

## FPGA 入门系列实验教程——读取按键信号

### 1. 实验任务

通过开发板上的 8 个按键控制发光二极管 led1~led8 显示。通过这个实验，进一步掌握 case 语句的编程方法及 FPGA I/O 口的输出控制。

### 2. 实验环境

硬件实验环境为艾米电子工作室型号 EP2C8Q208C8 增强版开发套件。  
软件实验环境为 Quartus II 8.1 开发软件。

### 3. 实验原理

FPGA 的所有 I/O 控制块允许每个 I/O 引脚单独配置为输入口，不过这种配置是系统自动完成的。当该 I/O 口被设置为输入口使用时，该 I/O 控制模块将直接使三态缓冲区的控制端接地，使得该 I/O 对外呈高阻态，这样该 I/O 引脚即可用作输入引脚使用。正确分配并锁定引脚后，一旦 key1~key8 中有键输入，即可在检测到按键输入的情况下，继续判断其键值并作出相应的处理。如 key4 按下，则发光二极管 led1~led4 亮。

### 4. 实验程序

```
library ieee;
use ieee.std_logic_1164.all;
use ieee.std_logic_unsigned.all;

entity KEY is
port(din:in std_logic_vector(7 downto 0); //定义按键输入
     dout:out std_logic_vector(7 downto 0)); //定义 led 输出
end KEY;
```

```
architecture behave of KEY is
begin
process(din)
begin
case din is
when "1111110"=>dout<="00000001"; //是 key1, 则 led1 亮
when "1111101"=>dout<="00000011"; //是 key2, 则 led1~ led2 亮
when "1111011"=>dout<="00000111";
when "1110111"=>dout<="00001111";
when "1101111"=>dout<="00011111";
when "1011111"=>dout<="00111111";
when "0111111"=>dout<="01111111";
when "0111111"=>dout<="11111111";
when others=>dout<="00000000";
end case;
end process;
end behave;
```

### 代码分析:


判断输入值 `din`, 当 `din` 满足特定的值是则输出对应的值, 否则输出 00000000.

## 5. 实验步骤

### (1) 建立新工程项目:

打开 Quartus II 软件, 进入集成开发环境, 点击 File→New project wizard 建立一个工程项目 key。


### (2) 建立文本编辑文件:

点击 File→New..在该项目下新建 VHDL 源程序文件 key.v, 输入试验程序中的源程序代码保存后选择工具栏中的  按钮启动编译, 若在编译中发现错误, 则找出并更正错误, 直到编译成功为止。


### (3) 选择器件型号及引脚的其他设置:

选择所用的 FPGA 器件----EP2C8Q208C8, 以及进行一些配置。选择配置器件 EPCS4, 设置不需要使用的 IO 功能为 As inputs, tri-stated。点击两次 ok, 回到主界面。

(4) 配置 FPGA 引脚:

在 Quartus II 软件主页面下, 选择 Assignments→Pins 或选择工具栏上  按钮, 配置 dout1~dout8、din1~din8 以及 clk 的引脚。

(5) 编译工程项目:

在 Quartus II 主页面下, 选择 Processing→Start Compilation 或点击工具栏上的  按钮启动编译, 直到出现 “Full Compilation Report”对话框, 点击 OK 即可。

(6) 波形仿真: 由于本次试验比较简单, 波形仿真将在后面实验详细讲解。

(7) 下载设计程序.sof 文件到目标 FPGA, 下载采用 JTAG 方式 (由于配置芯片擦写次数有限, 实验均采用 JTAG 下载方式)。

## 6. 实验现象

按下 key1~key8 的任一键, 发光二极管点亮个数将显示其键值, 如 key4 键按下, 则发光二极管 led1~led4 亮。通过这个实验 case 语句的用法应当熟练掌握了吧!