|  |
| --- |
| **北 京 邮 电 大 学**  **实 验 报 告**  **课程名称\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_计算机组成原理\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **实验名称\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_中断原理实验\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**  **\_\_\_计算机\_\_\_学院\_\_\_314\_\_\_班 姓名\_\_\_王小龙\_\_\_**  **教师\_\_\_\_赵学达\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_\_**  **\_\_2022\_\_年\_\_6\_\_月\_\_2\_\_日** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一．实验目的**  **⑴从硬件、软件结合的角度，模拟单级中断和中断返回的过程；**  **⑵通过简单的中断系统，掌握中断控制器、中断向量、中断屏蔽等概念；**  **⑶了解微程序控制器与中断控制器协调的基本原理；**  **⑷掌握中断子程序和一般子程序的本质区别，掌握中断的突发性和随机性。**  **二．实验步骤**  **⑴按如下图接线：**      **⑵将控制器转换开关拨到微程序位置，将编程开关设置为正常位置。打开电源。**  **⑶通过控制台写存储器操作，将如下主程序和中断服务程序写入存储器。**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **地址** | **指令** | **机器代码** | | **00H** | **EI** | **D0** | | **01H** | **INC R0** | **40** | | **02H** | **INC R0** | **40** | | **03H** | **INC R0** | **40** | | **04H** | **INC R0** | **40** | | **05H** | **INC R0** | **40** | | **06H** | **INC R0** | **40** | | **07H** | **INC R0** | **40** | | **08H** | **INC R0** | **40** | | **09H** | **JMP [R1]** | **94** | | **45H** | **ADD R0,R0** | **10** | | **46H** | **EI** | **D0** | | **47H** | **IRET** | **B0** |   **如下图：**    **⑷通过控制台写寄存器操作将 R0 设置为 00H，将 R1 设置为 01H。**  **如下图：**    **⑸将单拍开关 DP 设置为连续运行方式(DP=0)，按复位按钮 CLR，使 TEC-8 模型计算机复位。按 QD 按钮，启动程序从 00H 开始执行。**  **⑹按一次 PULSE 按钮，产生一个中断请求信号 PULSE，中断主程序的运行。记录下这时的断点 PC、R0(指示灯 A7~A0 上显示)的值。**  **如下图记录：**    **(7)将单拍开关 DP 设置为单拍方式(DP=1)，在数据开关上设置中断服务程序的入口地址45H。**  **如下图：** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **(8)按 QD 按钮，一步步执行中断服务程序，直到返回到断点为止。**  **如下图：**    **(9)按照步骤(4)-(8),再重复做 2 遍。**  **第二遍的记录PC断点值和中断时的 R0：**    **第三遍的记录PC断点值和中断时的 R0：**      **(10)将存储器00H的指令改为DI(C0H)，重新运行程序，记录发生的现象。列表记录中断有关信号的变化情况。**  **如下图：**    **结果发现没有中断发生，因为DI指令的功能为禁止中断，符合预期。**  **三．实验数据表格**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **执行程序顺序** | **PC断点值** | **中断时的 R0** | | **第1遍** | **03H** | **12H** | | **第2遍** | **07H** | **0EH** | | **第3遍** | **04H** | **13H** | | **第4遍** | **无** | **无** |   **四．实验分析**  **此次实验中，中断程序部分执行完毕后，实现了R0中的值增加一倍，实际应用中，可灵活运用中断来实现必要的功能。**  **此外，还了解了TEC-8 模型计算机的中断机制如下：**  **TEC-8 模型计算机中，除指令 EI、DI 外，每条指令执行过程的最后一条微指令都包含判断位 P4，用于判断有无中断发生，在每一条指令执行之后，下一条指令执行之前都要根据中断信号 INT 是否为 1 决定微程序分支。如果信号 INT 为 1，则转微地址 11H，进入中断处理；如果信号 INT 为 0，则转微地址 01H，继续取下一条指令然后执行。检测到中断信号 INT 后，转到微地址 11H。该微指令产生 INTDI 信号，禁止新的中断发生，产生 LIAR 信号，将程序计数器 PC 的当前值保存在中断地址寄存器(断点寄存器)中，产生 STOP 信号，等待手动设置中断向量。在数据开关 SD7~SD0 上设置好中断地址后，机器将中断向量读到 PC 后，转到中服务程序继续执行。执行一条指令 IRET，从中断地址返回。该条指令产生 IABUS 信号，将断点地址送数据总线 DBUS，产生信号 LPC，将断点从数据总线装入 PC，恢复被中断的程序。发生中断时，关中断由硬件负责。而中断现场(包括 4 个寄存器、进位标志 C 和结果为0 标志 Z)的保存和恢复由中断服务程序完成。中断服务程序的最后两条指令一般是开中断指令 EI 和中断返回指令 IRET。为了保证从中断服务程序能够返回到主程序，EI 指令执行后，不允许立即被中断。因此，EI 指令执行过程中的最后一条微指令中不包含 P4 判别位。**  **五．实验总结**  **本次实验对中断指令的执行过程有了深刻理解，同时也掌握了中断指令的机制。** |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |