

计算机组成课程设计概述 (2019秋季学期)

计算机组成课程设计教学团队

北京航空航天大学计算机学院

实验教学目标

- 以MIPS体系结构指令集为例，理解计算机软硬件接口
 - 能够编写一定规模的汇编语言程序
 - 从指令的操作语义入手，推导出CPU设计结构
 - 能够根据每条指令的操作语义总结出处理需求，对应至功能部件
 - 根据处理需求的逻辑关系建立功能部件的连接关系
- 自主开发MIPS流水线CPU
 - 掌握流水线CPU的工作原理及其构造方法
 - 用**工程方法**开发符合**工业标准**且具有一定**工程规模**的流水线CPU
 - 理解计算机硬件工作原理及核心机制
 - 通过工程能力训练过程建立系统观点

进度总体安排

序号	项目名称	课下测试 (PW)	课上测试 (PT)	启动周	工作周数	检查周
预备	基础知识, Logisim, 汇编, Verilog-HDL	SPOC平台完成自学 校历第一周 (启动周), 第六周周四10时截止教程部分评测提交		1	5	6
P0	部件及状态机设计 (Logisim)	搭建CRC校验码计算电路, ALU, GRF, 正则表达式匹配	Logisim完成部件及FSM设计	6	1	7
P1	部件及状态机设计 (Verilog-HDL)	实现splitter, ALU, EXT, 格雷码计数器, 合法表达式识别	Verilog-HDL完成部件及FSM设计	7	1	8
P2	汇编语言	矩阵乘法、排序、回文串判断	选择题+编程题	8	1	9
P3	Logisim开发单周期CPU	完成支持7条指令的单周期CPU设计	新增指令	9	1	10
P4	Verilog开发单周期CPU	完成支持7条指令的单周期CPU设计	新增指令	10	1	11
P5	Verilog开发流水线CPU(1)	完成支持10指令流水线CPU设计	流水线工程化方法	11	1	12
P6	Verilog开发流水线CPU(2)	完成支持50指令流水线CPU设计	流水线工程化方法	12	1	13
P7	Verilog开发MIPS微系统(1)	完成微型MIPS系统设计 开发简单I/O, 验证中断	现场测试	13	2	15
P8	Verilog开发MIPS微系统(2)	完成微型MIPS系统设计 集成串口控制器, 板级运行	现场测试	15	2	17

预备阶段：Week 1 – 6

- 目标：学习相关基础知识、编程语言及设计工具
 - 数制
 - 数字电路
 - 门电路、组合电路、时序电路
 - 语言
 - Verilog-HDL - 语法、数字系统硬件设计与验证
 - 汇编语言 - MIPS指令集、汇编程序解析及设计
 - 工具
 - Logisim – 数字电路模拟器，具有直观友善的电路建模和仿真功能
 - ISE - 硬件描述语言模拟器，搭建功能型计算机，并仿真验证
 - MARS - MIPS模拟器，辅助MIPS汇编程序编写、调试，设计验证的黄金模型
- 学习方式：在SPOC平台完成相关教学内容的自学与评测
 - SPOC: Small Private Online Course

预备阶段：教程部分的建议学习顺序

- 基础知识（数制等）
- Logisim
- Verilog与ISE
- MIPS指令集及汇编语言

实验开发与考核

- 实验开发：课下自学学习，并独立完成实验
 - 1) 学习SPOC平台提供的学习材料
 - 2) 在SPOC平台完成知识点评测（选择题、填空、判断题等）
 - 3) 完成实验开发，并提交project至SPOC平台进行自动评测
- 实验考核：实验课进行测试评价完成质量
 - 1) 基于SPOC平台完成知识点测评（选择题、填空、判断题等）
 - 2) 以课下project为基础，在限定时间内实现课上新增设计要求
 - 第1步) 从SPOC平台下载个人课下提交的project
 - 第2步) 完善project以支持课上新增设计要求
 - 第3步) 提交project至SPOC平台进行自动评测
 - 第4步) 一对一方式，回答问题

对于任一实验，如未通过实验考核，须继续参加次周实验考核，直至通过考核

SPOC平台：注册与选课

- 注册：<http://cscore.net.cn/register>
 - 务必使用**学号**作为用户名
- 选课：在SPOC平台计算机组成课设选课
 - http://cscore.net.cn/courses/course-v1:Internal+B3I062410+2019_T1/about
 - SPOC平台选课**截止时间**：9月9日17:00
- 注册&选课中出现问题：请在论坛提问
 - http://cscore.net.cn/courses/course-v1:Internal+B3I062410+2019_T1/discussion/forum/
- 浏览器：Chrome、Firefox、IE、Safari
 - 请使用最新版本

与课程内容进行交互

来自课程团队的课程动态及通知

本课程使用

查询学习进度及效果

课程页面

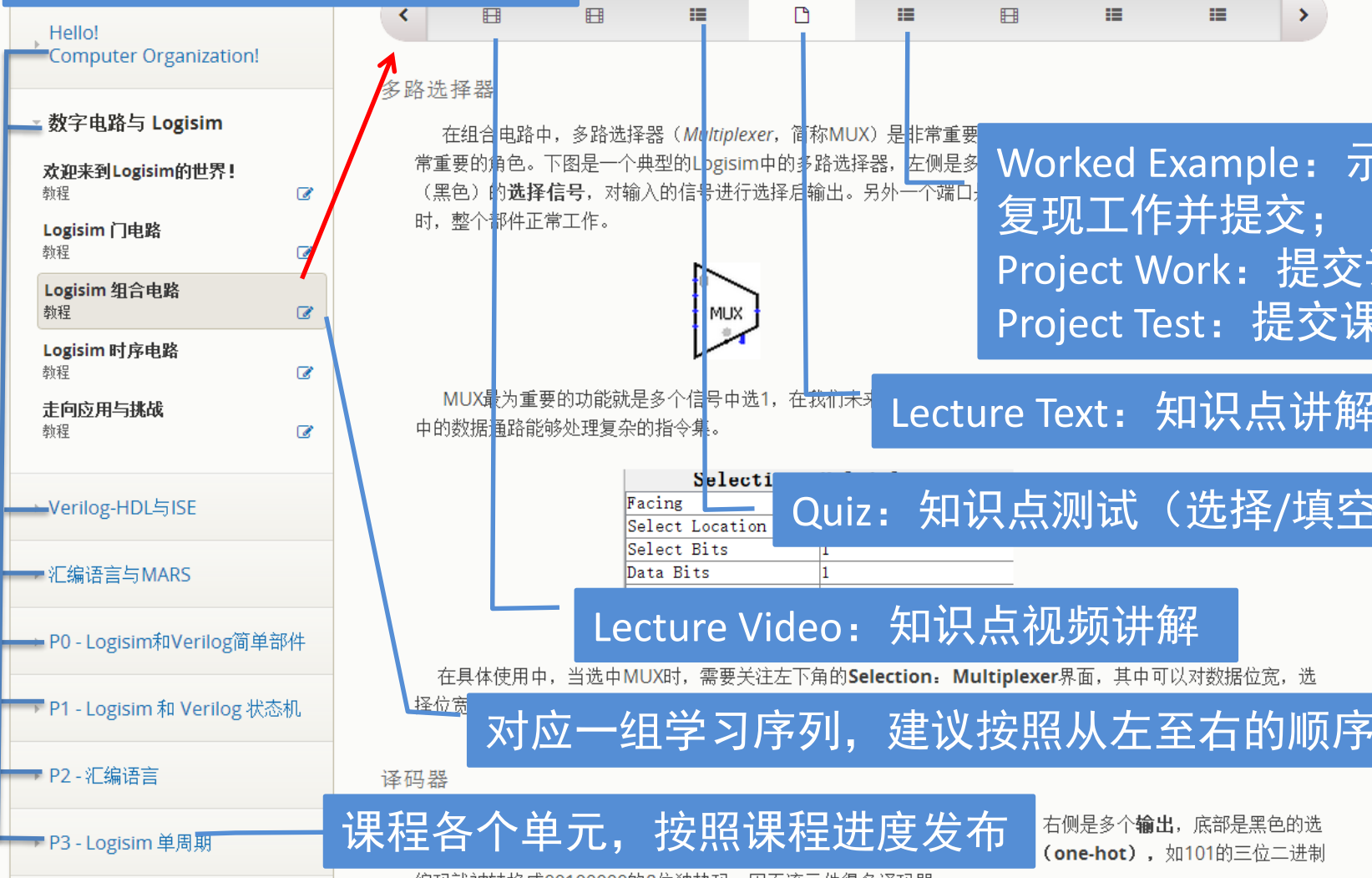
课程信息

论坛

进度

导航

与同学、课程团队讨论交流



Hello!
Computer Organization!

数字电路与 Logisim

欢迎来到Logisim的世界!
教程

Logisim 门电路
教程

Logisim 组合电路
教程

Logisim 时序电路
教程

走向应用与挑战
教程

Verilog-HDL与ISE

汇编语言与MARS

P0 - Logisim和Verilog简单部件

P1 - Logisim 和 Verilog 状态机

P2 - 汇编语言

P3 - Logisim 单周期

多路选择器

在组合电路中, 多路选择器 (Multiplexer, 简称MUX) 是非常重要的角色。下图是一个典型的Logisim中的多路选择器, 左侧是多个 (黑色) 的选择信号, 对输入的信号进行选择后输出。另外一个端口, 时, 整个部件正常工作。

MUX最为重要的功能就是多个信号中选1, 在我们未... 中的数据通路能够处理复杂的指令集。

Selection: Multiplexer

Facing	
Select Location	
Select Bits	1
Data Bits	1

在具体使用中, 当选中MUX时, 需要关注左下角的Selection: Multiplexer界面, 其中可以对数据位宽, 选

右侧是多个输出, 底部是黑色的选 (one-hot), 如101的三位二进制

编码就被转换为00100000的8位独热码, 因此该元件很多译码器

Worked Example: 示例题解, 复现工作并提交;
Project Work: 提交课下作业;
Project Test: 提交课上测试;

Lecture Text: 知识点讲解

Quiz: 知识点测试 (选择/填空/判断等)

Lecture Video: 知识点视频讲解

对应一组学习序列, 建议按照从左至右的顺序进行学习

课程各个单元, 按照课程进度发布

SPOC平台：追踪学习全过程

- 学生学习教学素材 (Lecture Video, Lecture Text)的情况
- “Progress” 栏目将记录知识点评测情况(Quiz, Worked Example)
- 论坛活跃情况
 - 教学经验表明：多参与讨论，将有助于完成实验
 - 鼓励利用网络资源搜索或以讨论的方式解决问题
 - 将未能解决的问题在论坛发布，以寻求帮助
 - 将解决方案在论坛分享，并**积极帮助他人解决问题**
- 自动评测
 - 记录在SPOC平台上的历次提交版本及评测结果

课程成绩评定方法

- 单次Project成绩
 - SPOC学习情况
 - 课下Project完成情况
 - 课上新增设计需求完成及问答情况
- 实验课最终成绩
 - 最终成绩由**教程、历次Project成绩**及**SPOC论坛活跃度**综合评定
 - 依据SPOC论坛活跃度（有效提问 / 回复）适度加分
- 特别说明：P5是课程及格的必要条件
 - 完成P5仅是及格的必要条件之一，但不是充分条件

学术诚实

- 查重机制：自动化查重+人工确认
 - 若发现异常，将人工复查并进行答辩
- 查重范围：涵盖**本届**及**往届**
- 惩罚措施：抄袭行为确认后，课程成绩为**零分**
 - 鼓励大家交流、讨论，但禁止**拷贝**代码
- 重要的事情说3遍：**抄袭零容忍！ 抄袭零容忍！ 抄袭零容忍！**
 - 不要挑战学院惩处学术不端的决心
 - 2016秋季学期：**15**人被取消课程成绩
 - 抄袭不仅导致课程成绩清零，还影响奖学金评定、保研等

计组课设教学团队

• 教师团队



高小鹏



万寒



张亮



李辉勇



杨建磊



傅翠娇

• 教辅团队 —— Student Teaching Assistant advisor



伍俊洁



潘叙辰



林家桢



丁元杰



郭骏



何岱岚



蒋炆峻



刘丰博



刘美辰



李沛熙



伦泽标



石浚湔



施雨萌



王子牧



薛春伯



游子诺



张文煊



赵晓涵



张子彧

S.T.A.R.教辅团队

- **S.T.A.R.:** **S**tudent **T**eaching **A**ssistant advisor**R**
- 教辅团队职责
 - 参与实验体系、实验环境建设
 - 亲历整个实验过程，产生的改进想法非常宝贵且具建设性
 - 线上线下答疑、分享学习经验
 - 知识要用来分享，才能承先启后
 - 成功不只付出与拥有，有承担才是最高的成就！
 - 检查实验进度、完善评价体系
 - 希望每一位同学都能凭借自己的努力，获得一份公正的评判

2019计组课设S.T.A.R.教辅团队招募

- 如果你优秀且具有强烈的责任感与使命感，请加入我们！
- 我们期待你们新鲜的想法与做法，为课程添加新的活力！
- 学院将向S.T.A.R.团队成员颁发荣誉证书！
- 祝S.T.A.R.每位成员因有能力帮助他人，始终快乐！

特别提示

- 务必在**学校教务系统**完成课设选课，否则无法录入成绩
- 第1至6周的预备阶段学习：在很大程度上决定能否通过课程
 - 不要因为这6周没有监督就懈怠
 - 务必管理好自己，抓紧自学