



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

软件工程

哈尔滨工业大学计算机学院2015年秋季学期

软件工程

Software Engineering

徐汉川

xhc@hit.edu.cn

2015年9月14日

任课教师

■ 徐汉川

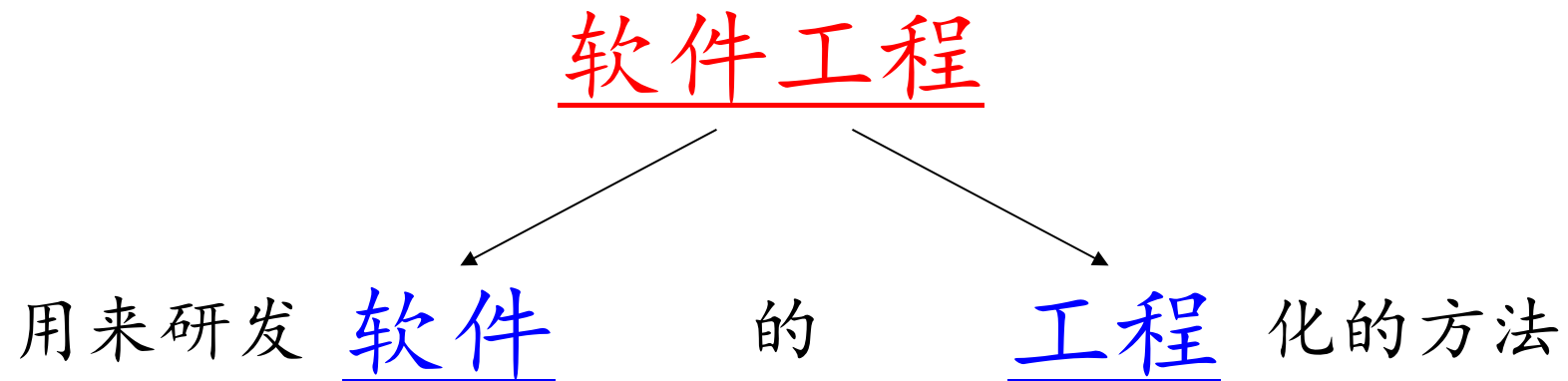
- 企业与服务智能计算研究中心(ICES)&计算机语言基础教研室
- 电子邮件: xhc@hit.edu.cn
- 联系电话: 86414906-801
- 办公室: 新技术楼506房间
- 研究方向:
 - 服务计算
 - 软件工程



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



什么是“软件工程”？



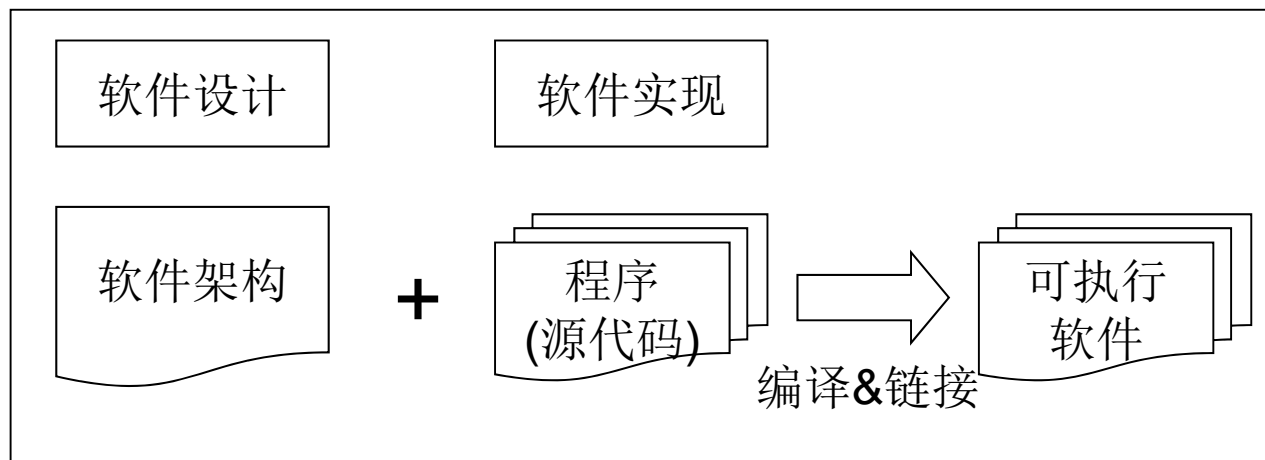
■ 传统的理解：

- 软件：控制计算机硬件功能及其运行的指令、例程序和符号语言
- 工程：将科学及数学原理运用于实际用途的应用手段，即高效率、低成本的设计、制造和运行各类结构、机器、进程和系统

- 对软件工程的直观理解：应用计算机和软件科学中的理论方法来解决软件系统“从无到有”、“从有到好”的过程。

从无到有 (from scratch) : 软件构建

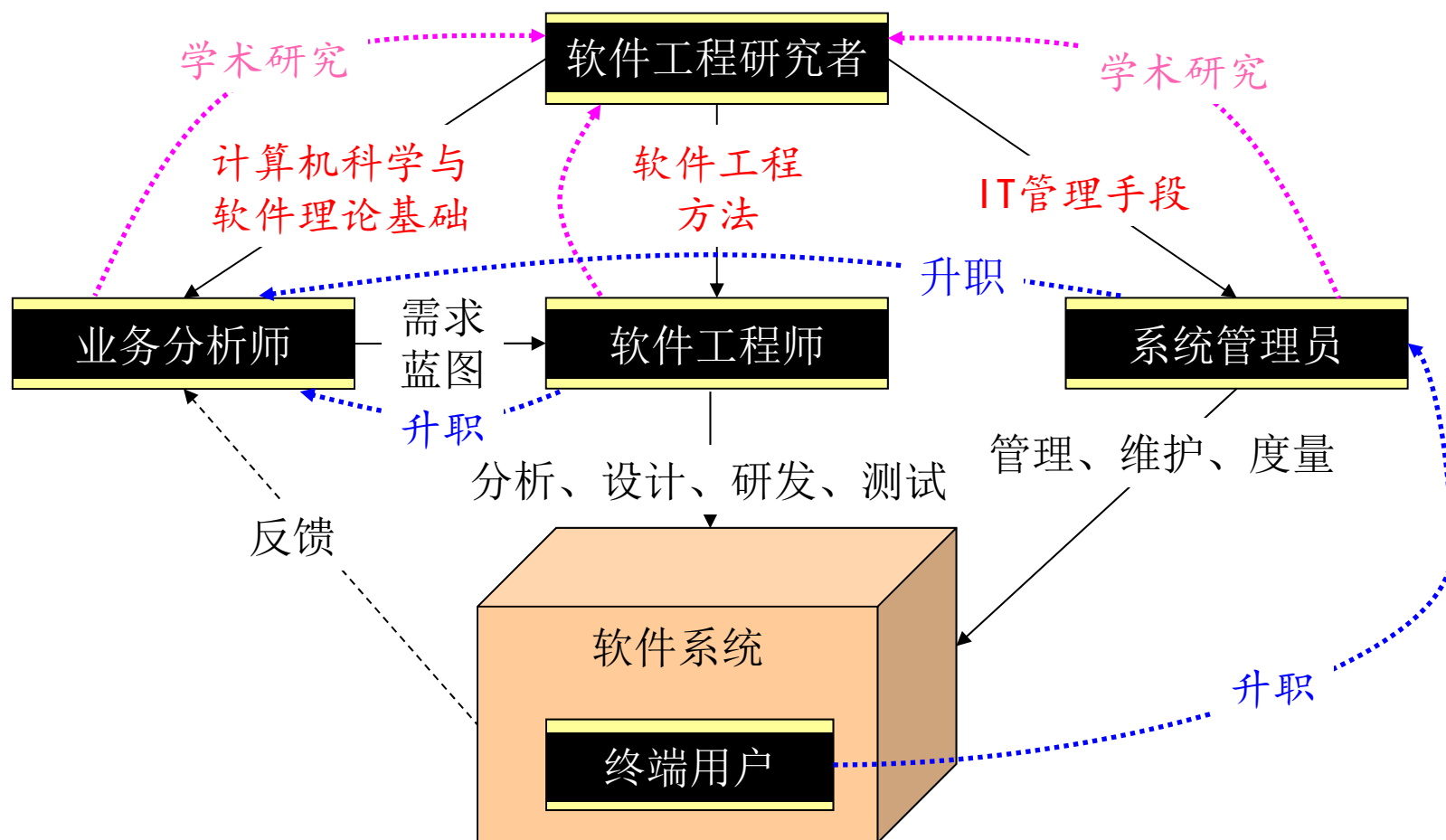
- 程序(program)、源程序(source code): 建立在数据结构(data structure)上的一些算法 (algorithm), 将它们编译成机器能懂的目标代码。
- 对于一个复杂的软件, 要有合理的软件架构 (Software Architecture)、软件设计和实现 (Software Design & Implementation)
- 还要用各种文件来描述各个程序文件之间的依赖关系、编译参数、链接参数等。这些都是软件的构建(Software Construction)。



从有到好(for better): 软件管理与维护

- **源代码管理 (Source Code Control) 、配置管理 (Configuration Management)**
 - 软件团队的人员每天都在不断修改各种源代码，如何保证软件在不断的修改中能保证质量、不至于崩溃？
 - 要为某个需求写一些特殊功能，如何把这些功能再合并回主要版本？
- **靠一系列的工具和程序来保证软件的正确性，称为质量保证(Quality Assurance)、软件测试 (Testing)。**
- **软件的生命周期 (Software Life Cycle, SLC)**
 - 软件要有人买，就得先找到顾客，实现他们的各种需求；
 - 从需求分析 (Requirement Analysis) 开始，通过设计(软件架构)、实现(数据结构和算法)、测试、到最后发布软件；
 - 软件在运行过程中还会出这样那样的问题，要对软件打补丁，这叫软件的维护 (Software Maintenance)。
- **整个生命周期内软件项目的管理 (Software Project Management)。**

“制造软件”需要社会化分工



知识与能力需求

就业职位	知识与能力需求
软件终端用户	了解典型行业业务及相应软件系统的运作机制，例如金融、保险、通讯、健康医疗保健、物流、旅游、制造等
软件系统管理员	管理系统运行时的资源分配、监控与优化系统性能、响应终端用户的请求、快速解决问题等
业务分析师/ 产品经理	战略眼光：发现IT技术对软件潜在影响的能力；发现行业演化趋势的能力；发现阻碍业务提升的问题所在并进行优化
	发现新价值的能力；业务创新的能力
软件工程师 (需求分析师、系统架构师、程序员、测试人员、项目管理者)	收集软件需求、建立软件模型、设计软件系统的能力
	采用各类IT与软件技术开发测试软件系统的能力
	软件项目管理的能力
软件工程研究者	从各类软件系统进行抽象和数学分析的能力

软件工程知识是IT职业的基础

- IT行业软件工程师
 - 软件程序员
 - 软件设计师
 - 系统架构师
 - 系统分析师
 - 测试工程师
 - 产品质量经理
 - 实施顾问
 - 项目经理
- 企业或事业单位从事IT工作
 - 系统管理员
 - 数据库管理员
 - 首席信息官

课程简介

- **授课对象：** 计算机学院2013级本科
- **课程分类：** 专业必修课
- **学时：** 64 (40+24)
- **先修课程：** C/C++/Java/Python 等至少一门高级程序设计语言；
数据结构与算法；数据库系统。
- **上课时间/地点：**
 - 1-11周 周一1-2/3-4节 正心711
 - 1-11周 周三1-2/3-4节 正心711
- **考试时间：**
 - 16周 周日10:00-12:00 正心11/23

课程网站

- 乐学网→软件工程(2015年秋季)

<https://cms.hit.edu.cn/course/view.php?id=343>

- 课件、作业要求、各类通知/消息均在此网站发布，作业完成之后也需通过此网站提交。
- 可随时通过**CMS**网站提出问题，与教师和同学进行交流。
- 所有同学已按照班级加入到课程，请登录**CMS**网站确认，如有问题请立即与我联系（xhc@hit.edu.cn）！

推荐教材

- Rogers S. Pressman. Software Engineering: A Practitioner's Approach (Seventh Edition). (《**软件工程：实践者的研究方法**，第7版》，机械工业出版社，2011年5月，ISBN 978-7-111-33581-8);
- 邹欣. 《**构建之法：现代软件工程**》，人民邮电出版社，2014年9月，ISBN 9787115369161;
- 孙家广、刘强，《**软件工程-理论、方法与实践**》，高等教育出版社，2010年11月，ISBN 978-7-040-16308-7;
- Robert C. Martin. Agile Software Development: Principles, Patterns, and Practices.(《**敏捷软件开发：原则、模式与实践**》)，清华大学出版社，2003年9月，ISBN 978-7-302-07197-6)；

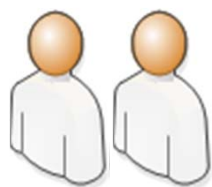
课外阅读

- Scott Rosenberg, Dreaming in Code. (《梦断代码》，电子工业出版社，2011年6月，ISBN 9787121135699)
- Steve McConnell, Code Complete (《代码大全（第2版）》，电子工业出版社，2011年10月，ISBN 9787121022982)
- Steve McConnell, Rapid Development: Taming Wild Software Schedules. (《快速软件开发：有效控制与完成进度计划》，电子工业出版社，2002年1月，ISBN 7505372858)
- Ken Beck. Test-Driven Development: by Example (《测试驱动开发：实战与模式解析》，机械工业出版社，2013年9月，ISBN 9787111423867)
- Mick Cohn. User Stories Applied: for Agile Software Development (《用户故事与敏捷方法》，清华大学出版社，2010年4月，ISBN 9787302223405)

考核方式

- **课堂讨论：10%**
 - 分组完成；
 - 课外阅读软件工程书籍和论文，讨论教师布置的问题；
 - 课堂上以问答或角色扮演的方式开展讨论；
- **实验：15%**
 - 共5个，个人完成、两人完成；
 - 现场检查、提交实验报告至CMS；
- **实践项目：35%**
 - 分组完成，分阶段评估。
- **期末考试：40%**
 - 开卷

课程过程中的分组



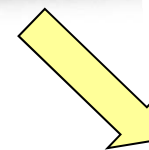
2人一组，完成实验1、2和5



不分组，独立完成实验3和4



3人一组



实践项目

课堂讨论

关于课堂讨论

- 分组进行，每组3人，讨论时小组选派代表参与发言，组内成员将获得统一的课堂讨论成绩。
- 课堂讨论分为两类：
 - 集中式讨论：有明确的主题，教师提前给出问题，学生提前准备，组内成员通过讨论达成共识，形成观点，上课时由教师引导进行讨论；
 - 随堂式讨论：讲课过程中，教师根据所讲内容抛出问题，学生阐述观点。
- “翻转课堂”：课堂授课时间会很少，学生需要提前阅读教师指定的教材、讲义、论文等，课堂上就其中某些问题进行研讨；

关于课堂讨论

- 在讨论环节中，教师提出问题，学生发言
 - 为每组分配4张令牌，优先级分别为3、2、1、0。每次提出问题时，希望参与讨论的小组举起手里优先级最高的令牌，教师从所有举起的牌子中选择优先级最高的一组，请其发言。若多个令牌具有同样的优先级，则按举牌先后次序选择。发言之后，相应的令牌被收回。
 - 所有令牌使用完之后，后续讨论中将不能再参与讨论；
 - 提前准备，精炼语言，积极参与。
- 评分标准：根据参与讨论的活跃度(发言次数)、所发表观点的新颖性和合理性(发言质量)综合评分：
 - 分数 = 系数×发言平均成绩；
 - 发言次数为0、1、2、3、4时，系数分别为0、0.6、0.9、1.1、1.15；
 - 平均参与次数为2.5。
 - 例如：参加了1次讨论，得分10，那么最终得分为 $0.6 \times (10/1) = 6$ ；参加了4次讨论，得分为8、10、6、8，最终得分为 $1.15 \times (32/4) = 9.2$ 。

关于实验

- 共5个实验；
- 14学时，实验课上+课后完成；
- 按照提交时间、代码/模型的质量、实验报告的质量、口头问答进行打分；
- 成绩计算：
 - 不管是2人一组还是独立完成，组内成员均获得同样的成绩；
 - 5次成绩，每次按百分制给分，最后按权值折算后累加得到总成绩（满分15分）。

Lab 1: 结对编程(2人, 4分)

Lab 2: 代码评审与程序性能优化 (2人, 2分)

Lab 3: MVC编程与云平台部署 (1人, 4分)

Lab 4: Git实战 (1人, 2分)

Lab 5: 测试用例设计与PyUnit单元测试(2人, 3分)

关于实验

- 要求统一在Python语言环境下进行；
- 实验要求会提前1周开放给学生，可提前准备好相应的开发环境，实验课上以开发+讨论+交流为主；
- 实验报告需在实验课1周之后提交至CMS，延期不再接受；
- 若有抄袭出现，双方均为0分；
- 除了实验报告，TA和教师会在实验课上随机抽查学生的代码和实验结果，并要求口头阐述(代码、实验步骤、实验数据等)，若无法解释清楚，视为抄袭他人，本次实验成绩为0分；
- 每次实验满分100，五次实验之后，按照权值折算后累加得到最终实验得分。

关于实验

实验	班级	日期	地点	班级	日期	地点
Lab1-1	101	9/25	格物208	201	9/25	格物208
Lab1-2		10/09	格物208		10/09	格物208
Lab2		10/16	格物208		10/16	格物208
Lab3-1	102	10/23	格物208	202	10/23	格物208
Lab3-2		10/30	格物208	401	10/30	格物208
Lab4		11/06	格物208		11/06	格物208
Lab5		11/13	格物208		11/13	格物208

关于实践项目

- 给定若干个候选题目，各组从中选择，同一小班的组选择不同的题目；
 - 面向选定的题目，根据自己的直觉和当前能掌握的技术，马上就进入开发(**Code-and-Fix**)，形成一个版本；
 - 在写程序的过程中，不断理解澄清需求；
 - 在现有版本的基础上，利用软件工程的方法进行需求分析和设计，进入迭代，不断完善前版本；
 - 继续深入理解需求，循环进行迭代设计和开发；
 - 设计测试用例，测试。
-
- 在一学期内，遵循敏捷开发过程，完成三次迭代。

要开发“真实的、可用的软件”

- 要做“真实的项目”，有真正用户的软件。项目要有活的用户，只有活的用户才有活的需求，才有活的场景，活的测试用例。只有活的用户才决定大家所写的软件是否值得使用。
- 只有真实的用户才会迫使项目团队反思在需求分析和设计上的问题。
- 开发过程中也要遵循真实的软件项目管理流程。
 - 如何在有限的时间内交付有价值的软件给特定的用户。“真实”这一条件也促使大家做“现实”的项目和项目管理。
 - 不要仅仅当成一个作业去应付，也不要做不切实际的空想。
- 三真：真实的用户、真实的需求、真实的使用。

关于实践项目

■ 迭代周期:

- 第1-2周: 组队、选题、需求列举与优先级、迭代计划;
- 第3-7周: 第一轮迭代;
- 第8-11周: 第二轮迭代;
- 第12-15周: 第三轮迭代、验收答辩。

■ 上课时间表:

班级	节点	日期	地点	班级	日期	地点
101	第一轮检查	11/06	格物208	201	11/06	格物208
		11/13	格物208		11/13	格物208
102	第二轮检查	11/27	格物208	202	11/28	格物214
	结题检查	12/25	格物208	401	12/26	格物214

关于实践项目

■ 成绩：

- 开题报告：5%
- 前两次迭代：各15%
- 最终验收：35%
- 需求和原型设计成果：5%
- OO分析与设计成果：10%
- 项目管理：10%
- 真实用户数：5%

■ 成绩评定：

- 开题报告：思考的深度与广度
- 前两次迭代：进度、质量
- 最终验收：海报、演示、质量
- 项目管理：团队博客、用户故事、任务墙、结对编程、迭代计划、Github
- 真实用户数量：来源、数据、评价

小结：累加式成绩

成绩项目	比重	考核方式			提交时间
课堂讨论	10%	根据参与次数和质量，教师主观打分			课堂授课期间
实验	15%	根据实验报告质量和实验课现场表现，助教主观打分；五次实验加权折算。			第2、4、5、6、8、9周，下一次实验课提交上一个实验的报告
实践项目	35%	开题报告	5%	均由教师 和TA主观 打分	第4周
		第一轮迭代	15%		第8-9周
		第二轮迭代	15%		第11周
		最终验收	35%		第15周
		项目管理	10%		日常
		需求和原型设计成果	5%		第8周
		OO分析与设计成果	10%		第13周
		真实用户数	5%		第15周
期末考试	40%	开卷考试			第16周

学生详细课表

1303101 1303102			1303201、1303202、1303401		
日期	任务	地点/时间	日期	任务	地点/时间
2015/9/14	上课	正心711, 周一3-4节	2015/9/14	上课	正心711, 周一1-2节
2015/9/16	上课	正心711, 周三1-2节	2015/9/16	上课	正心711, 周三3-4节
9月21-25日	分组、选题	课后	9月21-25日	分组、选题	课后
2015/9/27	班长将分组/选题结果email给任课教师	xhc@hit.edu.cn	2015/9/27	班长将分组/选题结果email给任课教师	xhc@hit.edu.cn
2015/9/21	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/9/21	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/9/23	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/9/23	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/9/25	Lab1-1	格物208, 5-6节	2015/9/25	Lab1-1	格物208, 5-6节
2015/9/28	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/9/28	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/9/30	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/9/30	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/10/4	提交项目开题报告	CMS	2015/10/4	提交项目开题报告	CMS
2015/10/9	Lab1-2	格物208, 5-6节	2015/10/9	Lab1-2	格物208, 7-8节
2015/10/12	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/10/12	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/10/14	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/10/14	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/10/15	提交Lab1	CMS	2015/10/15	提交Lab1	CMS
2015/10/16	Lab2	格物208, 5-6节	2015/10/16	Lab2	格物208, 7-8节
2015/10/19	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/10/19	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/10/21	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/10/21	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/10/22	提交Lab2	CMS	2015/10/22	提交Lab2	CMS
2015/10/23	Lab3-1	格物208, 5-6节	2015/10/23	Lab3-1	格物208, 7-8节
2015/10/26	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/10/26	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/10/28	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/10/28	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/10/30	Lab3-2	格物208, 5-6节	2015/10/30	Lab3-2	格物208, 7-8节
2015/11/2	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/11/2	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/11/4	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/11/4	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/11/4	提交项目第一轮迭代结果	CMS	2015/11/4	提交项目第一轮迭代结果	CMS
2015/11/5	提交Lab3	CMS	2015/11/5	提交Lab3	CMS
2015/11/6	项目第一轮检查	格物208, 5-6节	2015/11/6	项目第一轮检查	格物208, 7-8节
2015/11/6	Lab4	格物208, 5-6节	2015/11/6	Lab4	格物208, 7-8节
2015/11/8	提交项目提交物1：需求和原型设计	CMS	2015/11/8	提交项目提交物1：需求和原型设计	CMS
2015/11/9	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/11/9	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/11/11	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/11/11	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/11/12	提交Lab4	CMS	2015/11/12	提交Lab4	CMS
2015/11/13	项目第一轮检查	格物208, 5-6节	2015/11/13	项目第一轮检查	格物208, 7-8节
2015/11/13	Lab5	格物208, 5-6节	2015/11/13	Lab5	格物208, 7-8节
2015/11/16	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/11/16	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/11/18	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/11/18	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2015/11/20	项目的00设计	格物208, 5-6节	2015/11/20	项目的00设计	格物208, 7-8节
2015/11/23	上课+课堂讨论	正心711, 周一3-4节	2015/11/23	上课+课堂讨论	正心711, 周一1-2节
2015/11/25	上课+课堂讨论	正心711, 周三1-2节	2015/11/25	上课+课堂讨论	正心711, 周三3-4节
2014/11/25	提交项目第二轮迭代结果	CMS	2014/11/25	提交项目第二轮迭代结果	CMS
2015/11/26	提交Lab5	CMS	2015/11/26	提交Lab5	CMS
2015/11/27	项目第二轮检查	格物208, 5-8节	2015/11/28	项目第二轮检查	格物214, 5-8节
2015/12/13	项目提交物2：00分析与设计成果	CMS	2015/12/13	项目提交物2：00分析与设计成果	CMS
2015/12/23	提交项目最终验收结果（代码、项目管理、真实用户评价）	CMS	2015/12/23	提交项目最终验收结果（代码、项目管理、真实用户评价）	CMS
2015/12/25	项目结题验收	格物208, 5-8节	2015/12/26	项目结题验收	格物214, 5-8节
2016/1/3	期末考试	正心11	2016/1/3	期末考试	正心11

详见CMS

关于分组

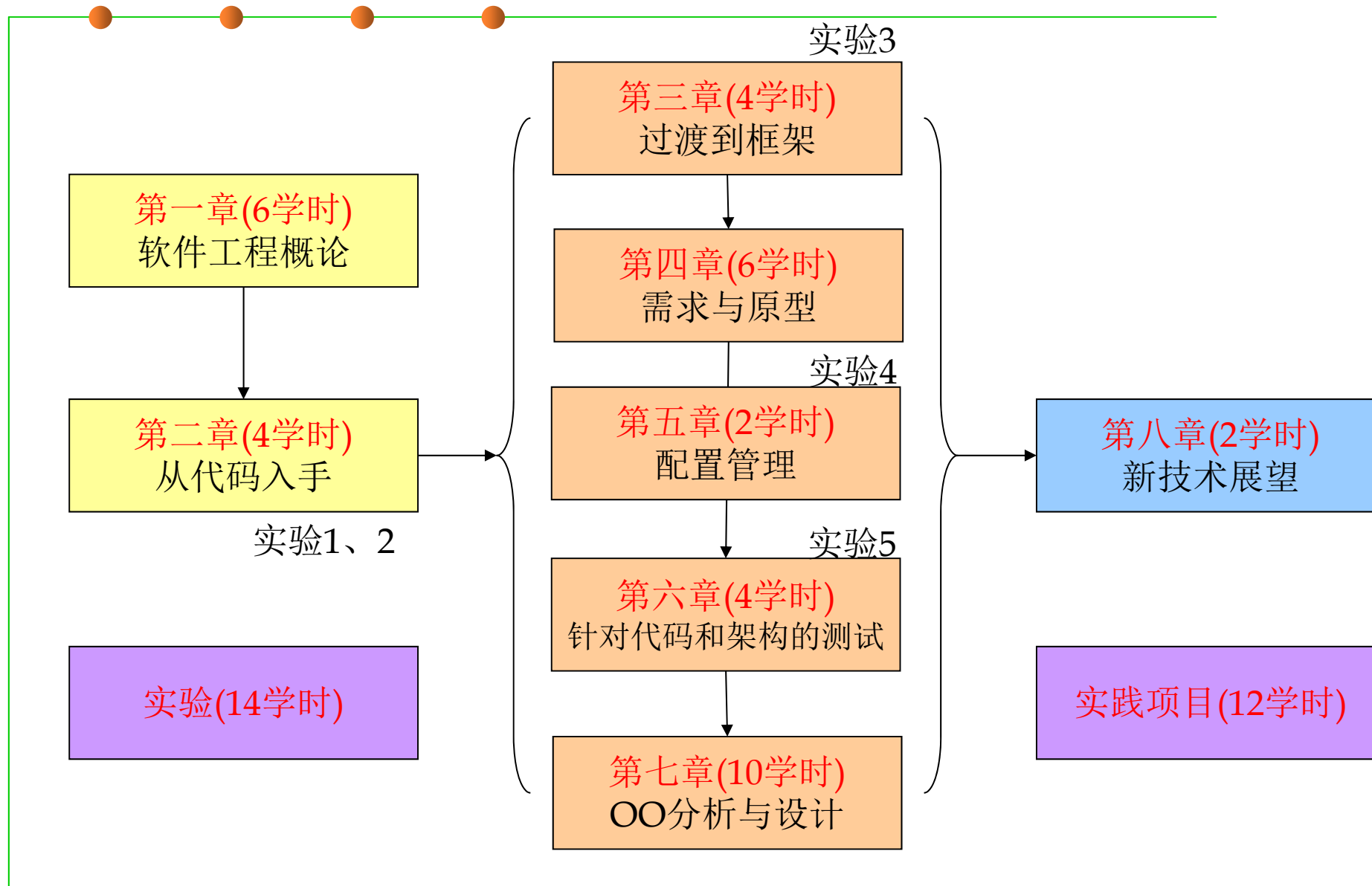
■ 目前：

- 101、102班：64， 21组；
- 201、202、401班：55人， 17组；

各班长：第2周周日 (9月27日)之前将各班的分组方案发送给教师；

班级	总人数	总组数	3人组数目	4人组数目
101班	29	9	7	2
102班	26	8	6	2
201班	18	6	6	0
202班	17	5	3	2
401班	11	3	1	2

课程章节安排



基本要求

- 了解国外软件工程发展的技术和趋势
- 初步理解软件工程的思想和方法
- 了解常规的软件开发方法和工具
- 初步学会按照敏捷方法开发和维护软件
- 为实践及以后的软件开发打基础



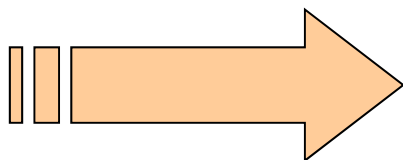
软件工程课程认识误区

- 软件工程课就是一门编程方法课
- 我没有编程基础，肯定学不好这门课
- 我今后不打算开发软件，学这门课没价值
- 软件工程讲很多管理知识，对我们学生没用
- 这门课很重要，学完这门课就成为软件工程师了

总结属于自己的“最佳实践”

- 多动手、多实践，方可成为合格的软件工程师；
- 实践越多、参与的项目越大，积累经验越多；
- 首先遵循他人提出的“最佳实践”，进而创造自己的“最佳实践”；
- 从“菜鸟程序员”成长为“软件工程师”。

菜鸟程序员



课堂学习

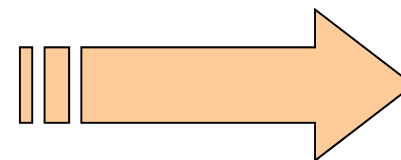
+

实验/实践项目

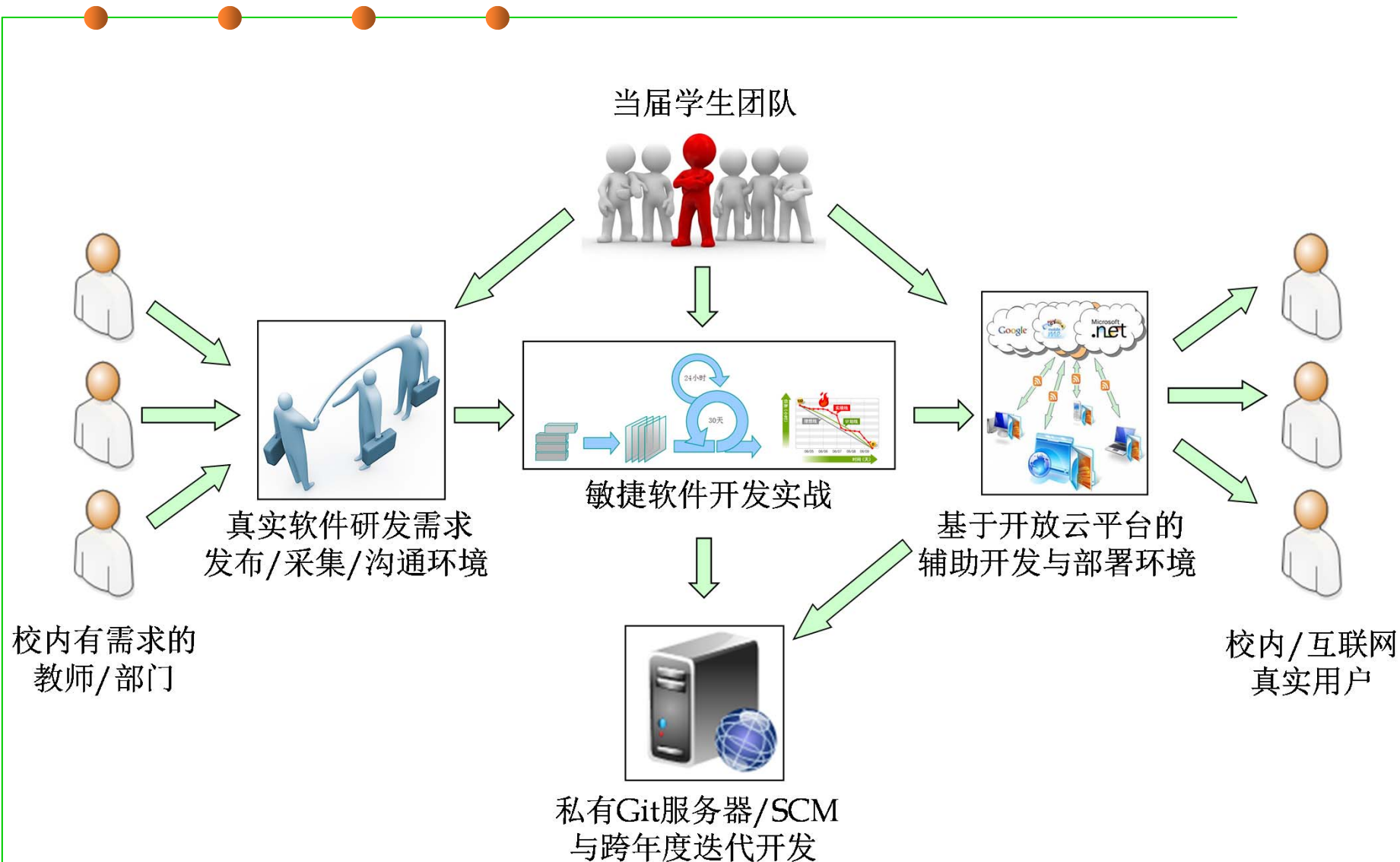
+

课后孜孜不倦的练习、实践、
总结、归纳(...越多越好)

软件工程师



总结属于自己的“最佳实践”



如何学习软件工程

- 在这门课程里，师生之间应该是一种“**健身教练 / 健身学员**”的关系。
 - **Not** Retailer / customer (餐馆/ 食客)
 - **Not** Boss / employee (老板/ 雇员)
 - **Not** Baby-sitter / babies (保姆/ 幼儿)
 - **Not** Buddies / Buddies (哥们/ 哥们)
 - **Not** Stranger / Stranger (路人甲 / 路人乙)
 - **Not** Prison Guard / Prisoner (狱警 / 犯人)

教练，你讲的特别好，我特别想减肥健美，但我太忙了，没时间练，所以我办了卡，就是来听听...



如何学习软件工程

- 时刻关注CMS上的课程日历，了解课程的整体进度安排，尤其是各实验的上课时间和提交时间、实践项目各阶段提交物的时间和检查时间；
 - 建议：提前搭建好实验环境，学习实验所用的工具，提前开始实验，实验课上用于与TA的交流，答疑解惑，并接受验收。
 - 单纯使用2学时的实验课，无法完成实验。
- 提前阅读下一次课程的待讲授内容，阅读教材相关章节，进行预习；
- 对下一次课即将进行的课堂讨论问题，提前查阅资料做好准备。
 - “需要我学习的知识，老师一定会在课堂上去讲”——No
 - 不提前预习和准备，难以参与课堂讨论。

软件工程师的能力评估和职业发展

■ 能力

- 1. 知识：对具体技术的掌握、动手能力——软件技术纷纭复杂，找准你感兴趣的软件子领域，深挖下去；
- 2. 经验：对问题领域的知识和经验的积累——多做真实的项目；
- 3. 通用的软件工程思想：遇到项目可遵循大家公认的方法论，遵循通用哲理，会利用工具，而不总是code-and-fix；
- 4. 职业技能：自我管理的能力、表达和交流的能力、与人合作的能力、按质按量完成任务的执行力、职业道德、等等。

■ 成长路线

- 课外阅读

<http://www.cnblogs.com/xinz/archive/2011/10/22/2220872.html>



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

软件工程

結束

2015年9月14日