

# 计算机组成原理 课程设计

李峰

[fli@sdu.edu.cn](mailto:fli@sdu.edu.cn)

<https://funglee.github.io>

# 一、课程设计目的

- 通过该课程设计的学习，总结计算机组成原理课程的学习内容，运用计算机原理知识，设计一台模型机，从而巩固课堂知识、深化学习内容、完成教学大纲要求，学好这门专业基础课。

## 二、课程设计与要求

- 要求每2位学生一组合作完成设计任务，分工体现在课程设计报告中，要充分利用所学知识设计出具有一定特色的模型计算机。
- 课程设计的时间为32学时。最后模型机课程设计报告依据实验室老师安排。

# 三、课程设计报告的基本格式

- 1、封面

- 封面包括“《计算机组成原理》课程设计报告”、课程设计题目、班级、姓名、学号以及完成日期等信息。

- 2、正文

- (1) 课程设计步骤（包括确定所设计计算机的功能和用途、指令系统、总体结构与数据通路、设计指令执行流程、微程序流程图）
- (2) 课程设计总结（包括自己的收获与体会；遇到的问题 and 解决的方法等）
- (3) 小组成员各自的任务和完成情况

- 3. 附录

- 附录1：数据通路图
- 附录2：微程序流程图
- 附录3：微程序

## 四、模型机设计步骤



- (1) 确定指令系统
  - 指令系统将涉及到指令字长、指令格式、指令的编码、指令种类、寻址方式
- (2) 总体结构和数据通路
  - 总体结构设计包含确定各部件设置以及它们之间的数据通路结构。
  - 数据通路不同，执行指令所需要的操作就不同，计算机的结构也就不一样。
- (3) 逻辑设计
  - 总体结构确定之后，便开始总体结构中各部件的逻辑设计和部件之间的连接。

- (4) 确定控制方式
  - 控制命令如何产生？通常有两种方式，即组合逻辑方式和微程序方式；
  - 模型机采用微程序方式：微程序控制器的结构、下地址形成方式、微程序控制器的时序、微指令格式
  - 微指令格式：
    - 微指令字段定义
    - 微命令形成逻辑
    - 后继微地址产生逻辑

- (5) 编制指令执行流程
  - 根据指令的复杂程度，确定每条指令所需要的机器周期数，对于微程序控制的计算机，根据总线结构，需考虑哪些微操作可以安排在同一条微指令中，哪些微操作不能安排在同一条微指令中。
- (6) 确定微程序地址
  - 根据后续微地址的形成方法，确定每个微程序地址及分支转移地址。
- (7) 微指令代码化
  - 根据微指令格式，将微程序流程中的所有微指令代码化，转化成相应的二进制代码，写入到控制存储器中的相应单元中。
- (8) 调试
  - 用单步微指令方式执行机器指令的微程序流程图。

## 五、要求完成的任务

- (1) 设计自己的指令集合，明确指令的功能、格式、寻址方式等。
- (2) 为指令集设计微程序，并写入到实验箱。
- (3) 利用该指令集，编写程序，实现某一特定功能，并写入到程序存储器。
- (4) 运行程序，分析运行结果是否实现了程序功能。
- 说明： 设计方案必须与实验指导书中的指令集存在差异，否则影响成绩。

# 课程设计工具

- 要设计模型机，完成课程设计的任务，首先要掌握内容：
  - 计算机组成原理课程设计平台：JYS计算机组成实验箱
  - QuartusII软件的使用

# 课程设计方法

- 课程设计分为两个阶段：第一阶段为计算机的典型部件设计；第二个阶段为计算机综合课程设计。
  - 第一阶段：学生通过对部件的设计，以期达到对部件的构成、设计方法、工作原理及在计算机硬件中的功能作一系统的了解。
  - 第二阶段：学生将用多部件构造一台较为复杂的计算机硬件系统。以期达到对计算机的总体设计、基本构成、基本原理有一个清楚的认识并能建立一个清晰的整机概念，从而也扎实地掌握了一种数字系统的设计方法。