

从加法到减法

---新工科下的系统软件课程群的融合教学思考

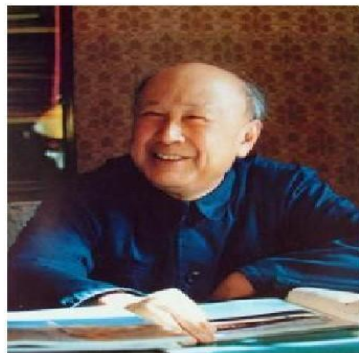
报告人：张敏
华东师范大学 软件工程学院

报告日期：2022.11.27

钱学森之问

- 为什么我们的学校总是培养不出杰出人才？

——钱学森



中国历史上最大的谜题

李约瑟难题

“如果我的中国朋友们在智力上和我完全一样，那为什么像伽利略、托里拆利、斯蒂文、牛顿这样的伟大人物都是欧洲人，而不是中国人或印度人呢？为什么近代科学和科学革命只产生在欧洲呢？……为什么直到中世纪中国还比欧洲先进，后来却会让欧洲人着了先鞭呢？怎么会产生这样的转变呢？”

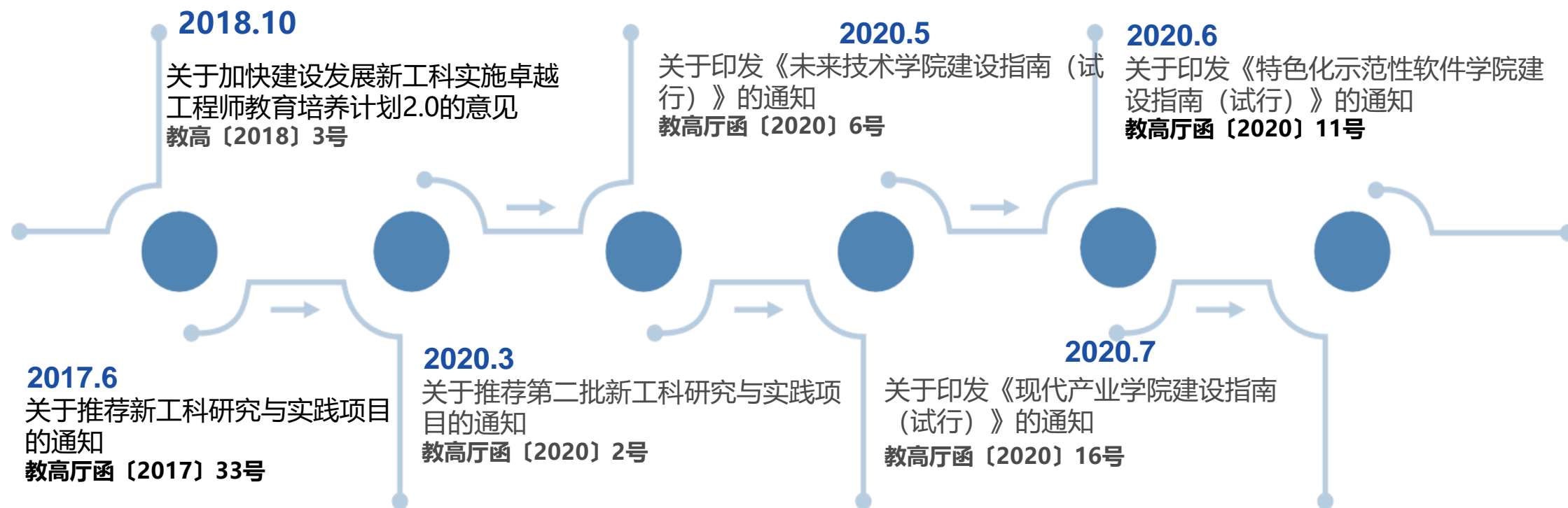
——李约瑟《中国科学技术史》

加强培养

重点提高

- 1、逻辑思维能力
- 2、形象思维能力
- 3、批判性思维能力
- 4、创新性思维能力

- 1、计算思维
- 2、系统思维



统一思想、明确目标

一、全体教师学习1号、13号文件

统一思想



围绕卓越人才培养目标，以“更新观念”“改变思维”为先导，通过有限、精准、关键、有效的“卓越育人”行动方案，深化全员全过程全方位育人格局，推动立德树人根本任务落实。

二、卓越育人研讨

明确目标



以全球视野，面向世界一流的定位，全面梳理、评估育人模式和科研组织模式，激发危机意识，组织全体教师参与卓越课程建设，完善培养体系，实现超越知识点的传授，切实追求卓越。

中共华东师范大学委员会文件

华师委〔2020〕13号

关于开展卓越育人工作的通知

各单位：

为贯彻落实习近平总书记提出的“坚持中国特色社会主义教育发展道路，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人”要求，落实立德树人的根本任务，深化“三全育人”综合改革，切实做好教育部有关强基计划、拔尖学生培养计划2.0等人才培养工作，经学校研究决定，自2020年7月起，面向世界一流定位，分阶段有步骤地开展卓越育人工作。

全校各单位及全体教职工要高度重视，组织上全力保障、行动上狠抓落实，确保卓越育人工作顺利开展。教务处、研究生院、学生工作党工委、发展规划部、党委教师工作部等管理服务部门要立足育人卓越与学术卓越的紧密关系，在学校卓越育人的总体指导思想下，加强协同、密切配合，形成卓越人才培养大讨论具体工作方案，并在大讨论基础上，组织各教学科研单位完成育人目标、人才规格、培养方案、课程体系、教育方式的重新梳理

华东师范大学文件

华师〔2021〕1号

关于印发《华东师范大学课程卓越研讨工作方案》的通知

各单位：

为扎实推进卓越育人工作，加快推进建立新的课程规范和体系，经研究决定，学校将在2021年寒假期间和前后开展课程卓越研讨工作，并制定《华东师范大学课程卓越研讨工作方案》。现予印发，请遵照执行。

特此通知。

科研项目/研究生/本科生

多

多

课程门数/实践项目作业多

一流专业/工程认证/课程思政

繁

繁

竞赛/科研/实习/毕业论文

课程内容更新/课程改革

难

难

系统软件课程难

人才培养创新点

培养目标：卓越软件人才培养

对接国家对自主可控软件的需求

- 大系统架构设计能力
 - 自主创新思维和研究潜力
 - 国际学术竞争力
- 本科生
- 研究生

聚焦综合能力提升，建立促进卓越软件人才成长的学院文化

大类招生，重基础宽应用

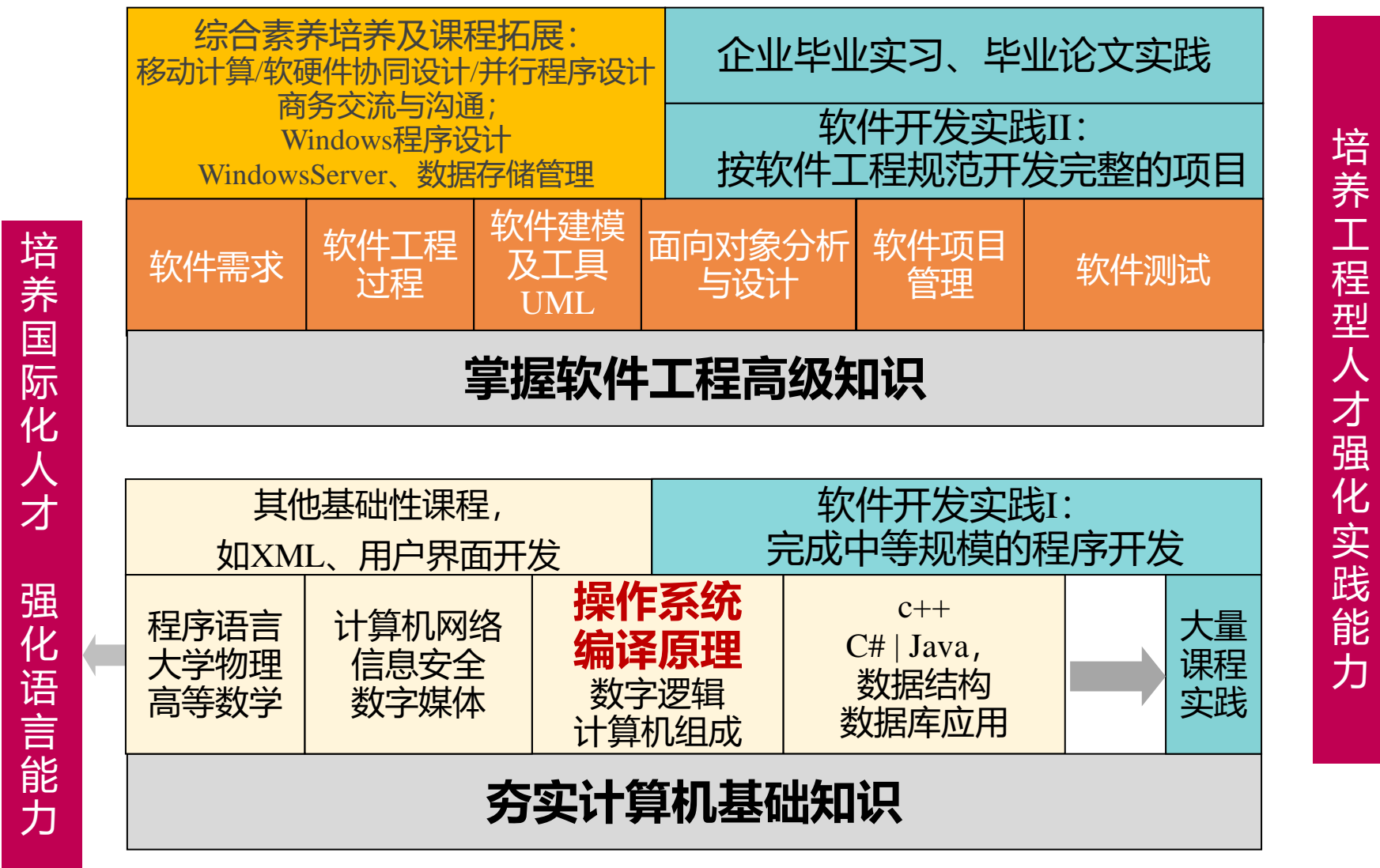
- 前三学期基础课，后面专业课

优化专业课程，与时俱进

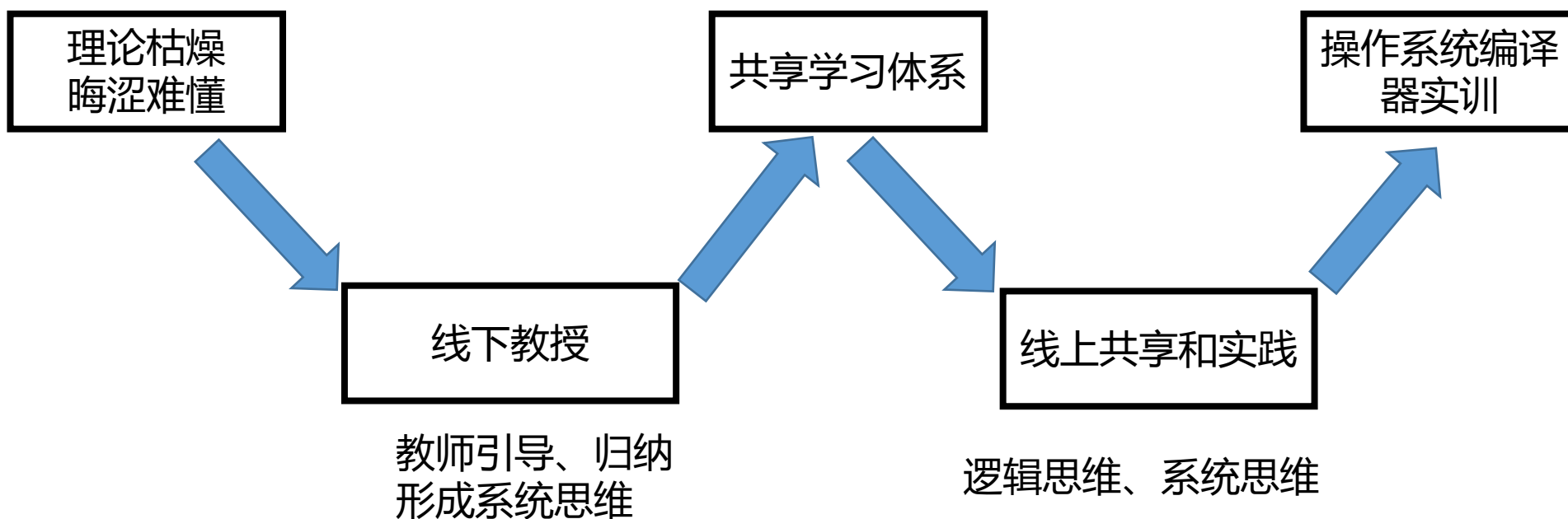
“软件+X” 知识架构

- 课程组合模块，知识融合
- 理论+实践 {构建案例库}

课程间逻辑关系 (以软件科学与技术为例)



- ◆ 专业必修课，是形成软件工程的核心基础课程、基础软件设计的重要基础。
- ◆ 计算机底层设计与研究的一个重要基础，是一门理论性和实践性很强的课程。

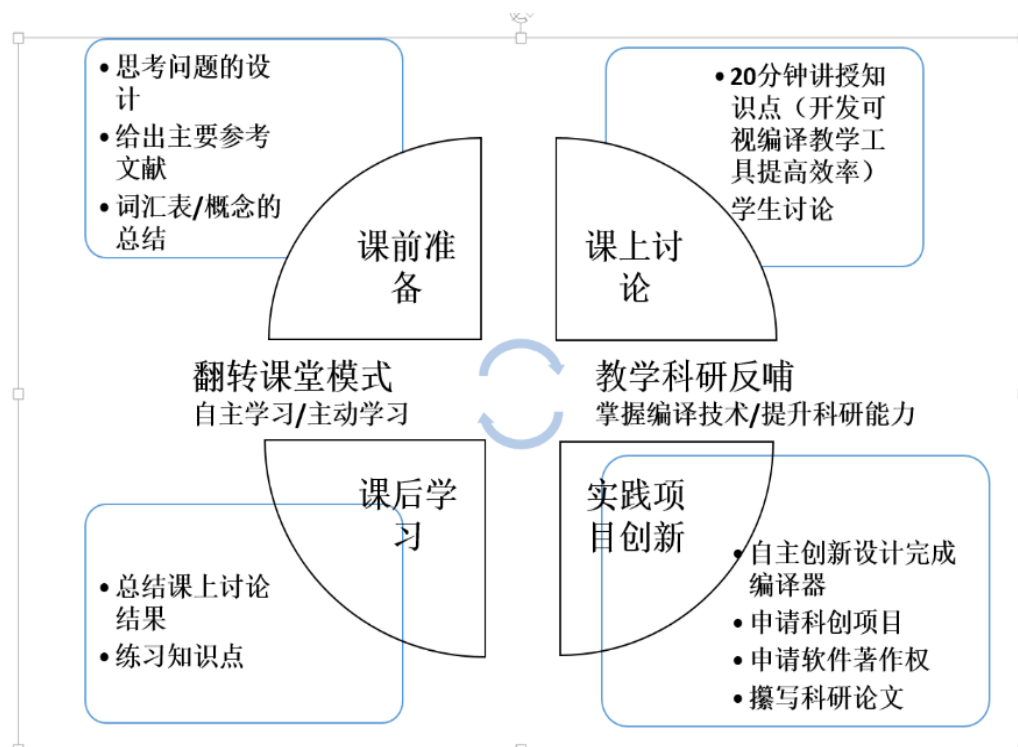


逻辑思维、创新思维、抽象思维、归纳思维训练贯穿整个操作系统-编译系统学习开发过程

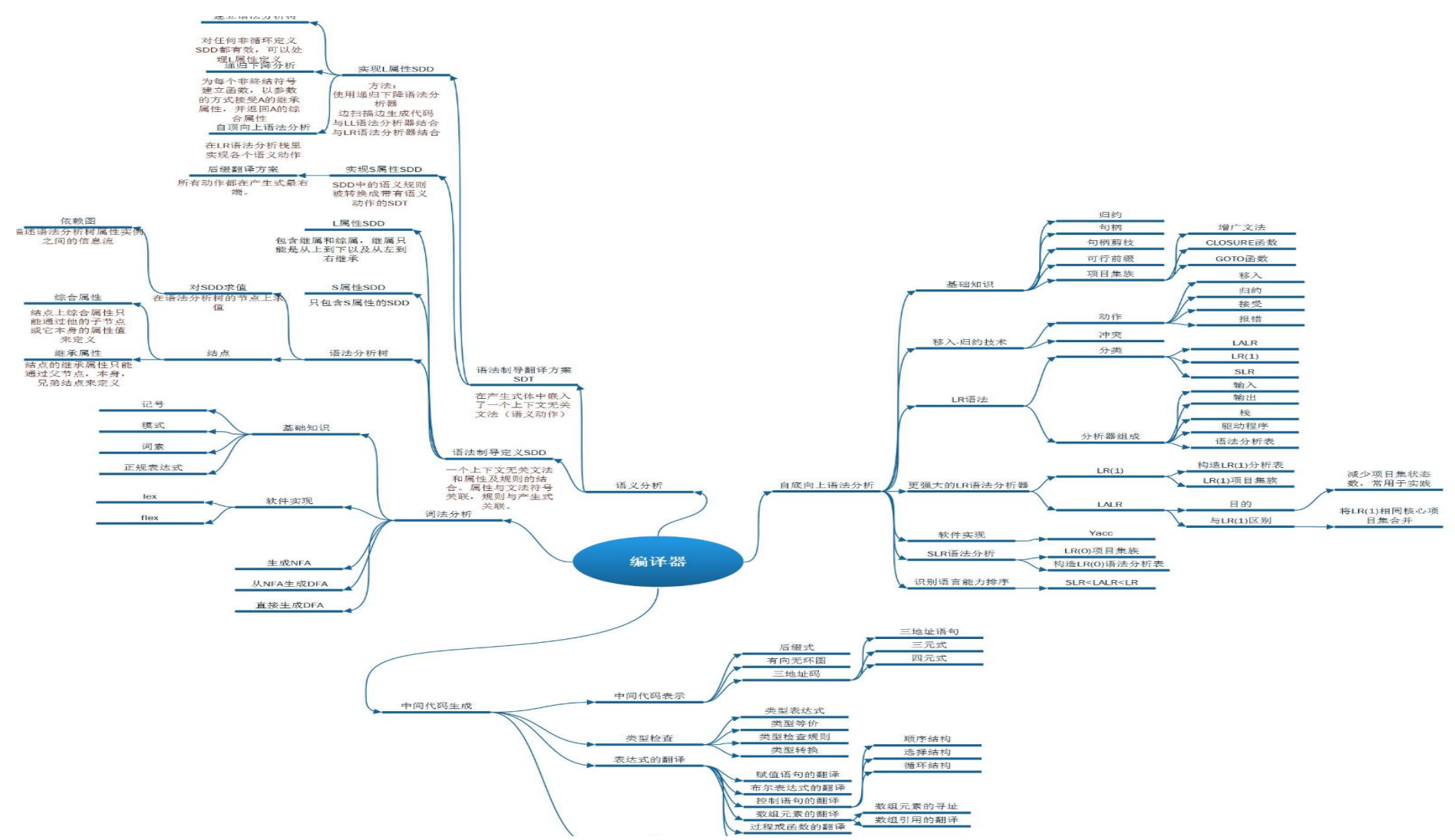
线上自主学习资料体系

- ✓ 编译系统的知识图谱（师生共同完成）
- ✓ 核心概念的微视频（学生制作）
- ✓ 课件套（教师）
- ✓ 补充学习资料（师生共同完成）
- ✓ 习题/作业（教师）
- ✓ 课前测（教师）
- ✓ 实训平台（教师）
- ✓ 评测系统（教师）

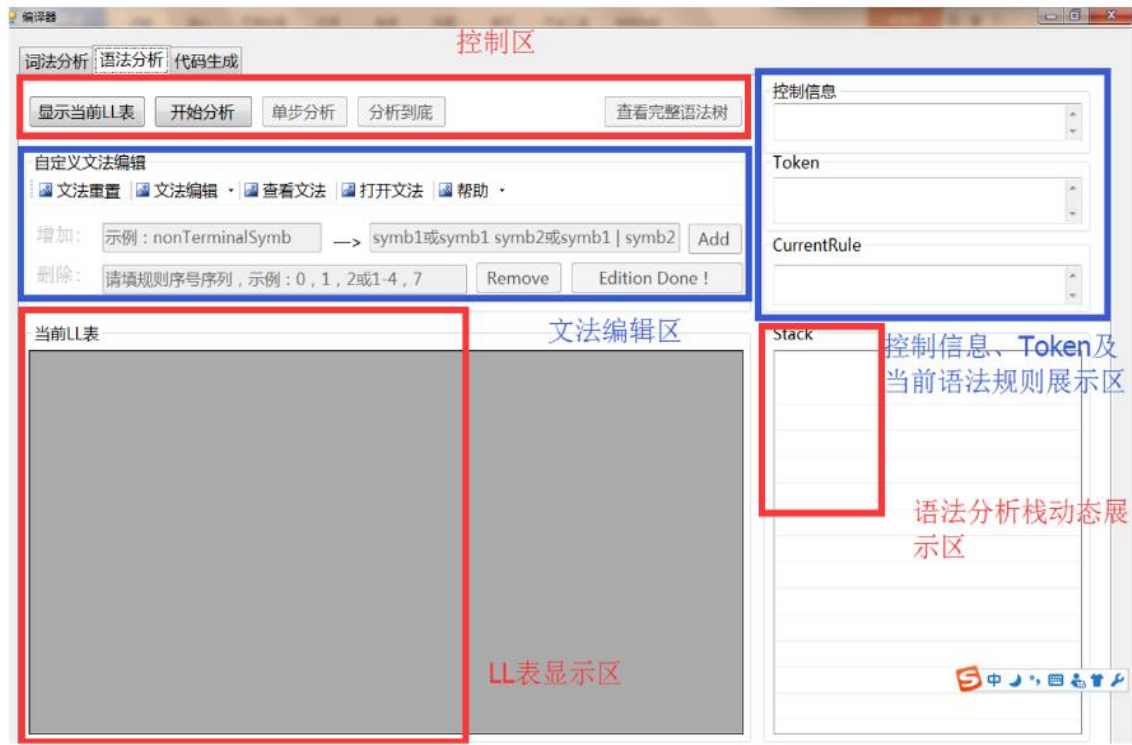
线下实施翻转课堂



协同建立知识图谱，训练思维能力



学生开发可视化编译教学工具，提高教师的编译课程的讲课效率



实践={基础实验}+{综合实验}

线上个人实训平台

The screenshot shows a web-based learning environment. On the left, there is a navigation menu with sections like '任务要求' (Task Requirements) and '任务描述' (Task Description). The main area displays a code editor with C++ code for a simple compiler. The code includes headers for `<cstring>`, `<iostream>`, `<map>`, `<string>`, `<fstream>`, `<sstream>`, and `<vector>`. It uses the `std` namespace and defines a `read_prog` function to read a string and an `Analysis` function. The interface also shows a sidebar with '相关知识' (Related Knowledge) and a '翻译器' (Translator) section with sub-items like '翻译器1' through '翻译器4'.

线下团队项目研发

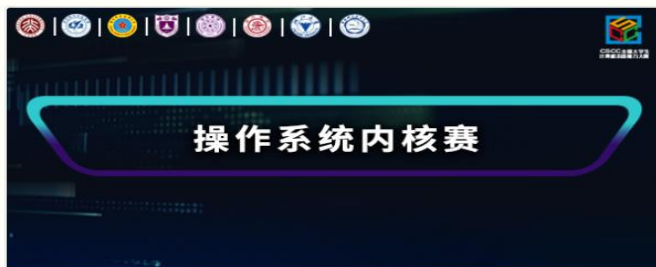
The screenshot displays a team project management interface. At the top, it shows the project name '编译器项目 (实践提交)' (Compiler Project (Practical Submission)). Below this, there are tabs for '创建内容' (Create Content), '测验' (Quizzes), and '工具' (Tools). The main content area lists several project items, each with a document icon and a title: '编译器源语言介绍', '编译大赛技术说明', '优化编译技术', '实践第二次提交-项目目标和计划', '华为编译技术分享', '案例一 清华大学 编程是一件很危险的事', and '案例二 北京科技大学 DR直呼内行'. Each item includes a '可用性' (Availability) status and a date. On the left, a sidebar menu lists various navigation options such as '课程介绍', '课程公告', '课程消息', '我的成绩', '工具', '帮助器', '课程简介', '课程大纲', '课程概述', '编译器项目 (实践提交)', '课程内容', '课程管理', '控制面板', '资源', '课程工具', '评估', '评分中心', '用户和小组', and '定制'.

全国大学生计算机系统能力大赛



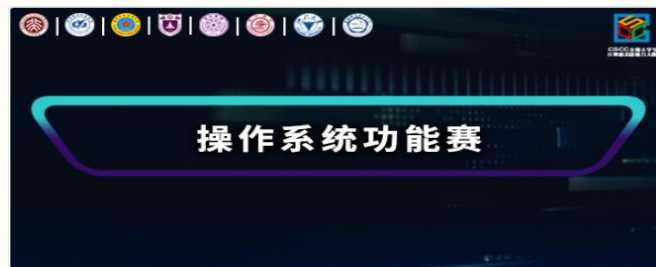
2022全国大学生计算机系统能力大赛编译系统设计赛

训练赛已开启



2022全国大学生计算机系统能力大赛操作系统设计赛-内核实现赛

训练赛已开启



2022全国大学生计算机系统能力大赛操作系统设计赛-功能挑战赛

全国大学生计算机系统能力大赛（以下简称“大赛”）是由系统能力培养研究专家组发起、由全国高校计算机教育研究会主办、面向高校大学生的全国性大赛。

2021年大赛

2021全国大学生计算机系统能力大赛操作... [查看详情](#)

全国大学生计算机系统能力大赛（以下简称“大赛”）是由系统能力培养研究专家组发起、由全国高校计算机教育研究会主办、面向高校大学生的全国性大赛。

2021全国大学生计算机系统能力大赛编译... [查看详情](#)

全国大学生计算机系统能力大赛（以下简称“大赛”）是由系统能力培养研究专家组发起、由全国高校计算机教育研究会主办、面向高校大学生的全国性大赛。

2021全国大学生计算机系统能力大赛操作... [查看详情](#)

全国大学生计算机系统能力大赛（以下简称“大赛”）是由系统能力培养研究专家组发起、由全国高校计算机教育研究会主办、面向高校大学生的全国性大赛。

2020年大赛

2020全国大学生计算机系统能力大赛编译... [查看详情](#)

全国大学生计算机系统能力大赛（以下简称“大赛”）是由系统能力培养研究专家组发起、由全国高校计算机教育研究会主办、面向高校大学生的全国性大赛。

嵌入式实时操作系统的设计、分析与验证

(2008-至今)

□ 嵌入式系统开发与设计

- 嵌入式实时操作系统的形式化验证
- 微内核实时操作系统的设计与验证

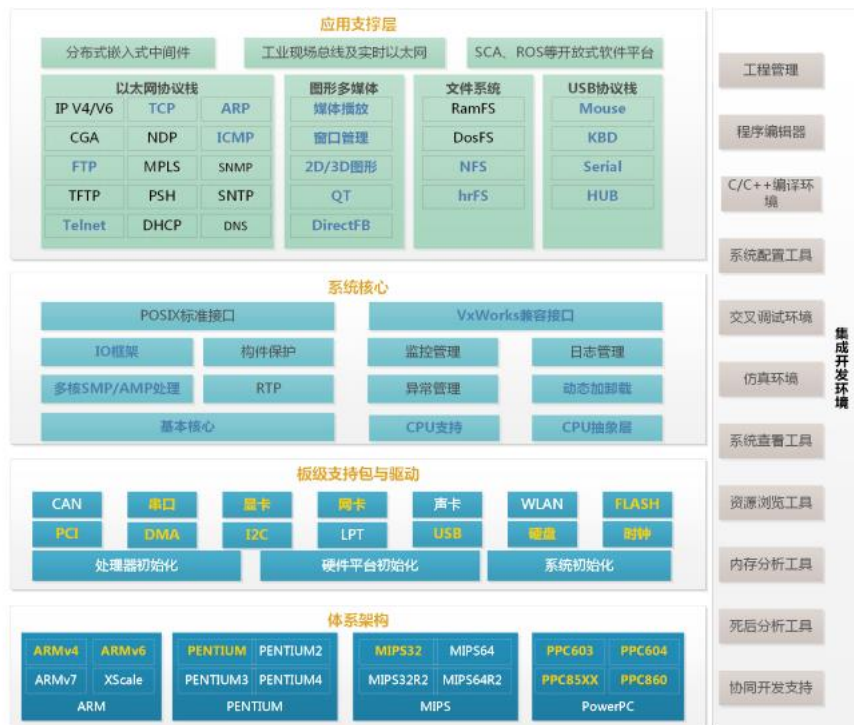
□ 汽车电子软件开发与分析

- OSEK操作系统的建模与分析
- 基于AUTOSAR的操作系统分析
- 基于AUTOSAR的CAN总线的分析
- AUTOSAR调度表的形式化建模与分析

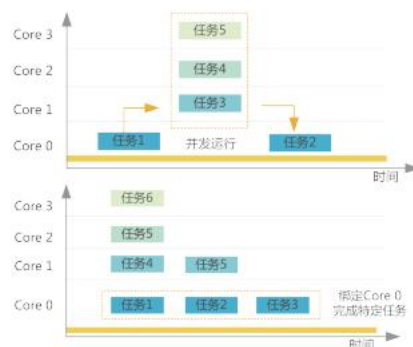
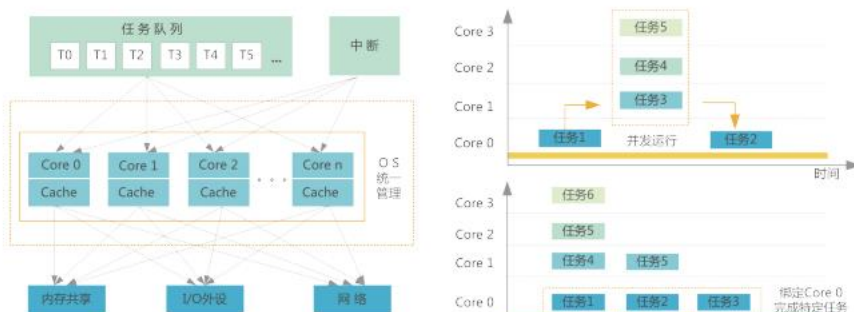


国家可信嵌入式软件工程技术研究中心

案例库:嵌入式实时操作系统



多核特性



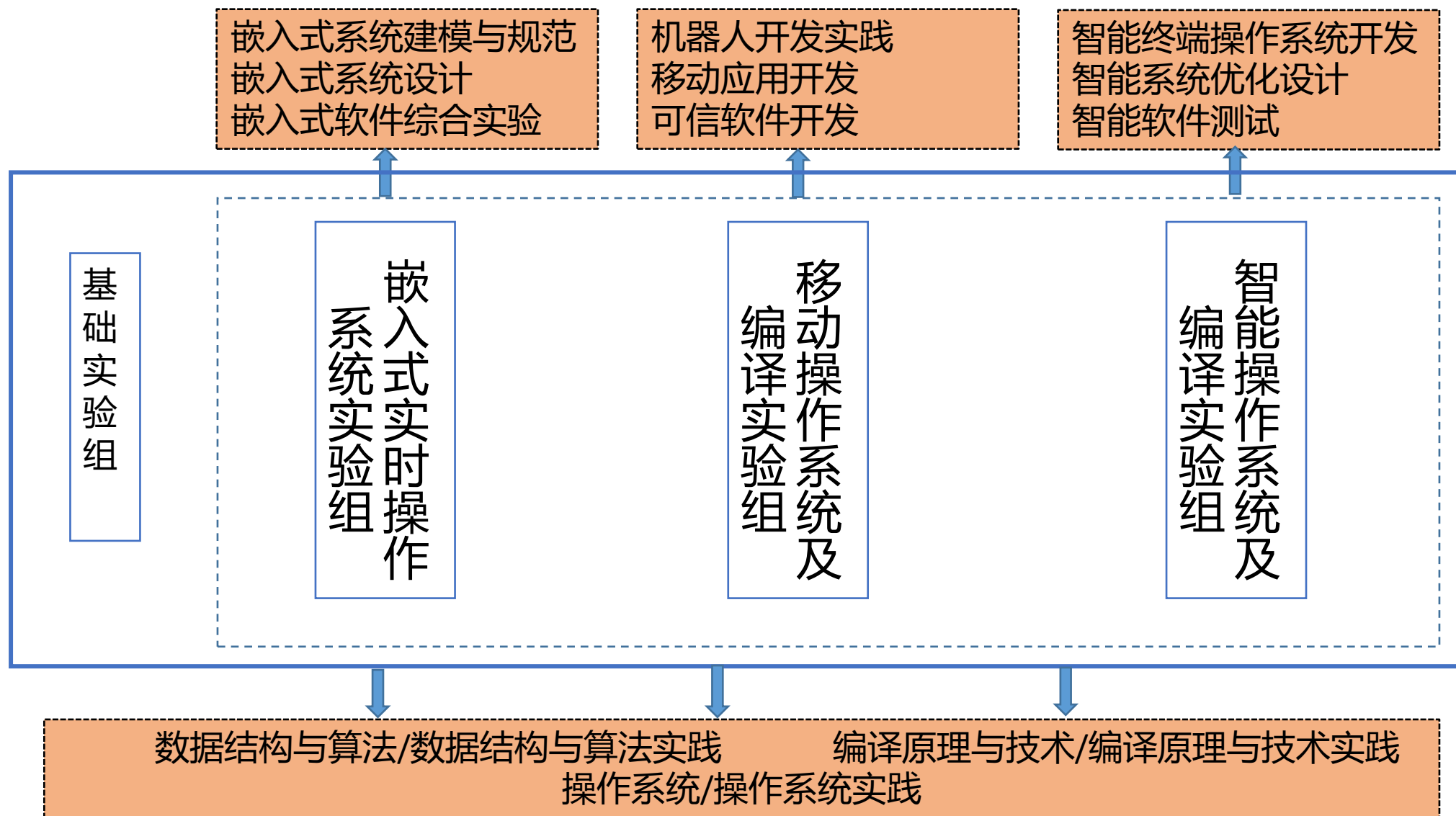
- 1.开发环境使用
- 2. 嵌入式交叉工具链GNU二进制工具
- 3.嵌入式实时操作系统开发环境与调试
- 4. 单核及SMP多核编程与应用移植
- 5.操作系统内核：任务管理与调度、任务同步、互斥与通信
- 6.中断与定时器管理
- 7.IO管理和GPIO驱动
- 8. BSP驱动开发流程与实验，网卡驱动与编程
- 9.存储器驱动、内存与文件系统
- 10. Shell命令行调试、运行分析工具
- 11. 从32位到64位嵌入式系统开发
- 12. QT图形系统开发
- 13. Modbus等工业现场开发、EtherCAT实时以太网及OPC UA、MQTT通信开发
- 14. 车载操作系统原理

- 1.开发环境使用
- 2. 嵌入式交叉工具链GNU二进制工具
- 3.嵌入式实时操作系统开发环境与调试
- 4. 单核及SMP多核编程与应用移植
- 5.操作系统内核：任务管理与调度、任务同步、互斥与通信
- 6.中断与定时器管理
- 7.IO管理和GPIO驱动
- 8. BSP驱动开发流程与实验，网卡驱动与编程
- 9.存储器驱动、内存与文件系统
- 10. Shell命令行调试、运行分析工具
- 11 从32位到64位嵌入式系统开发
- 12.QT图形系统开发
- 13. Modbus等工业现场开发、EtherCAT实时以太网及OPC UA、MQTT通信开发
- 14 车载操作系统原理



- 1.创建系统简单应用实验
- 2.调试与诊断实验
- 3.事件与定时器实验
- 4.任务通信实验
- 5.中断处理实验
- 6.文件系统操作实验
- 7.TCP/UDP网络编程实验
- 8 QT图形开发实验
- 9WEB Server搭建实验
- 10 车载操作系统原理应用实验

系统软件课程群案例库的构想



教育之路，漫漫其修远兮，
吾辈之心，将上下而求索

谢谢！