

EDA 软件设计 III-PCB 部分 实验

Email:

电子科技大学 信息与软件工程学院

目录

1 实验时间

2 实验一 电路板元件封装的设计与管理

3 实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验时间及地点

实验地点：登录学院实验教学管理系统查看自己是在哪个实验室。

- 第 12-14 周，星期二，9-12 节，信软楼西 303、304

以上信息以教务系统中为准，不再另行通知。

- ① 软件的学习与使用，程序设计与实现，不可偏废。
- ② 多看、多练。

目录

1 实验时间

2 实验一 电路板元件封装的设计与管理

3 实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验一 电路板元件封装的设计与管理

实验项目的目的和任务

本实验培养学生理解印制电路板（PCB）封装的标准化设计、文件格式设计、图形绘制和元件库管理等关键概念。具体要求如下：

- ① 掌握元件封装设计的完整流程。
- ② 理解元件封装的内部数据结构，特别是封装对象如何聚合其包含的焊盘、引脚、丝印、文本等子对象。
- ③ 掌握焊盘和引脚的各项属性，包括焊盘形状、钻孔尺寸以及阻焊和电气间距。
- ④ 掌握在放置焊盘、引脚和丝印等基本图形元素的交互。
- ⑤ 了解封装的工业标准，掌握封装文件的保存和加载。
- ⑥ 本质是 PCB 封装的实验，不只是计算机绘图程序实验。

实验一 电路板元件封装的设计与管理

实验内容

本实验属于设计性实验，主要实现对 PCB 的元件封装进行设计、管理和绘制，设计指标如下：

- ① **UI**：选择一个系统平台（Windows、Linux）和 SDK（Win32、GDK、Qt），构建应用程序的图形界面，界面上摆放设计图形的按钮，并包含一个绘图区域。
- ② **绘图**：选择一个图形绘制引擎（如 cairo、GDI、OpenGL），实现对图形对象（线段、弧线、矩形、多边形、文本）的绘制，考虑绘制图形的外观属性（颜色、线宽等），复合图形构成封装，计算机辅助设计（栅格对齐）。
- ③ **电气特征**：（引脚、焊盘）安全间距、开窗尺寸；制造特征：丝印线宽……。
- ④ **文件格式**：实现封装的保存和载入，并实现元件库的管理。

实验一 电路板元件封装的设计与管理

实验步骤

目标：设计**面向对象数据模型**，开发一个**封装编辑器和库管理器**。

- ① 了解元件的规格说明，将其物理规格（尺寸、引脚、焊盘）提炼为软件数据模型所需的属性。**封装描述**
- ② 分析封装的构成：构成的对象（焊盘、引脚、安装孔、丝印），对象的基本属性（如形状、钻孔、阻焊设置）。**对象化**
- ③ 图形用户界面：线条（丝印和焊盘）工具、引脚（过孔）工具，绘图区域。**UI 交互**
- ④ 封装保存到元件库：封装格式，元件库的组织和管理。**元件库**

实验完成后书写**实验报告**，重点描述实验的步骤、实验结果及心得体会。

实验一 电路板元件封装的设计与管理

实验预习与思考

- ① 预习与操作系统相关的 GUI 界面编程，熟悉图形用户界面（GUI）设计和事件驱动编程。
- ② 思考封装文件的格式。

目录

- 1 实验时间
- 2 实验一 电路板元件封装的设计与管理
- 3 实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验项目的目的和任务

本实验培养学生理解印制电路板的设计流程、电气连接、图层控制等关键概念。具体要求如下：

- ① 掌握印制电路板设计的完整基本流程。
- ② 理解网表的作用和格式，掌握将其导入系统的方法。
- ③ 理解多层电路板中层与层组的概念。
- ④ 掌握敷铜的绘制与管理。
- ⑤ 掌握手动布线，理解自动布线。

实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验内容

本实验属于设计性实验，主要实现对导入到 PCB 板上的元件进行简单的自动布局和布线功能，设计指标如下：

- ① 设计层组管理。
- ② 组织元件、走线和过孔。
- ③ 实现多个元件的简单布局。
- ④ 建立元件引脚之间的电气连接。

实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验步骤

目标：设计**面向对象数据模型**，开发一个简单的**PCB 编辑器**，支持元件拖动、布局和布线。

- ① 在实验一的基础上，添加层组管理功能
- ② 导入实验一建立的元件库，供用户在画布上添加元件。
- ③ 选中多个元件，实现自动布局功能。
- ④ 在元件或走线下方放置覆铜，以检验布线时与覆铜的避让。
- ⑤ 设计交互功能，建立元件引脚间的电气连接。

实验完成后书写**实验报告**，重点描述实验的步骤、实验结果及心得体会。

实验二 印制电路板的绘制与电气连接

实验预习与思考

- ① 预习印制电路板的自动布局 and 自动布线。
- ② 思考自动布线采用的算法，如何和自己的程序结合在一起。