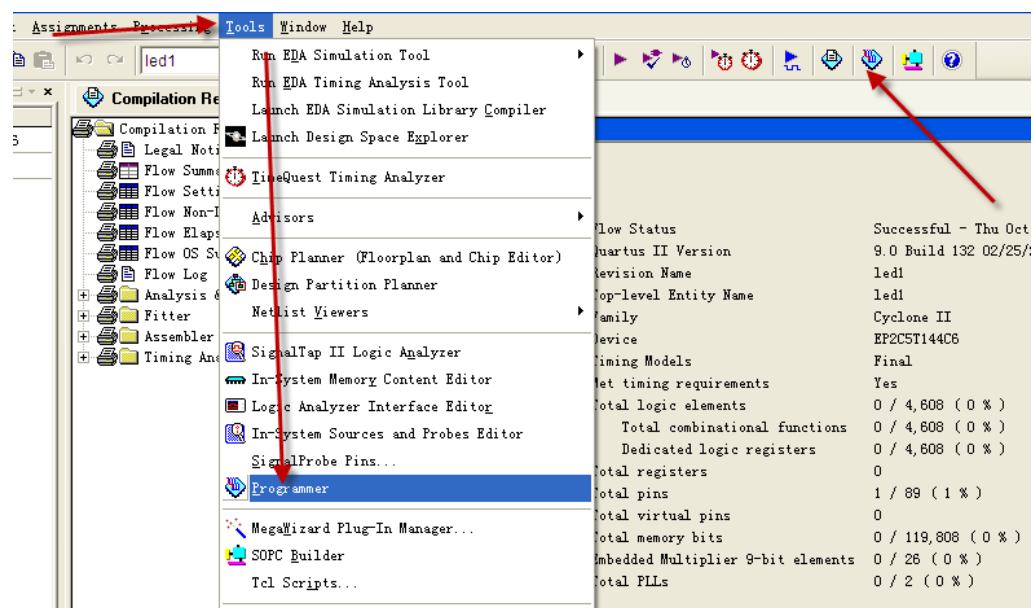
## 6. 将实验板接入计算机

注意两根 USB 线有区别，实验板上使用的仅仅是电源线，下载器上使用的 USB 数据线。注意区分。另外，下载器上 USB 线必须插在 Blaster 插座上。

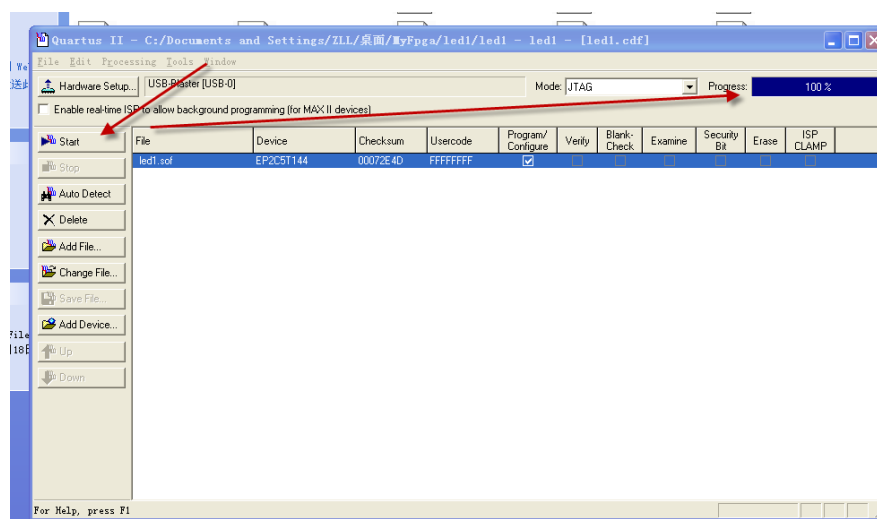
对于初次使用 Blaster 下载器，需要安装驱动程序，所在目录是 C:\altera\90\quartus\drivers

## 7. 下载运行

点击编程器命令，启动下载界面（可以有两种方法）：



在下载界面上，点击 Start 命令按钮，开始下载，



下载进度显示 100%，表示完成下载，实验板上可以看到结果了。  
确认运行结果与程序设计的功能相一致！

8. 增加输入信号，用 K2 控制 LED 的亮灭。

程序修改如下：

```

1 module led1( LedOn , K2 );
2     input K2;
3     output LedOn;
4     assign LedOn = K2;
5 endmodule
6

```

增加 K2 信号的引脚锁定，K2 的引脚是 PIN22:

