**实验三：基本单周期CPU设计实验报告**

杨健邦 515030910223

**一、实验目的：**

1. 理解计算机指令流水线的协调工作原理，初步掌握流水线的设计和实现原理。
2. 深刻理解流水线寄存器在流水线实现中所起的重要作用。
3. 理解和掌握流水段的划分、设计原理及其实现方法原理。
4. 掌握运算器、寄存器堆、存储器、控制器在流水工作方式下，有别于实验一的设计和实现方法。
5. 掌握流水方式下，通过I/O端口与外部设备进行信息交互的方法。与外部设备进行信息交互。

**二、实验内容：**

1. 采用Verilog在quartusⅡ中实现基本的具有20条MIPS指令的5段流水CPU设计。
2. 利用实验提供的标准测试程序代码，完成仿真测试。
3. 采用I/O统一编址方式，即将输入输出的I/O地址空间，作为数据存取空间的一部分，实现CPU与外部设备的输入输出端口设计。实验中可采用高端地址。
4. 利用设计的I/O端口，通过lw指令，输入DE2实验板上的按键等输入设备信息。即将外部设备状态，读到CPU内部寄存器。
5. 利用设计的I/O端口，通过sw指令，输出对DE2实验板上的LED灯等输出设备的控制信号（或数据信息）。即将对外部设备的控制数据，从CPU内部的寄存器，写入到外部设备的相应控制寄存器（或可直接连接至外部设备的控制输入信号）。
6. 利用自己编写的程序代码，在自己设计的CPU上，实现对板载输入开关或按键的状态输入，并将判别或处理结果，利用板载LED灯或7段LED数码管显示出来。
7. 例如，将一路4bit二进制输入与另一路4bit二进制输入相加，利用两组分别2个LED数码管以10进制形式显示“被加数”和“加数”，另外一组LED数码管以10进制形式显示“和”等。（具体任务形式不做严格规定，同学可自由创意）。
8. 在实现MIPS基本20条指令的基础上，实现Y86相应的基本指令。
9. 在实验报告中，汇报自己的设计思想和方法；并以汇编语言的形式，提供以上两种指令集（MIPS和Y86）应用功能的程序设计代码，并提供程序主要流程图。

**三、预习内容：**

1. 实验前仔细阅读DE1-SOC User Manual及相关用户应用数据手册，学习并掌握其板载相关资源的工作原理、连接方式、和应用注意事项。
2. 根据课程所讲5段流水CPU设计原理，提前设计并仿真实现相关设计代码。原理，提前设计并仿真实现相关设计代码。

**四、实验器材：**

1. Altera-DE2实验板套件1套
2. 万用表 1台
3. 示波器 1台

**四、实验器材：**