

面向计算机专业课程的 MOOC平台和资源建设

吴文峻

北京航空航天大学

报告的提纲

- **MOOC与专业课程体系**
- **北航的MOOC平台和资源建设**
- **MOOC课程与群体创新**

Coursera的计算机课程

- 人工智能 Artificial Intelligence: 29 门
 - Machine Learning, NLP, Image Process and Computer Vision
- 软件 Software Engineering: 30 门
 - Introduction to Programming, Mobile Programming, Compiler
- 系统和信息安全 Systems and Security: 21 门
 - Computer Network, VLSI CAD, Computer Security
- 计算机理论 Theory: 29 门
 - Logic, Data Structure, ...

缺乏面向专业课程体系的MOOC课程群

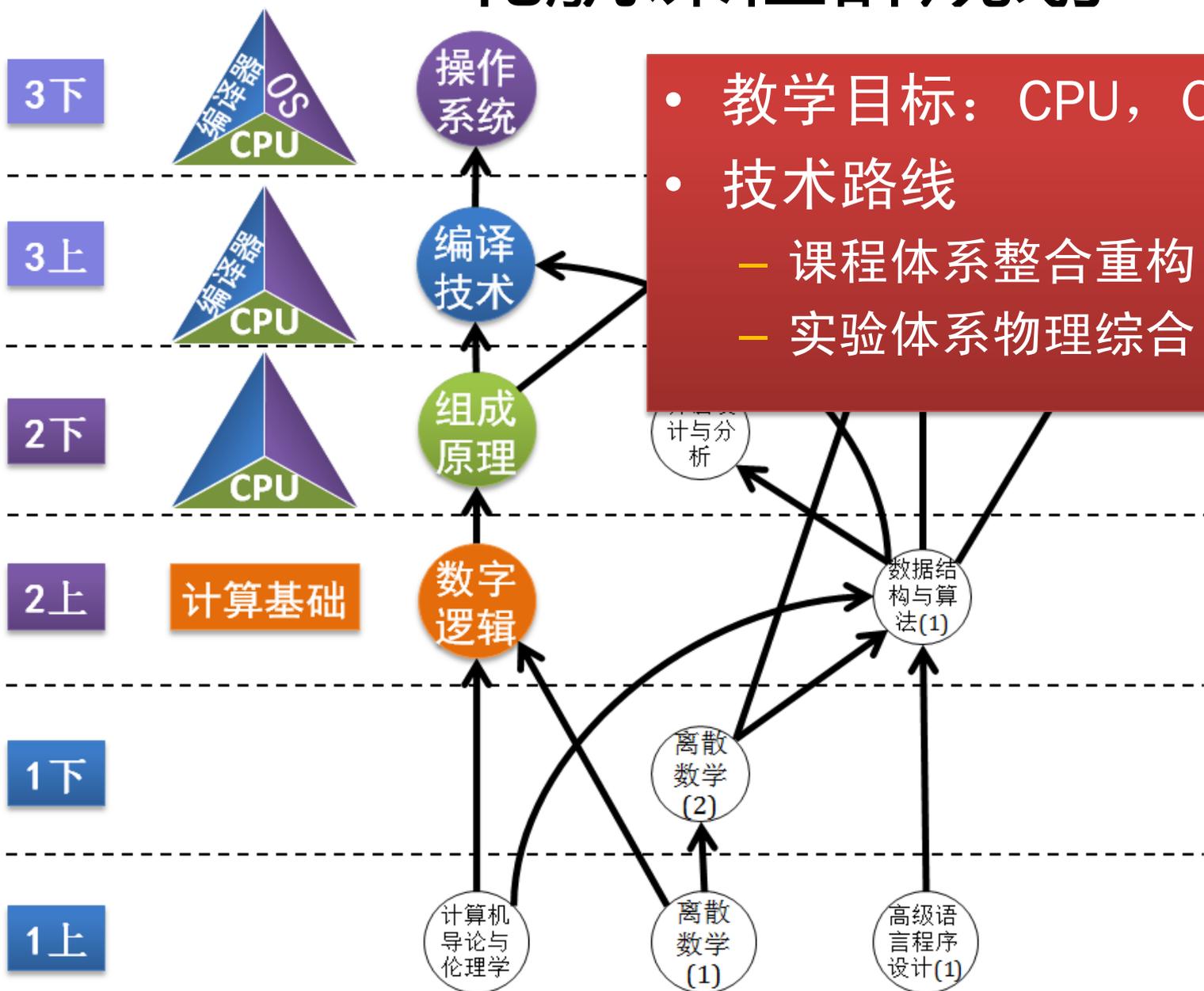
- **完整的课程群**

- 突出知识点和核心概念的内在关联性
- 实现学习的逐步深入和拓展
- 基于连贯一致的教学方法和实验手段

- **目前的MOOC专业课程**

- 来源不一、难度参差
- 内容重叠、缺乏连贯
- 难以形成完整的课程群

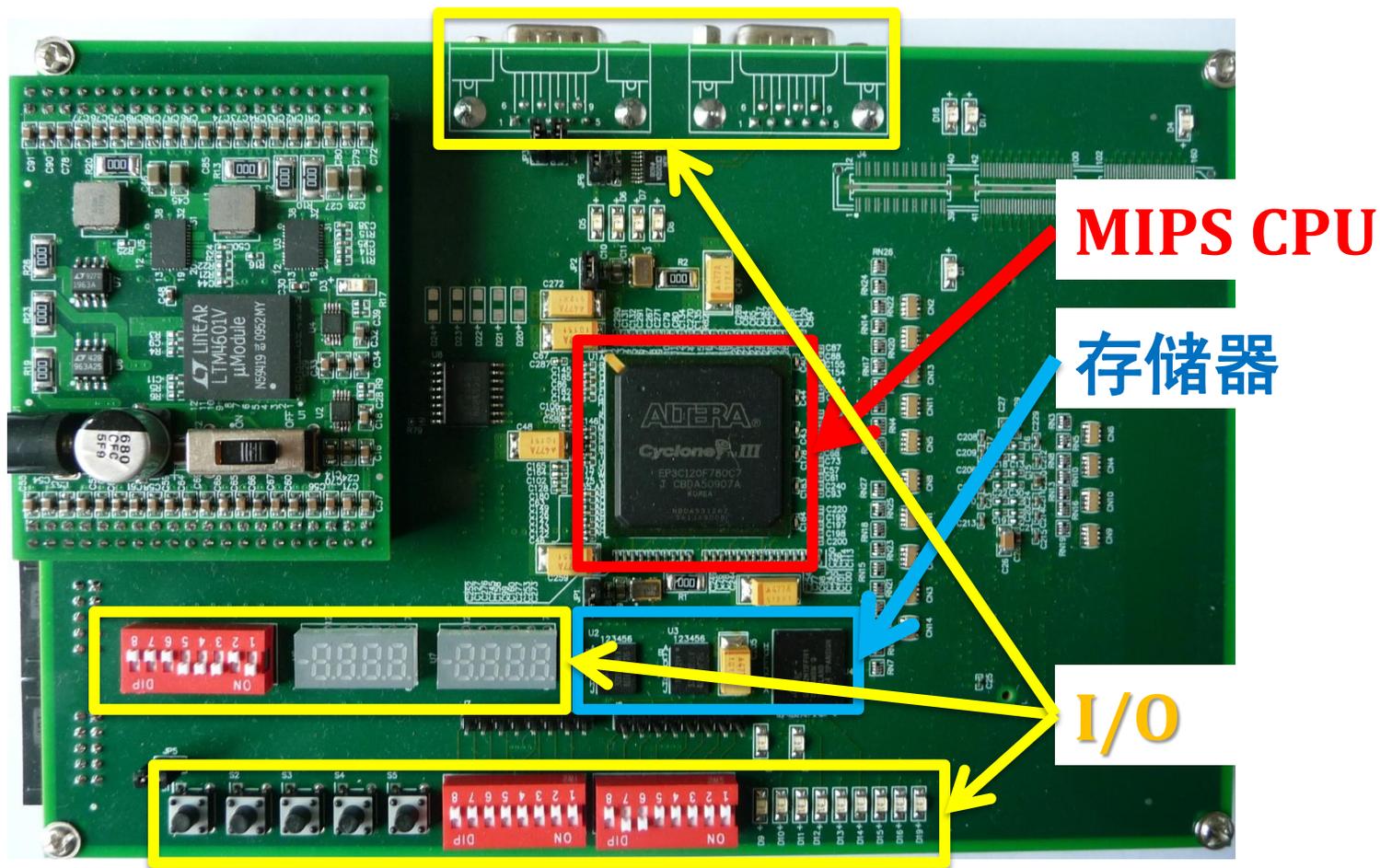
北航课程群规划



计算机系统课程群体系

- 数字逻辑
 - 结合数理逻辑知识，讲授组合逻辑与时序逻辑原理
 - 基于MIPS指令集，设计寄存器、加法器、移位器、控制器、多路选择器、计数器、比较器
 - 引入HDL语言、EDA工具
- 计算机组成
 - 讲授计算机硬件工作原理
 - 在部件设计基础上，实现MIPS指令集的功能型计算机系统
 - 深化HDL语言、EDA工具应用
- 操作系统
 - 讲授OS的各组成及其机理
 - 实现MIPS的功能型OS
- 编译技术
 - 讲授编译器的构造技术
 - 实现MIPS的C编译器

统一的硬件实验平台



- 数字电路、计算机组成、操作系统、编译技术

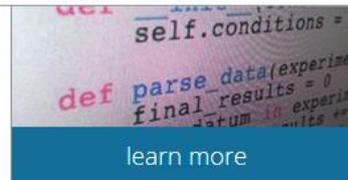
edX的XSeries

- *MITx*, the massive open online course (MOOC) effort at MIT
 - Aerodynamics
 - Supply Chain Management
 - Foundations of Computer Science

6.00.1x: Introduction to Computer Science and Programming ...

6.00.1x is an introduction to computer science as a tool to solve real-world analytical problems.

STARTS: **16 Oct 2013** INSTRUCTORS: **Eric Grimson** MITx

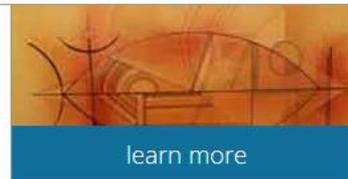


[learn more](#)

24.00x: Introduction to Philosophy: God, Knowledge and Cons...

This course will focus on big questions. You will learn how to ask them and how to answer them.

STARTS: **1 Oct 2013** INSTRUCTORS: **Caspar Hare** MITx

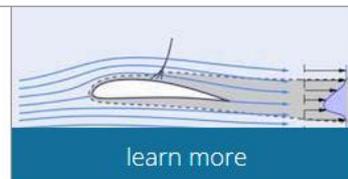


[learn more](#)

16.101x: Introduction to Aerodynamics

Discover the basic fluid dynamic concepts behind aircraft analysis and design.

STARTS: **26 Sep 2013** INSTRUCTORS: **David L. Darmofal** MITx



[learn more](#)

Foundations of Computer Science

- **6X.1 Introduction to Computer Science and Programming in Python** | Fall 2013
 - 6X.2 Introduction to Computational Thinking and Data Science | Spring 2014
 - 6X.3 Software Construction in Java 1 | Fall 2014
 - 6X.4 Software Construction in Java 2 | Spring 2015
 - 6X.5 Computation Structures: Digital Circuits | Fall 2014
 - 6X.6 Computation Structures: Programmable Architectures | Spring 2015
 - 6X.7 Computation Structures: Computer Systems Organization | Fall 2015
-

需要建立面向专业课程体系的MOOC课程群

- 本科专业教育的MOOC课程群
 - 考虑学生的基础和需求
 - 以能力培养为驱动
 - 保持课程群概念和逻辑的连贯和一致
 - 建立统一的网络模拟实验环境和实际的物理实验环境

报告的提纲

- MOOC与专业课程体系
- 北航的MOOC平台和资源建设
- MOOC课程与群体创新

开放在线课程平台原型



Welcome to Class2Go! The open platform for online learning.



Introduction to
Data Science

Course starts fall 2013



Machine Learning

Course starts fall 2013



Artificial
Intelligence

Course starts fall 2013



Introduction to
Database

Course starts fall 2013

基于MOOC的教学情况

- 开展了两门MOOC课程的翻转课堂教改实验
 - Introduction to Data Science
 - Machine Learning
- Introduction to Data Science
 - Relational Database
 - Map-Reduce and No-SQL Database
- 课程的基本情况
 - 面向本科三年级的选修课程
 - 120人注册，50人左右一直上课
 - 基于Univ of Washington大学选修课程，删减并修改而成

Introduction to Data Science



Home Course Materials ▾ Videos Forum

Appetite Whetting Part 1

INTRODUCTION ▾

Appetite Whetting Part 1

slide_appetite_whetting_1

Appetite Whetting Part 2

slide_appetite_whetting_2

Context

slide_context

Dimensions

slide_dimensions

This Course Part 1

slide_this_course_1

This Course Part 2

slide_this_course_2

eScience

slide_eScience

Big Data

slide_big_data

Guest Lecture Biomedical Informatics

Logistics

slide_logistics

Twitter Assignment Getting Started with Problem 0 and Problem 1

RELATIONAL DATABASES, RELATIONAL ALGEBRA ▾

W UNIVERSITY of WASHINGTON

Introduction to Data Science

Bill Howe, PhD
Director of Research,
Scalable Data Analytics
University of Washington
eScience Institute

00:11

Introduction to Data Science



- **Part 1: Data Manipulation, at Scale**
 - Databases and the relational algebra
 - MapReduce, Hadoop, NoSQL
 - **Part 2: Analytics**
 - Basic statistical modeling
 - Machine Learning
 - **Part 3: Data Visualization**
 - **Part 4: Graph Analytic**
-

基于MOOC的教学情况

■ 总结

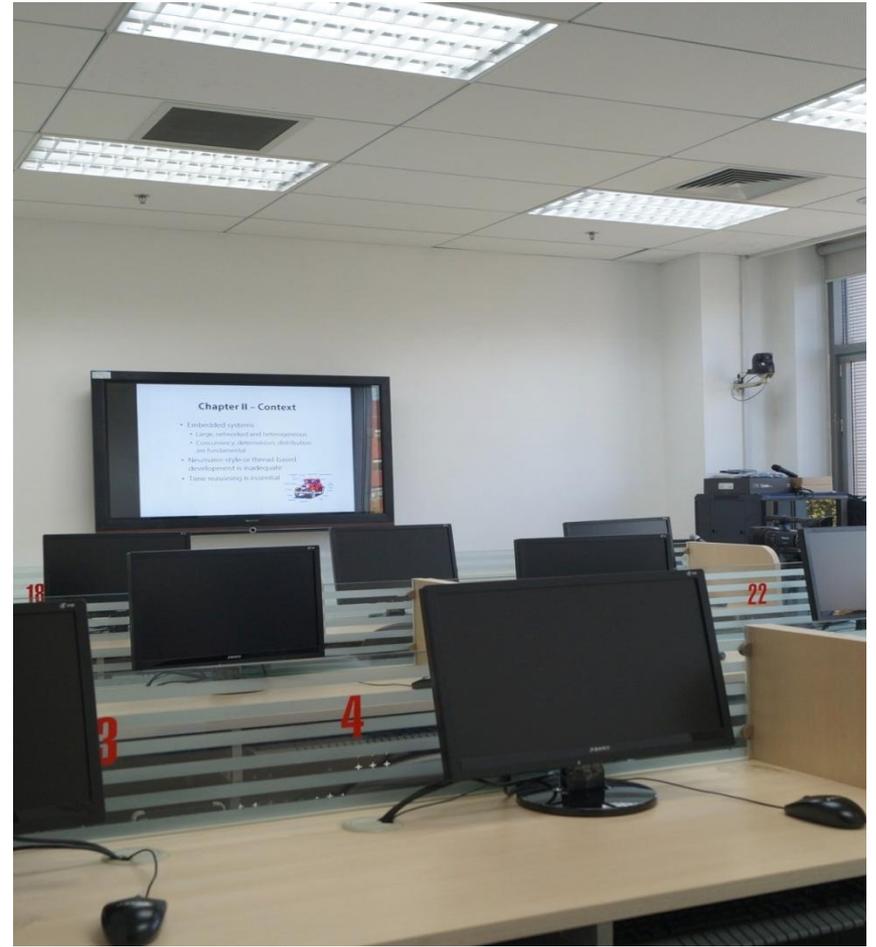
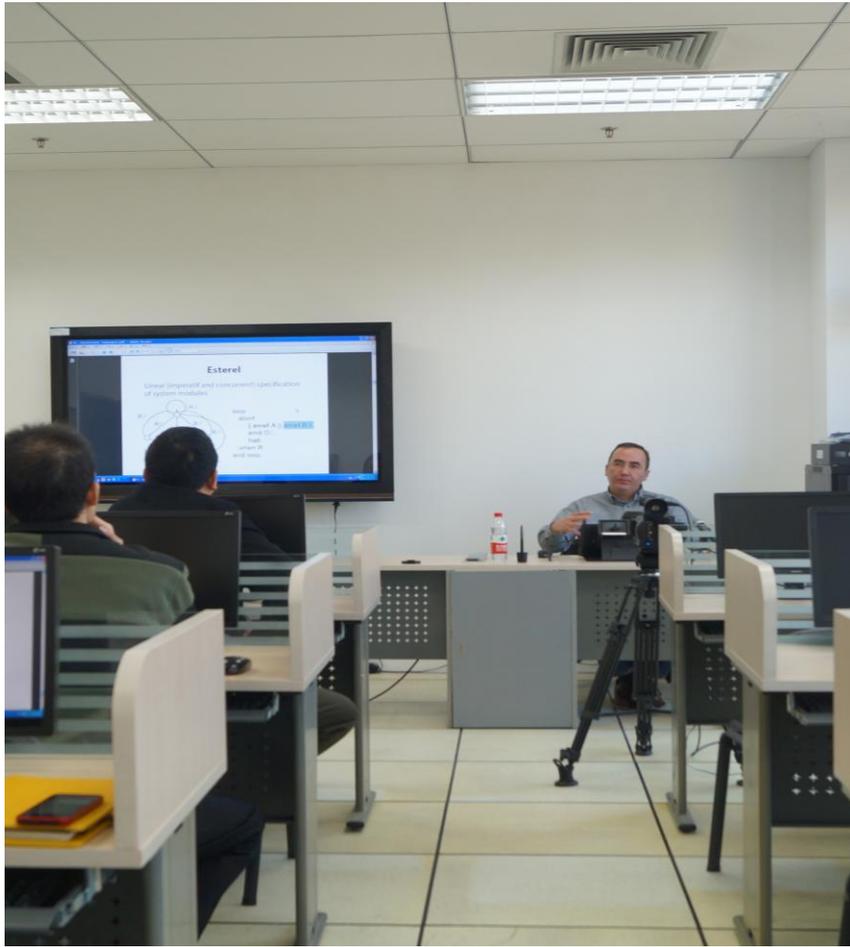
- 英文课程对学生的语言要求高，所以国外的MOOC课程并不完全适合国内的本科生全体学习，应当大力建设中文的专业基础课程
- 国外课程的设计有时内容偏多、容量偏大，需要借鉴和改造后才能适合本科生使用

北京市教委

“北京市海量开放在线教育平台”

- 建立开放课程课程录制示范环境，支持碎片化开放课程课件的制作和编辑，建立开放课程的通用制作标准与规范
 - 联合北京市属高校，建设5门开放课程示范课程
 - 基于海量开放在线教育平台开展教学实验，探索面向开放课程教育的翻转课堂等新型教学方法
-

MOOC课程录制



MOOC课程录制—引智课程序列

法国Inria的专家**Jean-Pierre**

Talpin

录制

嵌入式系统

形式化开发方法

INRIA

8 centers

3800 people

200 research
project-teams



MOOC 软件服务架构



当前MOOC
的服务

增强的
新服务

开放在线课程平台正式版的开发

- 基于云计算技术，提高系统的海量视频服务能力
- 根据MOOC教改的实践，对系统进行升级和优化
 - 开发程序自动评分和智能审阅功能，加速学生在程序设计类课程的MOOC作业评阅
 - 改进MOOC课件制作的界面，增强教师的课件设计功能
 - 引入包括同步视频在内的多种协同工具，提升教师和学生的交互功能

集成程序自动评判系统开发AutoGrader

<http://judge.sei.buaa.edu.cn>



程序设计类课程教学辅助系统

通知

- [编译技术] 编译技术课程设计期末考核重要通知 2013/01/02
- [高级语言程序设计(一)] 重要通知: 12级期末考试通知! 2012/12/26
- [数据结构与算法] 《数据结构与算法》答疑及考场安排 2012/12/25
- [编译技术] 关于停止修改题目难度的通知 2012/12/25
- [高级语言程序设计(一)] 第六次作业延期一周 2012/12/21
- [编译技术] 第三次中期考核 2012/12/20
- [数据结构与算法] 《数据结构与算法》考试通知!! 2012/12/20
- [编译技术] 关于本期最后一次上机时间 2012/12/19
- [编译技术] 第二次中期考核通知 2012/12/15
- [编译技术] 词法分析程序成绩公布及测试时

学生登录



学号:

密码:

初次提交时间:2012-05-02 15:27:03 最后一次提交时间:2012-07-03 17:01:53

成功编译,但有警告信息.

```
/zipfs/pthread7/pthread.c: In function 'MDPrint':
/zipfs/pthread7/pthread.c:41:2: warning: function returns address of local variable
/zipfs/pthread7/pthread.c: In function 'MDString':
/zipfs/pthread7/pthread.c:48:2: warning: call to function 'MDSInit' without a real
prototype
/zipfs/pthread7/md5.h:51:6: note: 'MDSInit' was declared here
/zipfs/pthread7/pthread.c:49:2: warning: call to function 'MDSUpdate' without a real
prototype
/zipfs/pthread7/md5.h:52:6: note: 'MDSUpdate' was declared here
/zipfs/pthread7/pthread.c:50:2: warning: call to function 'MDSFinal' without a real
prototype
/zipfs/pthread7/md5.h:53:6: note: 'MDSFinal' was declared here
/zipfs/pthread7/md5.c: In function 'MDSUpdate':
/zipfs/pthread7/md5.c:125:7: warning: call to function 'Transform' without a real prototype
/zipfs/pthread7/md5.c:38:13: note: 'Transform' was declared here
/zipfs/pthread7/md5.c: In function 'MDSFinal':
/zipfs/pthread7/md5.c:156:3: warning: call to function 'Transform' without a real prototype
/zipfs/pthread7/md5.c:38:13: note: 'Transform' was declared here
```

程序通过正确性测试!

说明: 最后得分综合并行程序的“正确性”, “性能”与“可扩展性”三项得到, 性能和可扩展性分别由执行时间和加速比来衡量. 占用内存不作为划分依据

CPU核数	占用内存 (KB)	执行时间 (S)	加速比
1	136.742	225.633	1
2	40.136	54.483	4.141
4	39.839	29.515	7.645
8	39.823	26.074	8.654

[详细评判报告>>>](#)

北京航空航天大学 计算机学院

建设维护: zch@buaa.edu.cn 系统介绍与下载: <http://course.sei.buaa.edu.cn>

进入旧版系统<http://crs.sei.buaa.edu.cn>

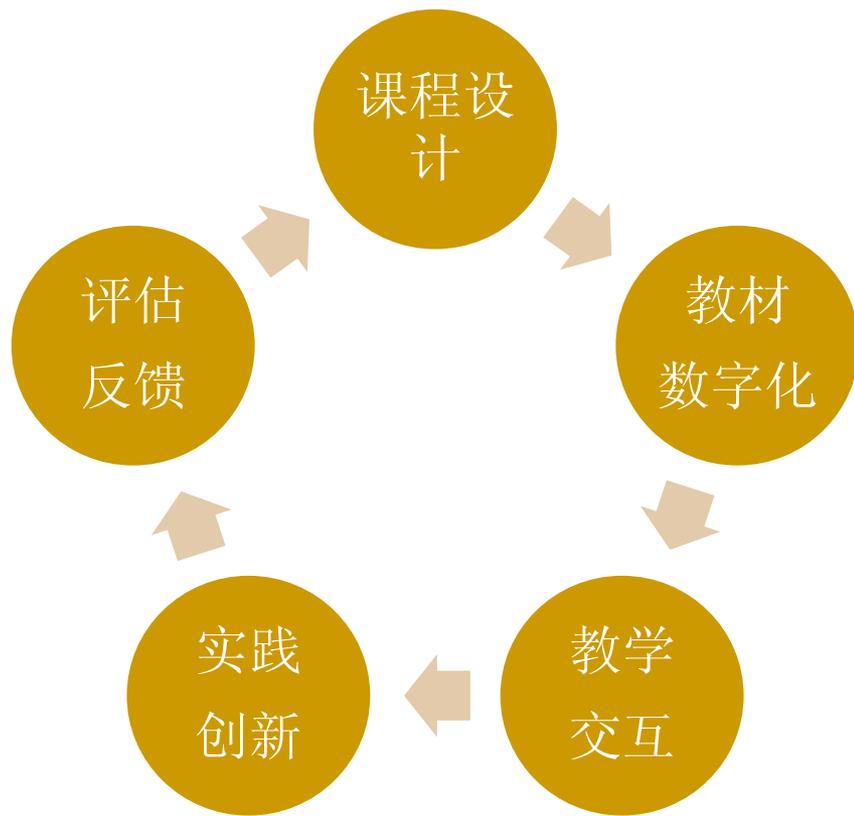
开放在线课程资源建设

- 正在准备当中的MOOC计算机课程
 - C程序设计
 - 离散数学
 - 计算机组成
 - 算法设计与分析
 - 软件工程

报告的提纲

- MOOC与专业课程体系
- 北航的MOOC平台和资源建设
- MOOC课程与群体创新

探索基于MOOC的教学新模式



- 实现教学环节的全面贯通、整合和互动
- 教学数据的定量分析
 - 学习数据的搜集和分析
 - 教学效果的反馈评估
- 紧扣课程的科学实践和创新
 - 知识学习和应用的有机结合

Big Data and MOOCs

- **Variety:** 学习群体的多样性
 - 一门课程面向数以万计不同背景的学生
- **Velocity:** 教学互动的实时性
 - 教学内容以多媒体视频交互为主体
- **Volume:** 在线课堂的扩展性
 - 大量的参与者
 - 海量的教材和教学互动行为数据
- **Value:** 数据分析的定量性
 - 对MOOC教学数据的深入挖掘和定量研究，实现个性化的学校，提高教学质量

教育数据的智能分析和建模

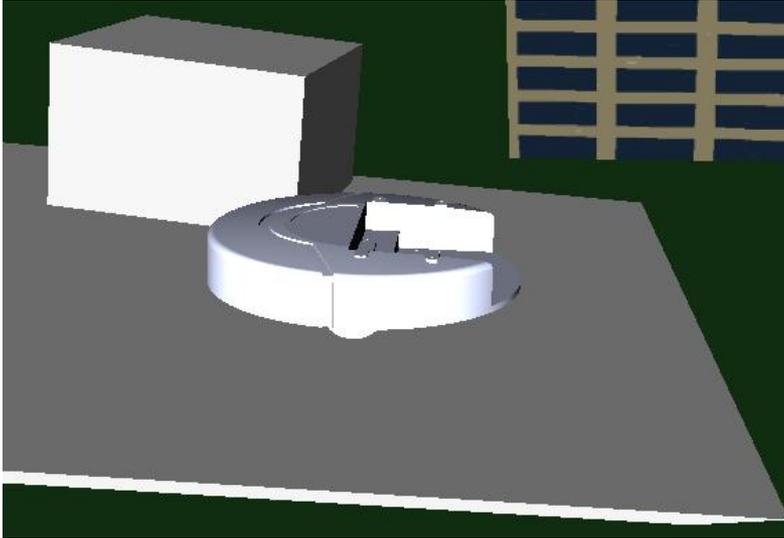
Analysis, Modeling and Assessment

- 学生行为建模、分析与预测
 - 为每个学生建立学习档案，记录其学习的轨迹过程
- 面向学生群体的教学规律分析和统计
 - 课件的智能评估和反馈设计
 - 面向教学的社交网络分析
- 面向个体的智能导学
 - 自适应的学习方法，根据学生的兴趣、能力和学习计划，安排个性化的教学
 - 课程和练习的推荐

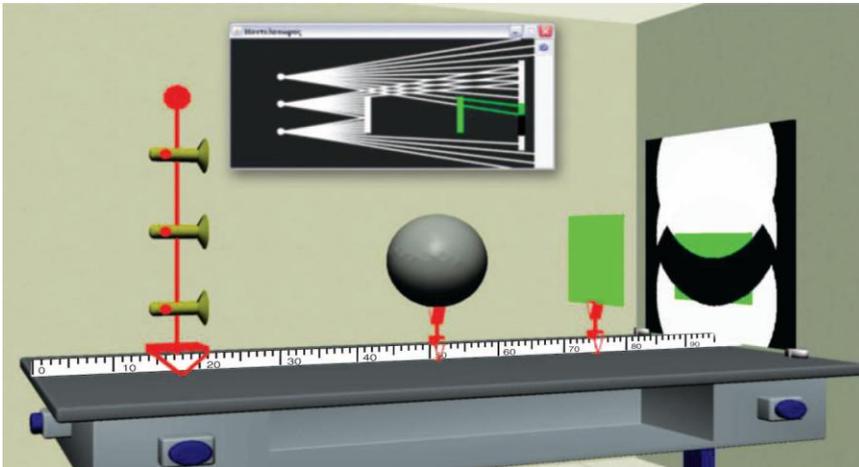
有机结合基础课程群的工作

- 为每个学生建立学习的档案
- 追踪他们在课程群每个课程的表现
- 根据历史信息，分析学生在新课程学习中的困难
- 有针对性地强化联系和实验的安排

MOOC 虚拟实验室



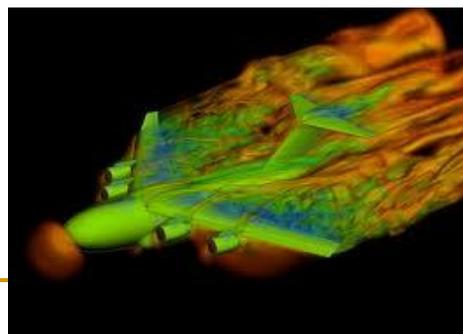
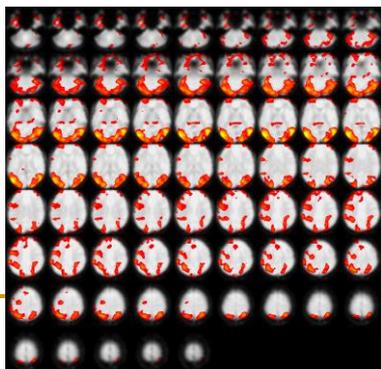
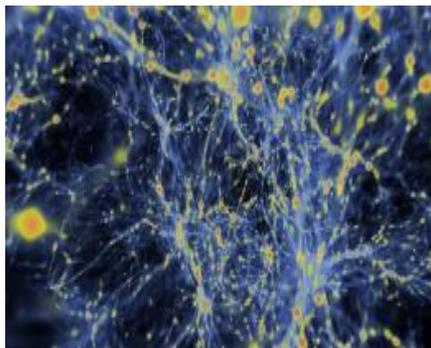
*LabVIEW Robotics
Environment Simulator*



*OptiLab (from the AMAP
software)
illustrates unobservable light
rays to help students
understand light's behavior*

教育信息化和科研信息化的融合

- 科研信息化 eScience 十多年的发展，为广大的科研工作者（包括研究生），提供了丰富的计算和数据资源
- 新课题：以eScience资源和平台，有力地支撑理工科学生的科学实践，实现“学以致用，用以促学”



Introduction to Data Science Real-World Projects

All Threads

Start new thread

Top threads

Last updated

Last created

Full Text SEC Annual Reports and Business Performance Flag Started by Anonymous · Last post by Anonymous (3 months ago)	0 points	1 post	44 views
Seeking fellow data students to explore online activity in Jazz Started by Scott Lichtman · Last post by Anonymous (4 months ago)	2 points	8 posts	371 views
Brain-Computer Interface classifier of imaginary movement Started by Urii Nuzhdin · Last post by Juan Luis Herrera Cortijo (4 months ago)	6 points	29 posts	900 views
Word Frequency Dictionary in Computer Science field Started by Mikhail Golubtsov · Last post by Anonymous (4 months ago)	9 points	29 posts	693 views
Real World Projects STAFF REPLIED · Started by Anonymous · Last post by Nabeel Gillani STAFF (4 months ago)	4 points	4 posts	328 views

Coursolve – a crowdsourcing web site

4 active course projects found:



Strategic Plan for a Social Enterprise

Management of Industrial and Nonprofit Organizations

[Go to Project](#)

Student will select a social enterprise, learn about it, and develop a plan to guide the enterprise.

Category: [Business](#)

Tags: none

Institution: [Brown University](#)

Submission deadline: Dec 14, 2013



Real-world Data Science "Alumni" Project

Introduction to Data Science

[Go to Project](#)

To provide learners from Introduction to Data Science an opportunity to apply what they've learned to addressing real-world data needs.

Category: [Mathematics/ Statistics](#)

Tags: [data](#), [data science](#), [big data](#), [computation](#), [visualization](#), [machine learning](#), [databases](#)

Institution: [University of Washington](#)

Submission deadline: Jan 1, 2014



Alumni Foundations of Business Strategy Project

Foundations of Business Strategy

[Go to Project](#)

Course alumni can continue to build and apply their strategic thinking skills by helping real organizations.

MOOCs和开源软件（1）

- MOOCs是培养开源软件开发人员的有效方法
 - 开源软件重在群体化的知识分享和互助学习
 - 互动式的MOOCs课程使开源软件的学习变得更加容易：

Codecademy

专题

专题是帮助你掌握一个主题或语言的一系列课程。选择一个开始学习吧！

Web Fundamentals

New to coding? Start here! Learn the building blocks of web development with HTML and CSS, and create your own website by the end of the course.

你将会学到

- How to build websites
- HTML and CSS
- Style and design

jQuery

jQuery is a way to create interactive websites. You can move HTML elements around, build custom animations, and let your users affect your site with a mouse click!

你将会学到

- Interactive websites
- Web animations
- Manipulate HTML/CSS

JavaScript

JavaScript is a programming language that makes websites interactive.

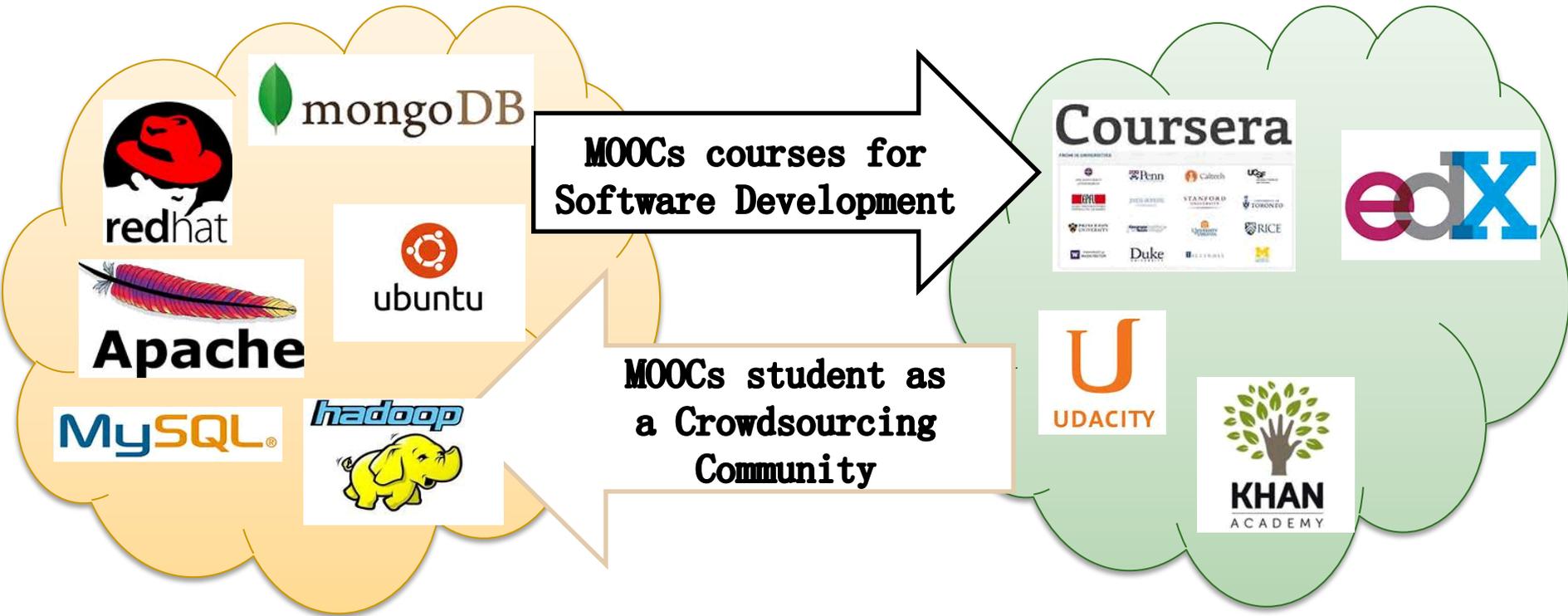
你将会学到

- Programming basics
- Develop JS apps
- Build games

MOOCs和开源软件（2）

- MOOCs是构建开源生态的有效组织方式
 - 通过MOOC课程吸引更多人加入开源社区
 - 开源项目寻找合格的开发者
 - 结合学习和实践，鼓励学生解决开源软件项目的实际问题

MOOCs和开源软件（3）



Open Source Community

Massive Open Online Courses

谢谢！

有机结合基础课程群的工作

- 以“计算机系统课程群”为例
 - 定位：培养“系统能力”
 - 4门课程：数字逻辑、计算机组成、操作系统、编译技术
 - 目标：本科生能自主完成“1个CPU、1个OS、1个编译器”
- 新一届计算机专业教指委已经确定“系统能力”为工作目标

我们应对MOOC浪潮的思考

- MOOC是正在大数据时代的教育革命，如何做？
 1. 利用国外优质MOOC课程，促进教学质量的提高和教改的深入
 - 公开的MOOC课程
 - 引智计划纳入的短期课程和暑期学校
 2. 基于开源edX平台，打造自己的MOOC课程平台，集成针对具体课程的有特色课件，如：编程工具、可视展示、虚拟试验等等

基于大数据分析的MOOC 教学改革和研究

- **结合教育学理念，利用计算机科学技术，探索面向MOOC的新型学习模式**
 - ▲ 混合学习、翻转课堂、游戏化课件工程
- **基于本体和人工智能技术，研究课件的语义表示与知识理解**
 - ▲ 课件的知识表示、组织、推理、共享、重用
- **通过学生行为数据的获取、分析、建模、挖掘，建立个性化学习模式**
 - ▲ 课程和练习的智能推荐，学习内容与进度的自适应规划

Personalizing Learning Pathway

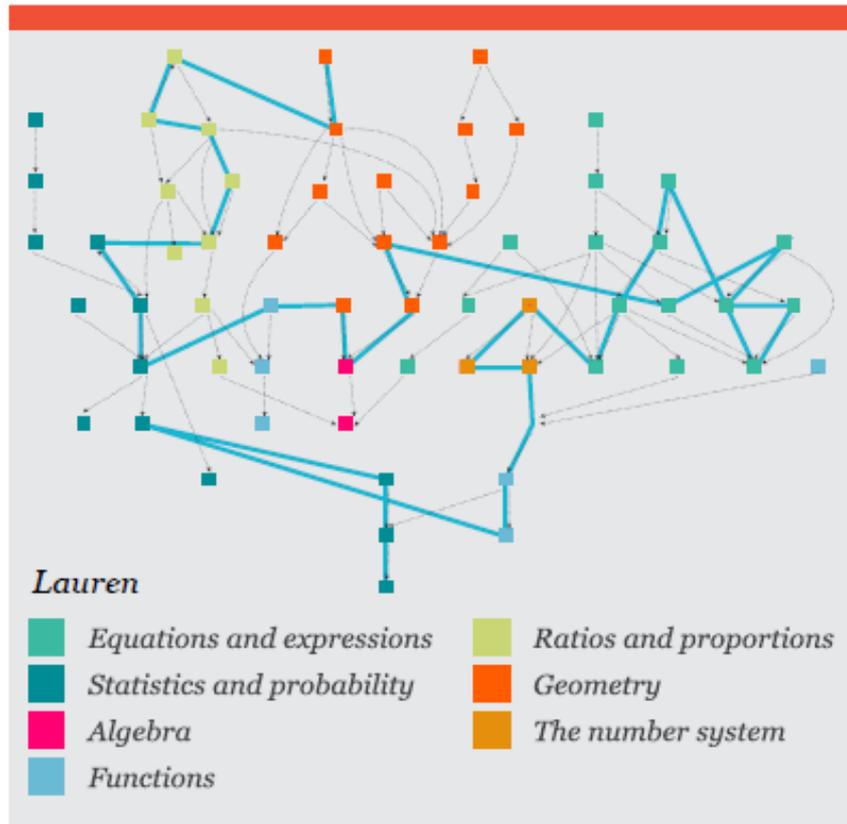


figure e.
LAUREN'S PERSONALIZED
LEARNING PATHWAY

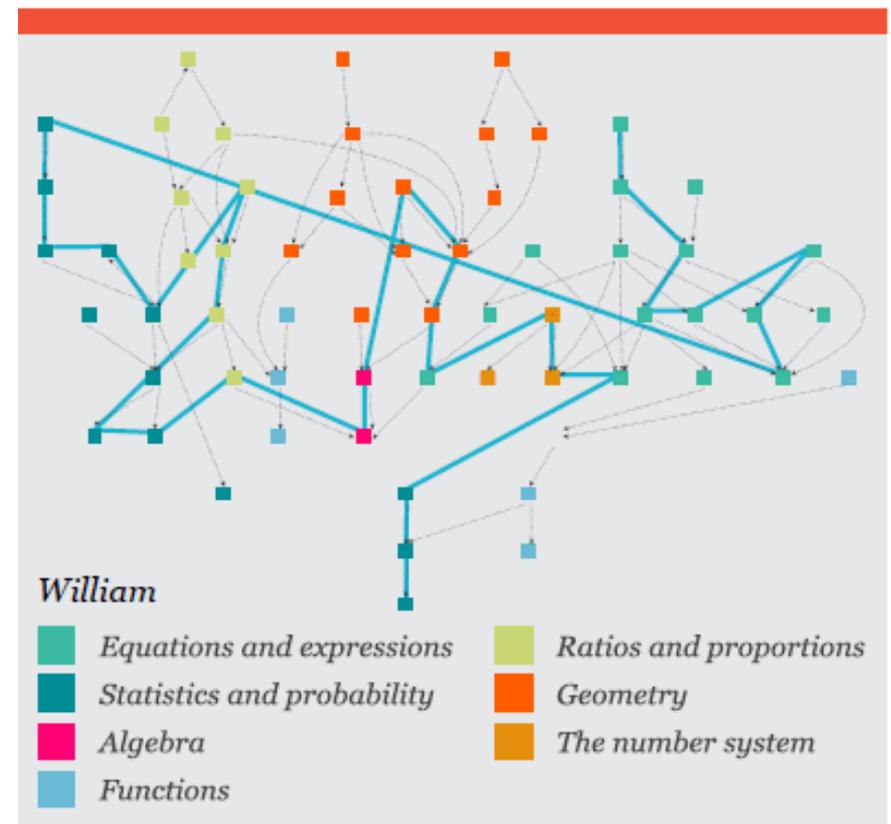


figure f.
WILLIAM'S PERSONALIZED
LEARNING PATHWAY