

1

第一部分 实验与课程设计

- 第 1 章 实验平台介绍
- 第 2 章 全加器实验
- 第 3 章 运算器实验
- 第 4 章 存储器实验
- 第 5 章 总线与微命令实验
- 第 6 章 累加器实验
- 第 7 章 程序计数器实验
- 第 8 章 微程序控制器实验
- 第 9 章 简单模型机实验
- 第 10 章 微程序设计实验
- 第 11 章 模型机课程设计

第 1 章 实验平台介绍

本书使用的实验平台为“多思计算机组成原理网络虚拟实验系统”。此系统由湘南学院张雯秀老师设计开发，属于开源软件，采用 GPL 开源许可协议。

本系统基于 JavaScript、VML 等浏览器客户端技术，系统结构简单，无需安装任何插件，既能以 B/S 模式运行，也可不加修改直接以单机方式运行，并且非常易于整合到其他综合性网络实验平台中。

本系统设计、实现了多个经典实验，实验透明度较高。例如对于关键的微程序控制器实验，并没有屏蔽微程序控制器的内部电路将其抽象、封装为一个组件，而是给出了一个由微地址生成逻辑、微地址寄存器、微程序存储器和时序发生器组成的具体电路，便于实验者了解控制器的工作原理，理解微指令中顺序控制部分的作用，为模型机与微程序设计打下基础。本系统具有高度的可扩展性，支持电路设计，便于设计性实验的开展。

1.1 系统安装

1. 运行环境

“多思计算机组成原理网络虚拟实验系统”有两种运行模式，即单机模式和 B/S 模式，其运行环境分别为：

(1) 单机模式：Windows 7 操作系统，IE 10.0 以上版本浏览器。

(2) B/S 模式：服务器安装 Windows 7 操作系统和 IIS 服务，客户机安装 Windows 7 操作系统和 IE 10.0 以上版本浏览器。

2. 安装步骤

“多思计算机组成原理网络虚拟实验系统”属于绿色软件，安装非常简单。

在单机模式下，将程序压缩包解压，将解压后的文件夹复制到安装目的位置即可完成安装，双击文件夹里的 index.html 文件就可打开虚拟实验室主界面。


B/S 模式时，可按以下步骤安装和使用：

(1) 设置服务器的 IP 地址。

(2) 将程序压缩包解压，在 IIS 中将解压后的程序文件夹配置为可访问的网站。

(3) 在客户端浏览器的地址栏中输入服务器 IP 地址即可打开虚拟实验系统主界面。

3. 主界面

虚拟实验系统主界面包括菜单栏、工具栏、工具箱和工作区四个部分，如图 1.1 所示。其中，工具箱可以用鼠标拖动以改变其位置和大小，单击工具栏上的按钮可以隐藏或显示工具箱。

注意：在单机运行模式下打开主界面时，屏幕下方会出现一个如图 1.2 所示的提示框，这是 IE 浏览器的安全措施，此时应该单击右边的“允许阻止的内容”按钮，否则程序不能正常运行。B/S 模式下没有这个问题。设置 IE 浏览器的高级选项可以避免出现此对话框，方法为：打开“Internet 选项”对话框，在“高级”选项卡里勾选“允许活动内容在‘我的电脑’的文件中运行”。

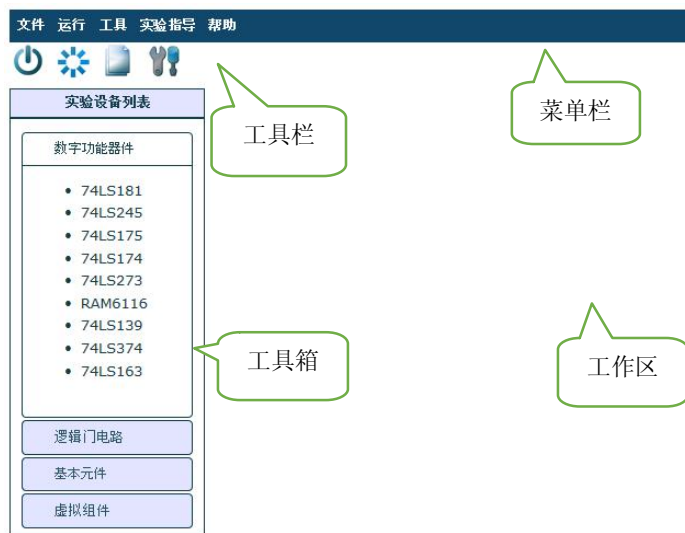


图 1.1 多思虚拟实验系统主界面

Internet Explorer 已限制此网页运行脚本或 ActiveX 控件。

允许阻止的内容(A) x

图 1.2 限制脚本运行提示框

1.2 电路绘制

1. 实验组件

组件生成: 要在工作区生成需要的实验组件, 只需将组件从工具箱拖到工作区即可。芯片引脚有 4 种颜色, 表示 4 类不同的引脚: 黑色为默认已经接好、不需要再连接的引脚, 如接地、接电源的引脚; 绿色为输出引脚; 蓝色为输入引脚; 紫色为输入/输出引脚, 如图 1.3 所示。

组件移动: 在组件中部非引脚区域按下鼠标并拖拽, 可以移动组件, 此组件的连接线会自动重新绘制以适应新位置。

组件删除: 在组件中部非引脚区域右击鼠标, 会弹出一个对话框询问是否要删除组件及其连接线, 单击“确定”后即删除。

工具箱中的实验设备分为四类: 数字功能器件、逻辑门电路、基本元件和虚拟组件。其中, 虚拟组件是屏蔽了内部电路, 通过抽象、封装而成的组件, 现实中没有真正的芯片与之对应, 如 EPROM2716C3 是将三片 EPROM2716 进行位扩展组成的 24 位存储器组件。

查看芯片各引脚的值: 双击芯片, 在弹出的对话框中可以看到当前各引脚的值。0 表示低电平, 1 表示高电平, 2 表示不确定或其他值。

2. 连接线

绘制连接线: 当鼠标移动到引脚上方, 使得引脚背景色变为绿色时, 表示已进入引脚拉线区域, 此时可以拖拽鼠标引出一根连接线, 到达目标引脚的拉线区域时再放开鼠标, 虚拟实验系统会自动在 2 个引脚之间生成一根连接线, 如图 1.4 所示。

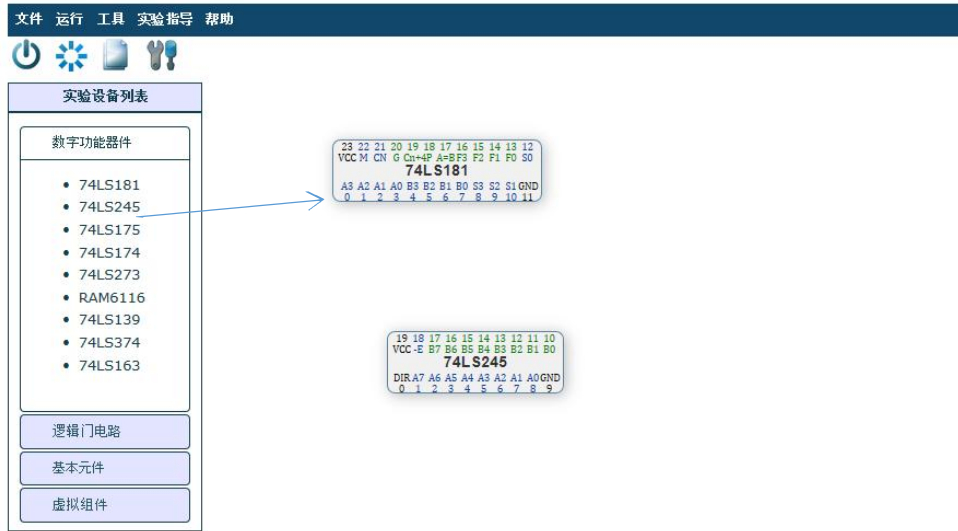


图 1.3 组件生成

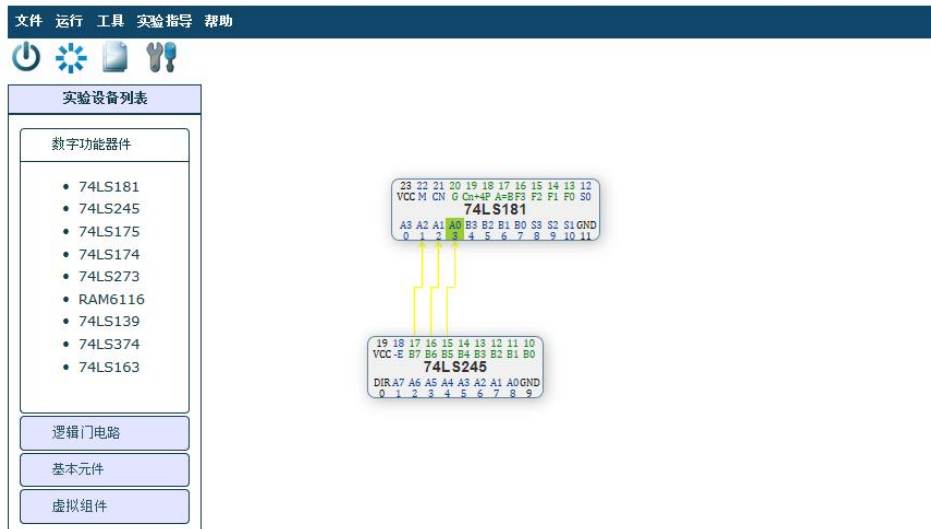



图 1.4 连接线生成

删除连接线：当鼠标移动到一根连接线上时，此线会以粗红色线条表示，这时右击鼠标可以删除此连线。

1.3 文件操作

1. 新建

单击工具栏上的  按钮，或者单击“文件”菜单上的“新建”选项，都可以执行新建操作。

刚打开的主界面默认处于新建文件状态，可以直接在工作区新建电路图。在工作区已经有电路图的情况下执行新建，会自动删除原有电路，清空工作区。

2. 打开

单击“文件”菜单上的“打开”选项，可以打开已经绘制好的电路图文件。在弹出的页面中单击“浏览”，选择电路文件打开即可。

3. 保存

单击“文件”菜单上的“保存”选项，可以保存当前工作区电路图。在弹出的页面中单击“保存”或者“另存为”，选择存放路径即可，如图 1.5 所示。



图 1.5 电路图文件的保存

1.4 电路运行

1. 开电源


单击工具栏上的电源按钮，或者单击菜单上的“开电源”选项，都可以打开电源，电路开始运行。

注意：当电源打开时，不能在电路上增删组件，即不能带电拔插器件，否则会出现电路运行错误。如需增删组件，要先关闭电源然后进行相关操作。

2. 关电源

当工具栏上的电源按钮为打开时，单击此按钮，或者单击菜单上的“关电源”选项，都可以关闭电源。

3. 重启

单击工具栏上的按钮，或者单击“运行”菜单上的“重启”选项，都可以重启实验电路。

1.5 使用工具

1. 存储器芯片设置

单击“工具”菜单上的“存储器芯片设置”选项，系统会打开存储器读写网页，如图 1.6

所示。在“请选择欲读写的存储器芯片”栏中选择需要修改的芯片（只能读写在工作区中的存储芯片）。

如果选择“RAM6116 CP0”，此芯片中存储的数据会在下方矩形框中显示，并且可以修改后重新写入。

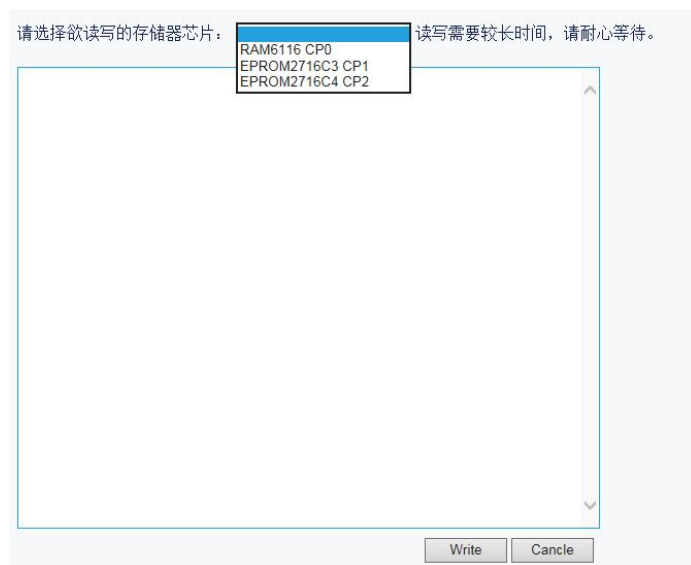


图 1.6 存储器芯片设置

2. 连接线颜色选择

单击“工具”菜单上的“连接线颜色选择”选项，系统会在打开的网页上显示如图 1.7 所示的界面。



图 1.7 连接线颜色选择

在颜色选择区域选择好颜色后，单击“Enter”按钮即可保存修改。

3. 时钟周期设置

单击“工具”菜单上的“时钟周期设置”选项，会弹出如图 1.8 所示的对话框。此时拖动滑块就可以设置时钟周期的

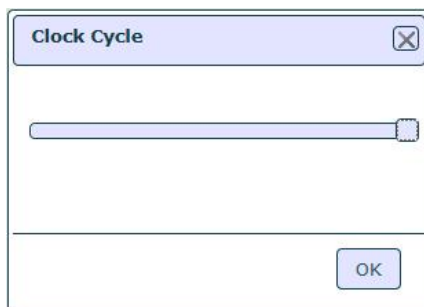


图 1.8 时钟周期设置

1.6 实验指导

1. 实验指导书

单击“实验指导”菜单上的“实验指导书”选项，可以查看实验指导书以及各实验的简介。

2. 实验器件资料

单击“实验指导”菜单上的“实验器件资料”选项，可查看各芯片的数据手册。

1.7 帮助

1. 查看帮助

单击“帮助”菜单上的“查看帮助”选项，可以查看本操作手册。

2. 关于虚拟实验系统

单击“帮助”菜单上的“关于虚拟实验系统”选项，可以查看本软件版权、开源许可协议等内容。