硬件编程-机器指令编程

学号：18342015

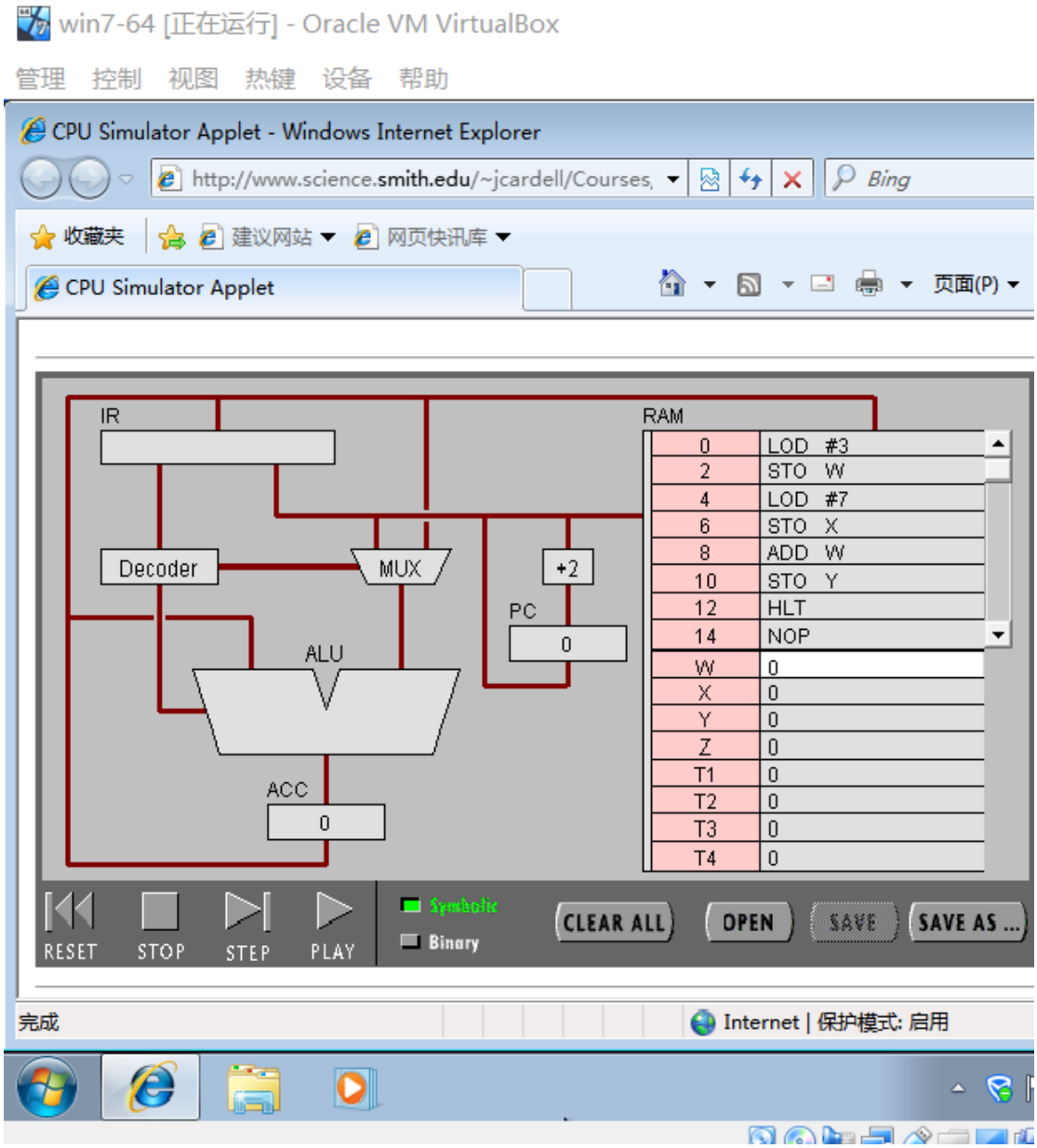
姓名：邓智平

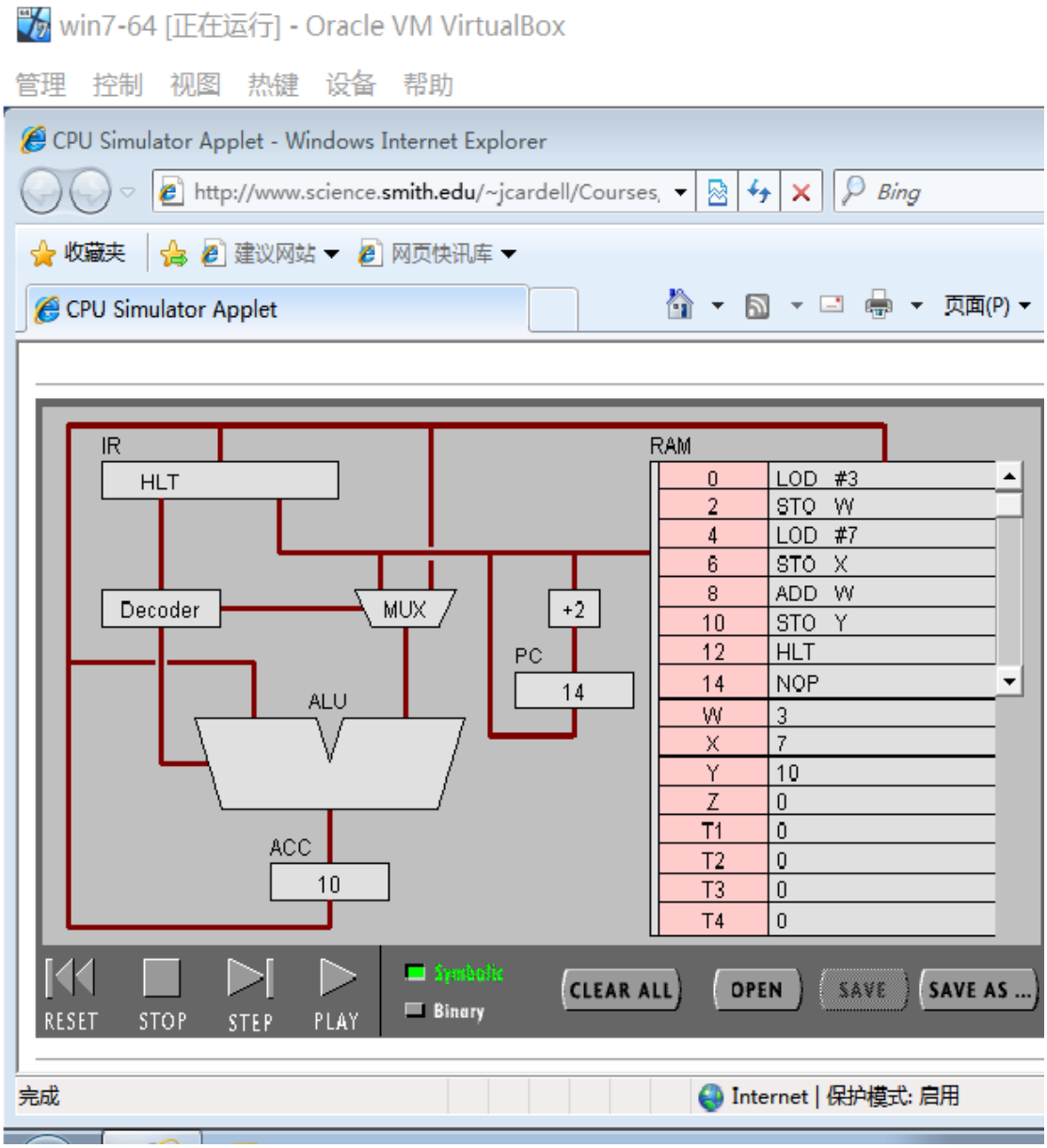
目录

任务 1：简单程序

（1）打开网页 The PIPPIN User's Guide ，然后输入

Program 1：Add 2 number





（2）点 step after step。观察并回答下面问题：

1）PC，IR 寄存器的作用。

IR 指令寄存器，用来保存当前正在执行的一条指令。

PC 程序计数器，存放下一条要执行指令在内存中的地址。

2）ACC 寄存器的全称与作用。

全称：The accumulator(A register)，用于存放操作的数据和结果。

3）用“LOD #3”指令的执行过程，解释 Fetch-Execute 周期

从 RAM 获取指令及数据(LOD #3) -> IR 寄存器 -> Decoder(Decode instruction(LOD #3)) -> 数字 3 存在 MUX(数据选择器)中 -> Decoder 将 LOD 指令传给 ALU -> ALU 从 MUX 得到数字 3 -> 累加到 ACC 上 -> PC 累加 2，用于存放下一条指令的地址

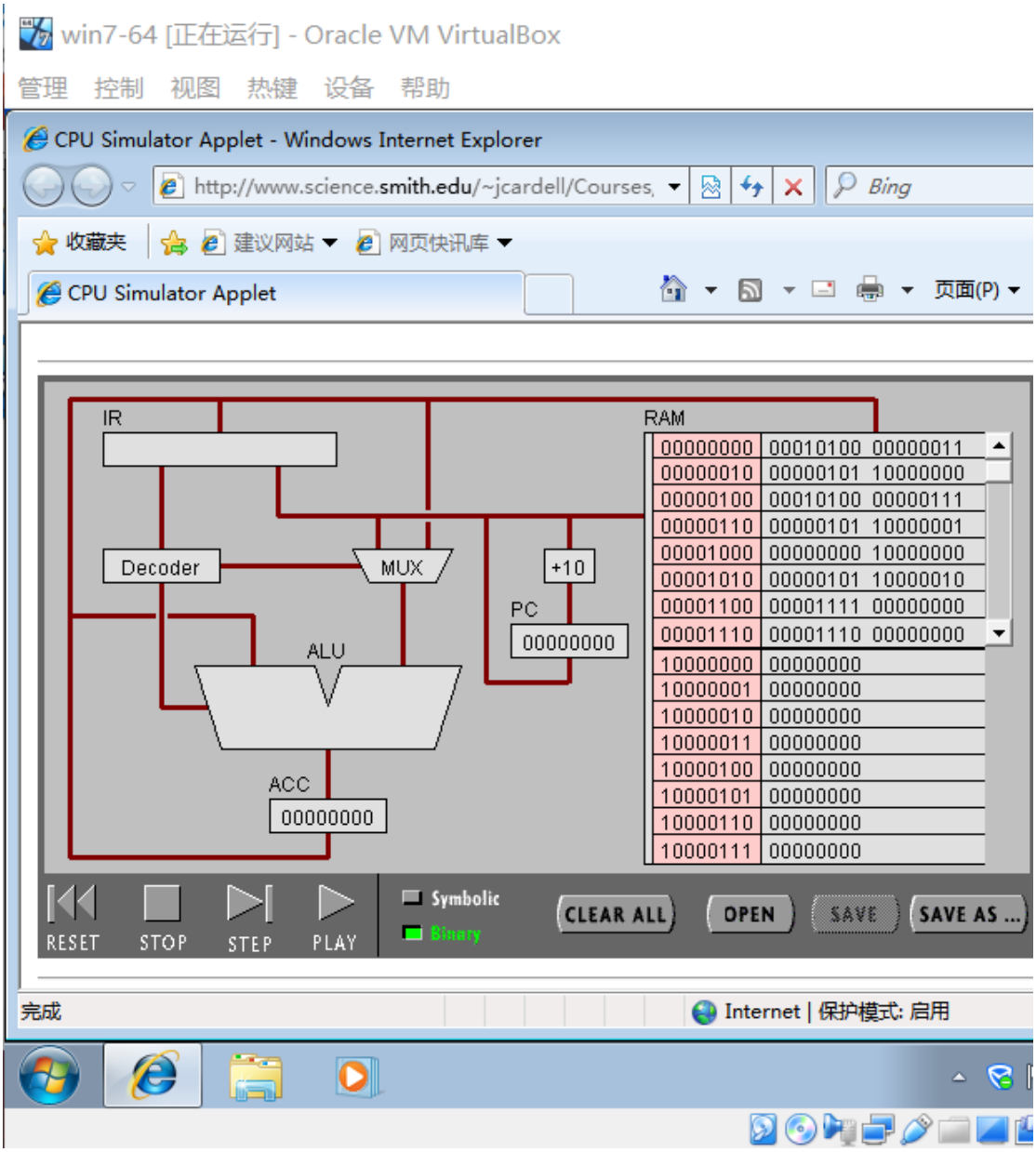
4）用“ADD W” 指令的执行过程，解释 Fetch-Execute 周期。

从 RAM 获取指令及数据(ADD W) -> IR 寄存器 -> Decoder(Decode instruction(ADD W)) -> MUX(数据选择器)从 RAM 中获取 W 对应地址的内容，即数值 3 -> Decoder 将 ADD 指令传给 ALU -> ALU 从 MUX 得到数字 3 -> 累加到 ACC 上 -> PC 累加 2，用于存放下一条指令的地址

5)“LOD #3” 与 “ADD W” 指令的执行在 Fetch-Execute 周期级别，有什么不同。

指令“LOD #3”在经过 IR 寄存器时，将数据 3 直接传给 MUX，使 ALU 直接提取，给 ACC 赋值；指令“ADD W”在经过 IR 寄存器时，将 ADD 操作信号传给 ALU，所以 MUX 还需再访问 RAM 获取 W 的内容，再使 ALU 提取，将 W 的值累加到 ACC 上。

（3）点击“Binary”,观察回答下面问题



1） 写出指令“LOD #7”的二进制形式，按指令结构，解释每部分的含义。

LOD #7 的二进制：0001 0100 0000 0111

第一个字节的含义：指令说明符中的操作码，对应 LOD 操作

第二个字节的含义：操作数说明符，此处为数值 7 的二进制码

2） 解释 RAM 的地址

RAM 的地址被分为两部分，其中第一部分地址用来储存指令，包括

指令说明符以及操作数说明符；第二部分地址用来标识变量的地址，具体存储变量的值。

3） 该机器 CPU 是几位的？（按累加器的位数）

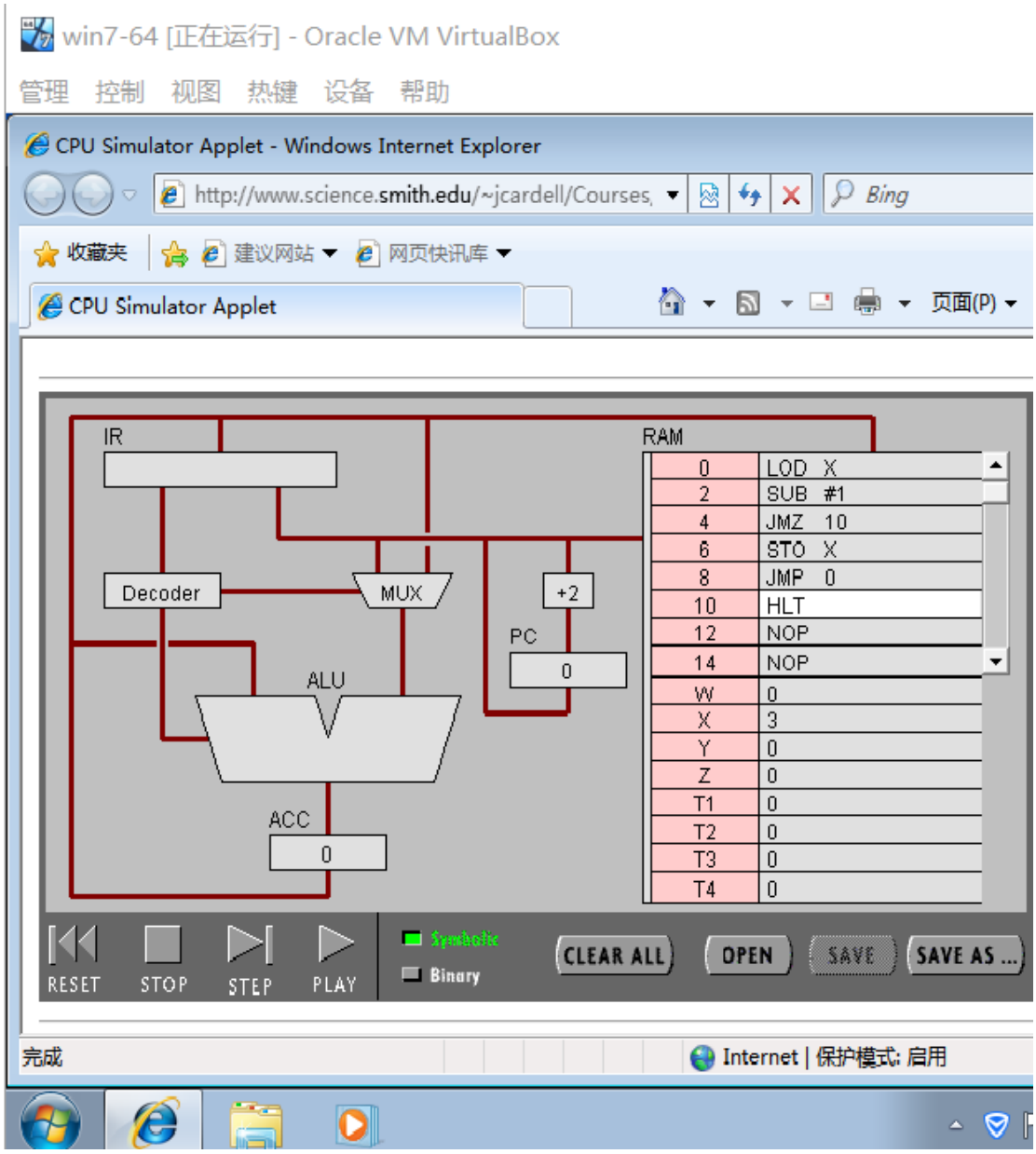
8 位

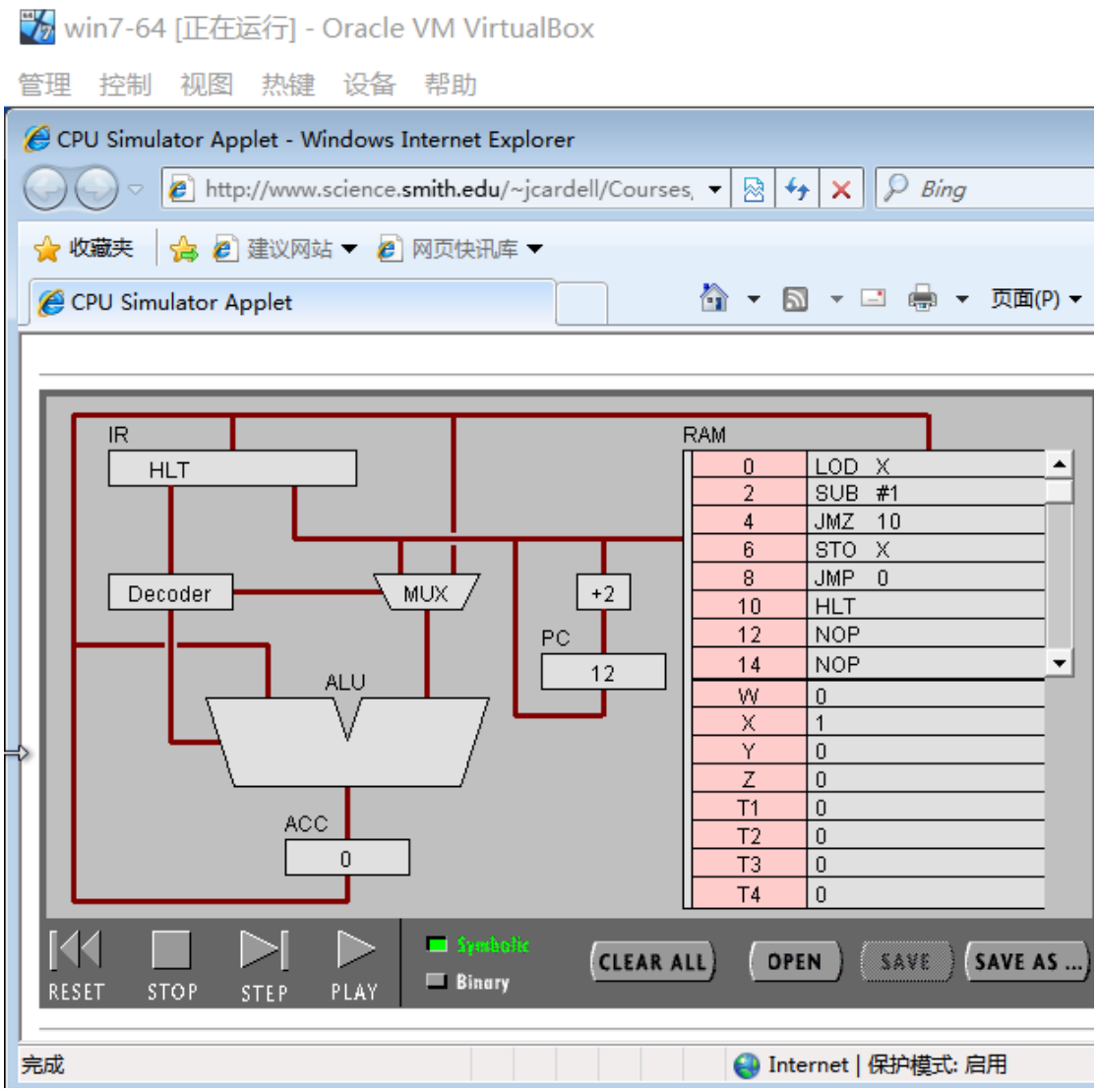
4） 写出该程序对应的 C 语言表达

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int w=3;
    w+=7;
    return 0;
}
```

任务 2：简单循环

（1） 输入程序 Program 2，运行并回答问题：





1）用一句话总结程序的功能

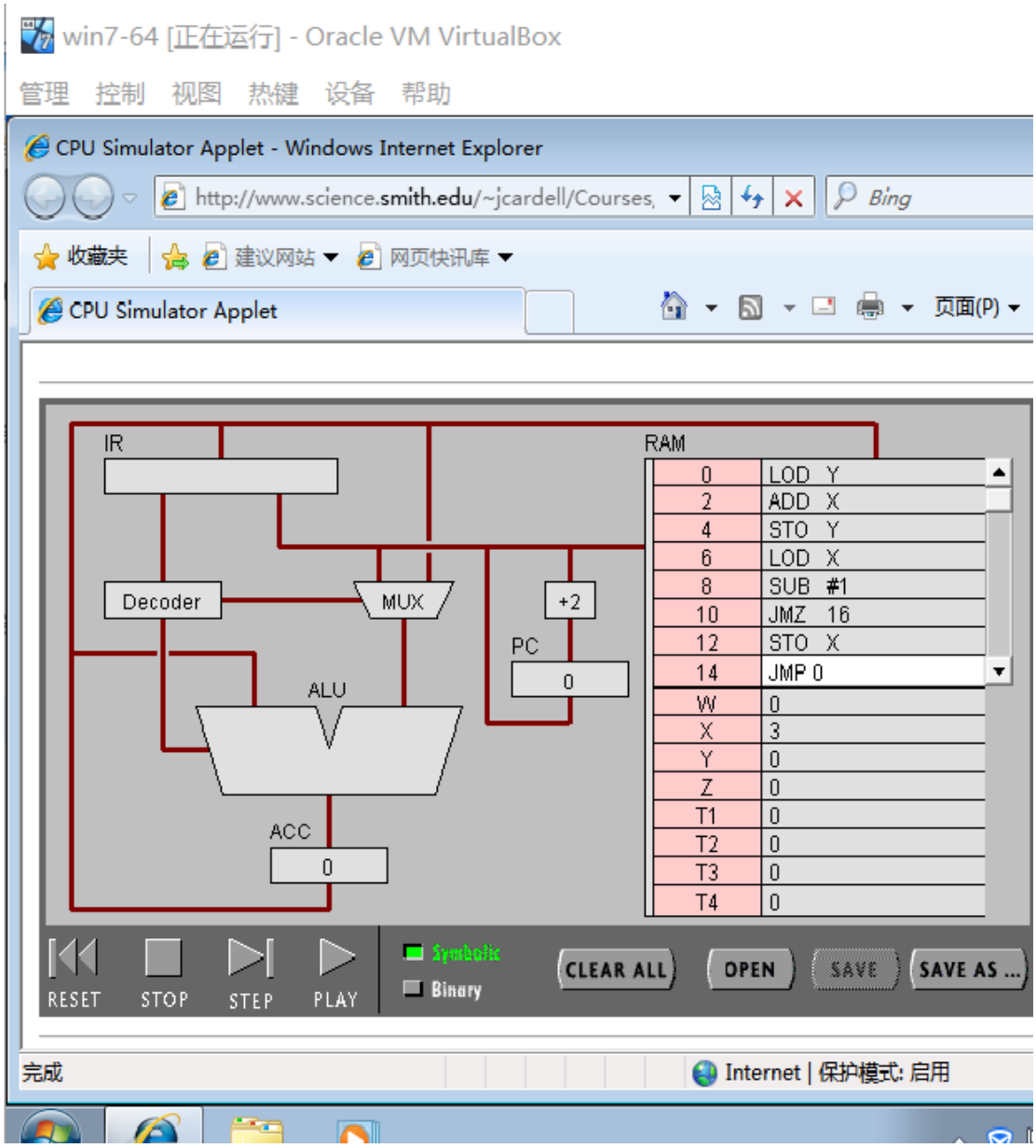
给赋 X 一非零初值，进入循环，每次循环 X 减去 1，直到 X 为 1 时 ACC 寄存器存着 0，程序结束。

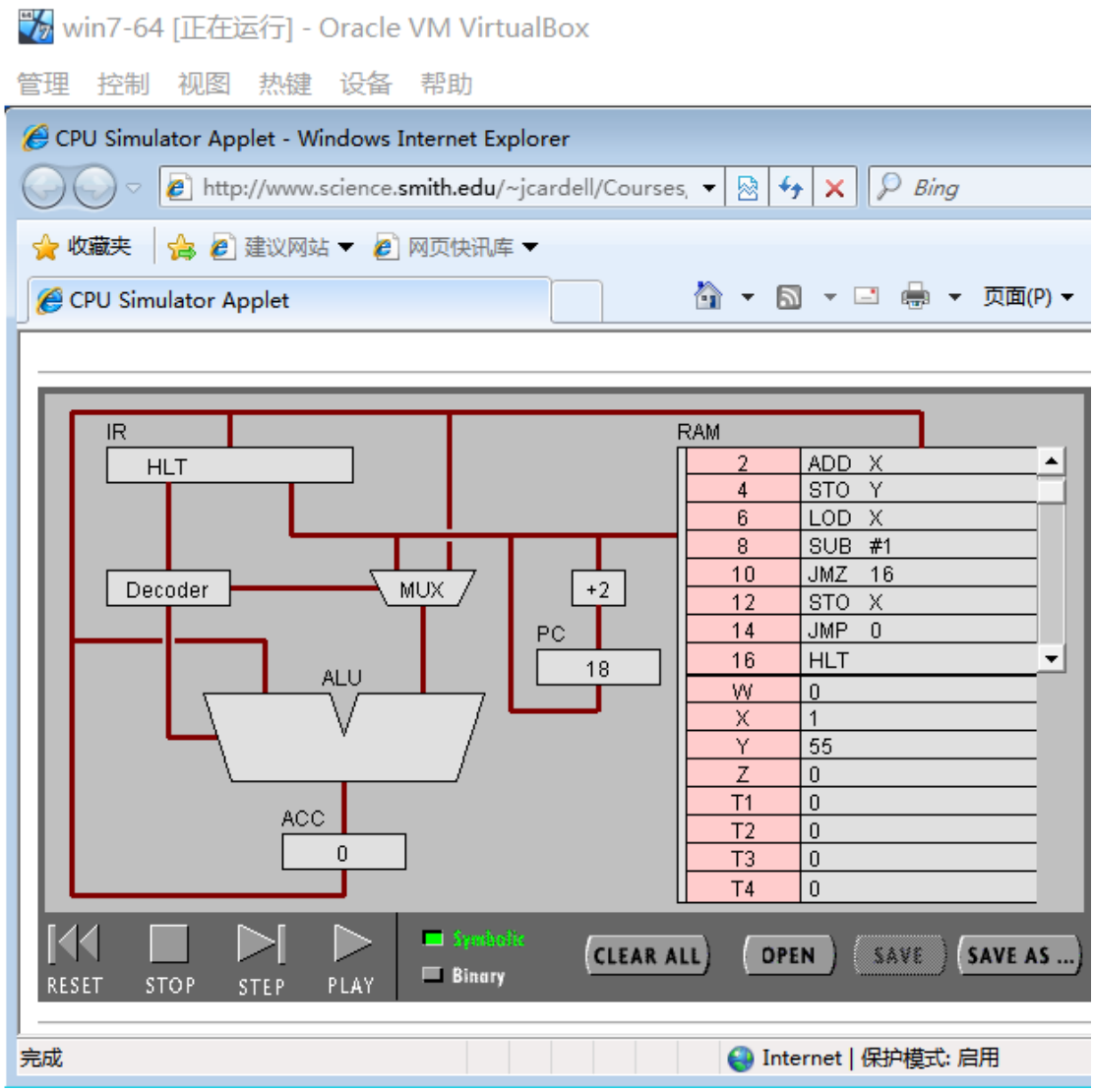
2）写出对应的 c 语言程序

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int x=3;
    while((x-1)!=0){
        x--;
```

```
    }
    return 0;
}
```

（2） 修改该程序，用机器语言实现 10+9+8+..1 ，输出结果存放于内存 Y





1) 写出 c 语言的计算过程

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int x,y;
    for(x=10;(x-1)!=0;--x){
        y+=x;
    }
    y+=x;
    return 0;
```

}

2) 写出机器语言的计算过程

对变量 X 和 Y 分别赋初值 10 和 0，再用循环，每次先 LOD Y，再 ADD X 然后将该值赋给 Y，即 STO Y ，然后 X 减去 1，每次均设条件跳转 JMZ 16 语句判断 ACC 当前值是否为 0，若为零，则跳出循环，此时 Y 即为结果，若不为零，则经过无条件跳转语句 JMP 0 回到 LOD X 那一步，直至 X=1 即 ACC 寄存器存着 0 时。

3）用自己的语言，简单总结高级语言与机器语言的区别与联系

区别：高级语言是编一些应用软件，与硬件不直接打交道的语言，比较直接，易懂。机器语言是计算机直接能够接受和应用的语言，一般人难以理解。

联系：高级语言从机器语言发展而来，高级语言最终都通过编译器转换成机器语言。

实验小结

通过 vbox 在 win7 虚拟机上成功创建作业环境。

通过提供的网站软件成功完成 program1：add 2 number 和 program2 的模拟实验。

通过以上任务充分了解汇编语言和高级语言的差别。