



哈爾濱工業大學 远程教育学院

第5章 仿真调试





◆ WAVE仿真软件

5.1 关于实时在线仿真的几个概念



仿真：用一个对用户来说具有“透明性”和“可控性”的**CPU**（仿真器提供的**CPU**）代替用户目标系统的**CPU**。他对用户系统的控制过程与实际**CPU**完全一致，只是用户可通过开发系统控制仿真**CPU**的运行，并可观察到程序运行的结果。

在线：当仿真**CPU**运行和控制的硬件环境就是用户样机的硬件环境时，称为在线仿真。

实时：仿真**CPU**运行的每一瞬时状态都可被开发系统保护记录下来，称为实时。

5.2 仿真方式



本次实验采用系统机+试验仪

用户设计产品，应该采用系统机+仿真器+用户板的方式。试验仪将仿真器与用户板（扩展）作成一体，方便学生实验。

5.3 试验仪的简单介绍



Lab2000实验仪是带有监控电路（属于简易的仿真器）的单片机扩展系统，可以方便的完成各种基本8031实验。实验仪上扩展的实验电路包括：

- LED 6位数码管显示
- 4×4键盘电路
- 发光二极管电平显示电路
- 逻辑电平输出电路
- 单脉冲电路、连续脉冲发生电路
- 继电器输出电路
- A/D转换电路、D/A转换电路
- 存储器电路和逻辑门电路等多个单元

5.4 仿真调试的基本步骤

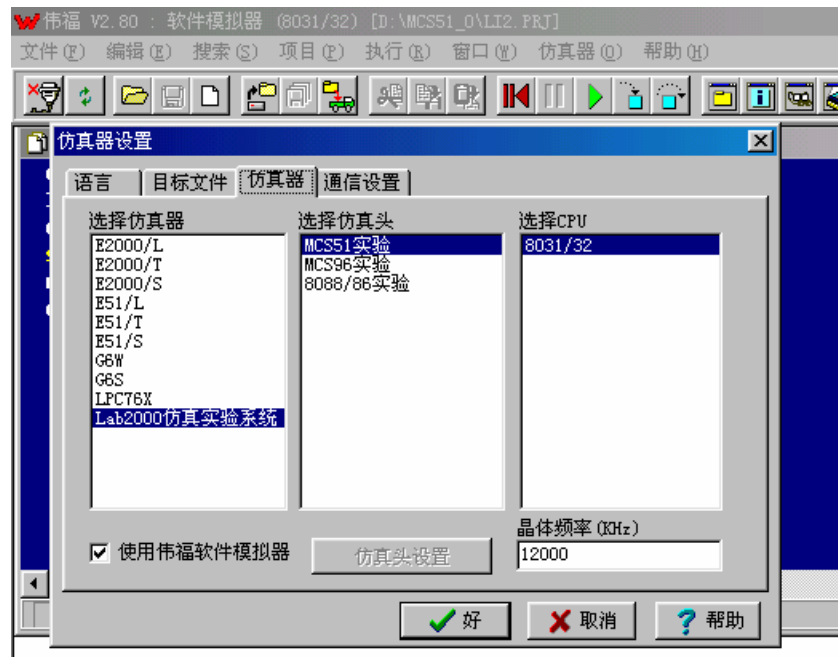


- (1) 进入wave调试环境
- (2) 设置仿真器
- (3) 建立新项目、编辑新文件
- (4) 编译
- (5) 执行并观察结果

◆ 进入wave调试环境



◆ 仿真器设置



◆ 建立新项目

- (1) 点击文件菜单下新建项目选项。
- (2) 点击文件菜单下新建文件选项，出现名为**NONAME1**的文档编辑窗口（若屏幕上还有其它文档编辑窗口，应该关闭）。
- (3) 在名为**NONAME1**的文件编辑窗口中，输入存储器清零汇编程序如下：

```
Block equ 3000h
      org 0000h
      ljmp start
      org 0080h
start: mov dptr,#Block ; 起始地址
      mov r0, #0      ; 清256字节
      clr a
loop:  movx @dptr,a
      inc dptr        ; 指向下一个地址
      djnz r0,loop    ; 计数器减一
loop1: nop
      ljmp loop1
      end
```

◆ 建立新项目

输入文件后的界面



◆ 项目的保存

- (4) 点击文件菜单中文件另存为选项，输入相应的路径名为 D: \MCS51_0，文件名为 Liz.asm（一定要输入扩展名），点击“OK”。
- (5) 点击项目菜单中加入模块文件选项，出现加入框。选择 D: \MCS51_0 目录下的 Liz.asm 文件，点击“打开”。
- (6) 点击文件菜单中的保存项目，选择相应的目录为 D: \MCS51_0，并输入项目文件名 Liz，点击“保存”。

注意：一定要保证项目文件与模块文件在同一目录下！

◆ 编译



点击项目菜单中编译选项（F9），若有错误将在信息窗口中出现错误提示，有关的编译信息可通过点击窗口菜单中的信息窗口选项来查看，需反复修改源程序，直到信息窗口中无编译错误为止，注意保存文件。

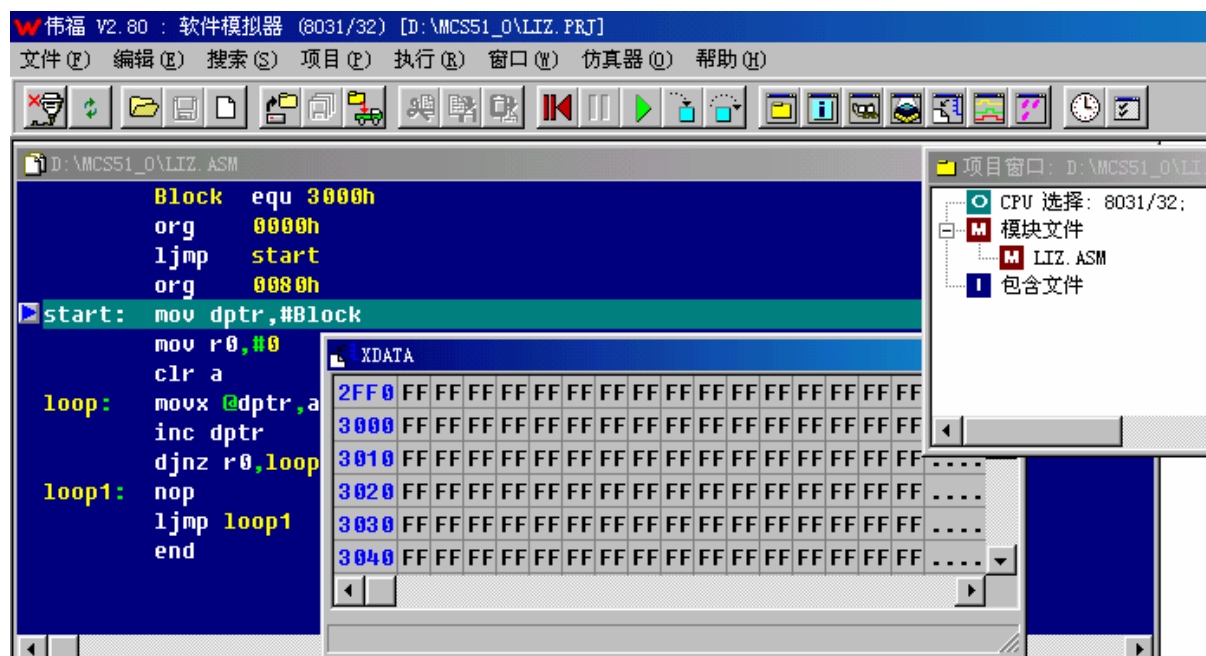
仿真软件具有错误定位功能，如果有编译错误，将鼠标移动到信息窗口中指示错误的地方，双击左键，监控程序自动在源程序中指出错误所在的行，这种功能极大的方便了对源程序的修改。

◆ 执行及观察结果

- (1) 点击执行菜单中的单步执行选项（F8），程序从0000H地址执行到0080H处（被绿色带所覆盖的指令是程序执行到的位置）。
- (2) 点击窗口菜单中的数据窗口，选择XDATA。拉动XDATA窗口中右侧滚动条，直到屏幕上显示地址3000H（蓝色字）为止。

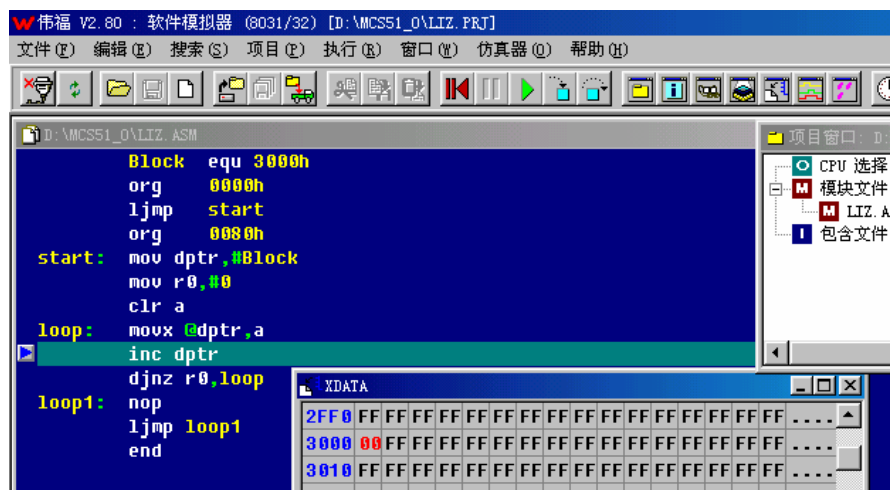
◆ 执行及观察结果

单步执行一次后的仿真器界面



◆ 执行及观察结果

(3) 按4次F8键，程序向下执行到标号为loop的下一条指令处，观察XDATA窗口中的地址为3000H的存储器内容由FF改为00（红色字）。



◆ 执行及观察结果

- (4) 反复按下F8，直到外部数据存储器中地址为3000H~30FFH内容全部被清零为止。
- (5) 若要再次从头执行程序，点击执行菜单中复位选项，使PC指针复位为0000H，再按F8，程序从头执行。
- (6) 退出：点击文件菜单下退出选项，退出wave监控软件。

◆ 执行及观察结果

(6) 设置断点运行

设置断点运行是调试单片机系统的主要方式之一。

首先在需要设置断点的程序行设断点（将光标移动到该行，按**ctrl+F8**键），再按全速执行键
程序将快速执行，直到断点所在处停止。



(7) 跟踪 (F7)

跟踪程序、子程序执行的每一步，观察程序运行状态。



窗口：CPU窗口

CPU窗口中包括机器码窗口、SFR（特殊功能寄存器）窗口和位窗口

窗口：数据窗口

常用数据窗口中的以下选项：

DATA 内部数据窗口

XDATA 外部数据窗口

5.5 提高



- ◆ 如何观察 R0~R7的内容
- ◆ 如何观察 堆栈区的内容
- ◆ 如何观察位地址为00H单元的内容
- ◆ 如何调试子程序内部的代码

END

