



软件工程的基本概念

清华大学软件学院 刘强



工程的含义



工程是将理论和知识应用于实践的科学，以便经济有效地解决问题。

- 大规模的设计与建造
- 复杂问题与目标分解
- 团队协作与过程控制



什么是软件工程？



软件工程是 ① 将系统性的、规范化的、可定量的方法应用于软件的开发、运行和维护，即工程化应用到软件上；② 对①中所述方法的研究。



软件工程的目标——创造“足够好”的软件



什么是软件工程？



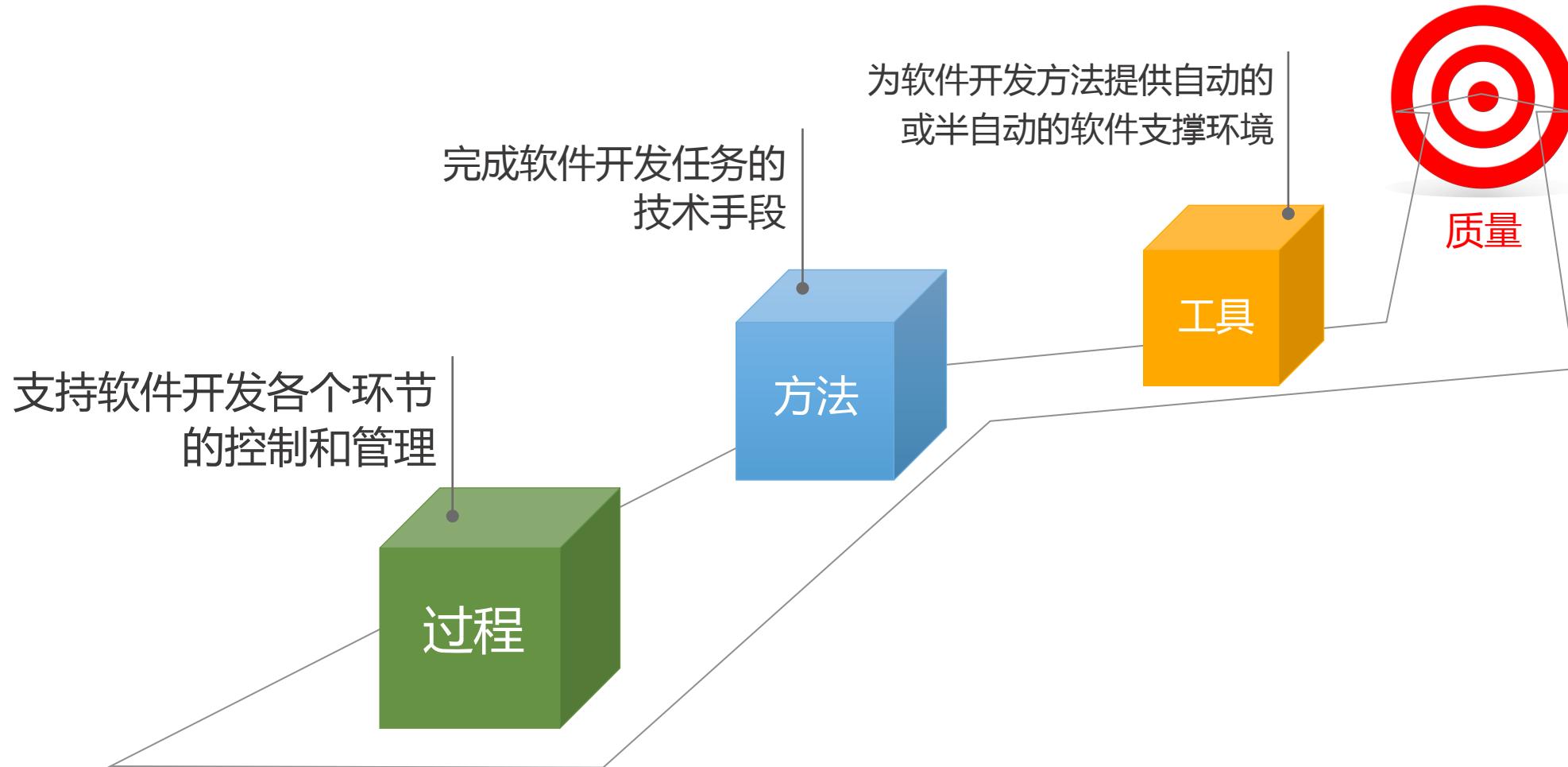
软件工程是 ① 将系统性的、规范化的、可定量的方法应用于软件的开发、运行和维护，即工程化应用到软件上；② 对①中所述方法的研究。



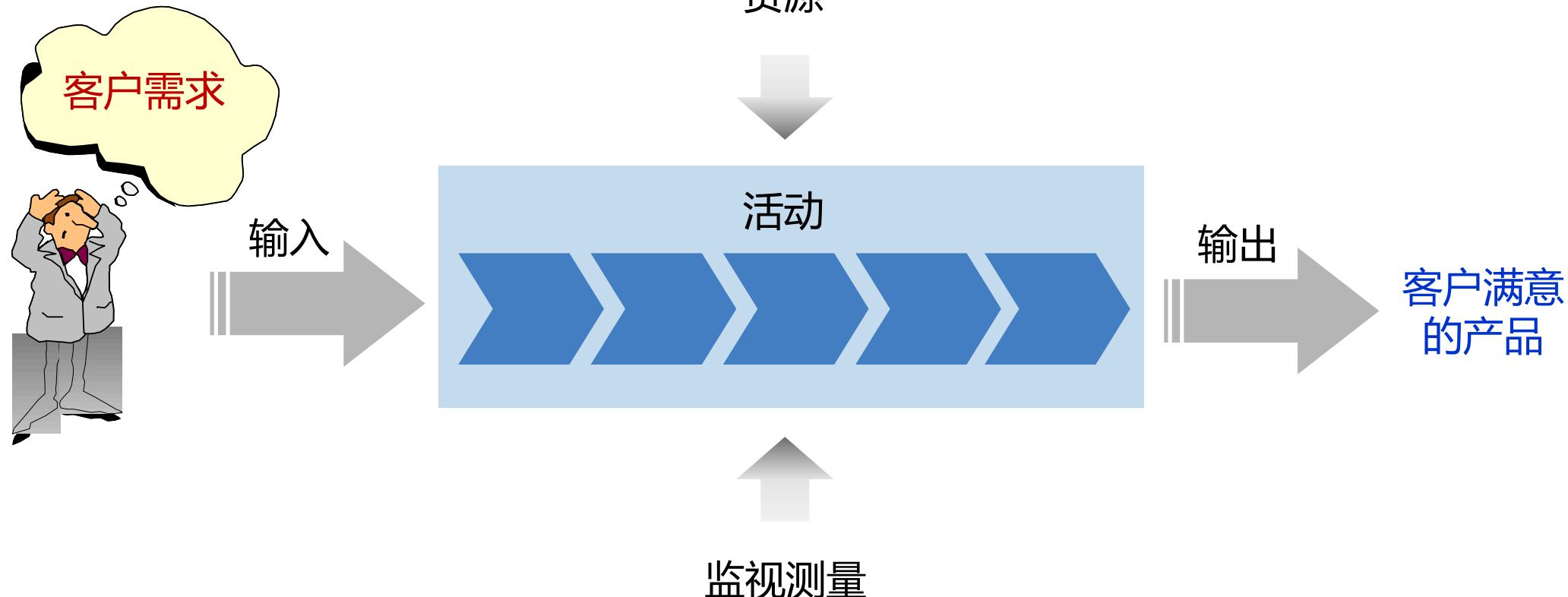
- 较低的开发成本
- 按时完成开发任务并及时交付
- 实现客户要求的功能
- 具有良好性能、可靠性、可扩展性、可移植性等
- 软件维护费用低



软件工程的基本要素



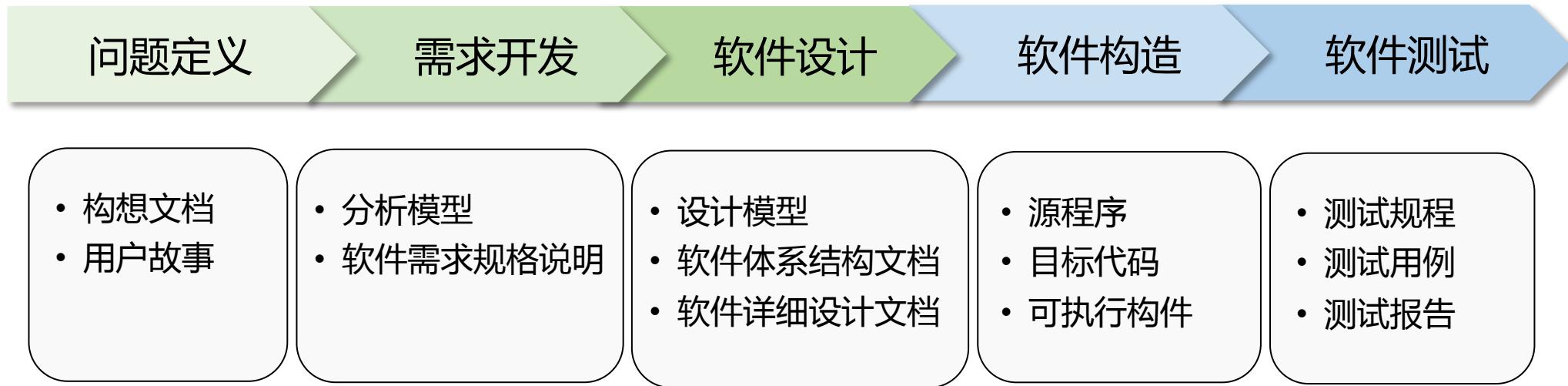
软件工程过程



软件工程过程



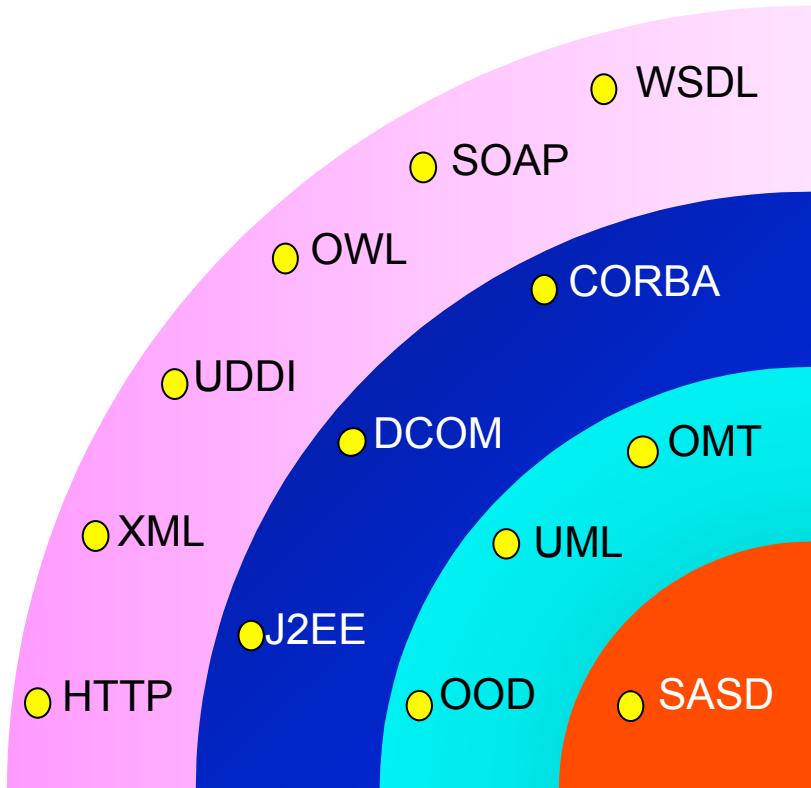
软件开发活动



软件开发管理

(软件项目管理计划、软件配置管理计划、软件质量保证计划、评审记录.....)

软件工程方法



面向服务：在应用表现层次上将软件构件化，即应用业务过程由服务组成，而服务由构件组装而成。

面向构件：寻求比类的粒度更大的且易于复用的构件，期望实现软件的再工程。

面向对象：以类为基本程序单元，对象是类的实例化，对象之间以消息传递为基本手段。

面向过程：以算法作为基本构造单元，强调自顶向下的功能分解，将功能和数据进行一定程度的分离。

软件工程工具



工欲善其事
必先利其器

软件工程工具



需求开发 软件设计

软件构造

软件测试

软件维护

开发管理

- 软件建模工具
- 数据库设计工具

- 程序编辑器
- 程序编译器
- 程序解释器
- 程序调试器
- 集成开发环境

- 单元测试工具
- 静态分析工具
- 自动化测试工具
- 性能测试工具
- 缺陷跟踪工具

- 代码重构工具
- 逆向工程工具

- 需求管理工具
- 项目管理工具
- 配置管理工具
- 测试管理工具



Microsoft Visio

MySQL Workbench



Visual Studio

eclipse



xUnit BugFree

Loadrunner JMeter



eclipse

ALTOVA umodel



REDMINE

git GitHub

软件开发的基本策略



软件复用

- 构造一个新的系统不必从零做起，直接复用已有的构件进行组装
- 构件是经过反复使用验证的，由其组成的新系统具有较高的质量

分而治之

- 将一个复杂的问题分解成若干个简单的问题，然后逐个解决
- 来源于人们生活与工作的经验，完全适合于技术领域

逐步演进

- 软件开发是自底向上逐步有序的生长过程
- 小步快跑：每走完一步再调整并为下一步确定方向，直到终点

优化折中

- 优化：优化软件的各个质量特性，如运行速度、资源利用、用户体验
- 折中：通过协调各个质量特性，实现整体质量的最优

软件开发的基本策略：软件复用



软件复用是利用将已有的软件制品，直接组装或者合理修改形成新的软件系统，从而提高开发效率和产品质量，降低维护成本。

软件复用不仅仅是代码复用

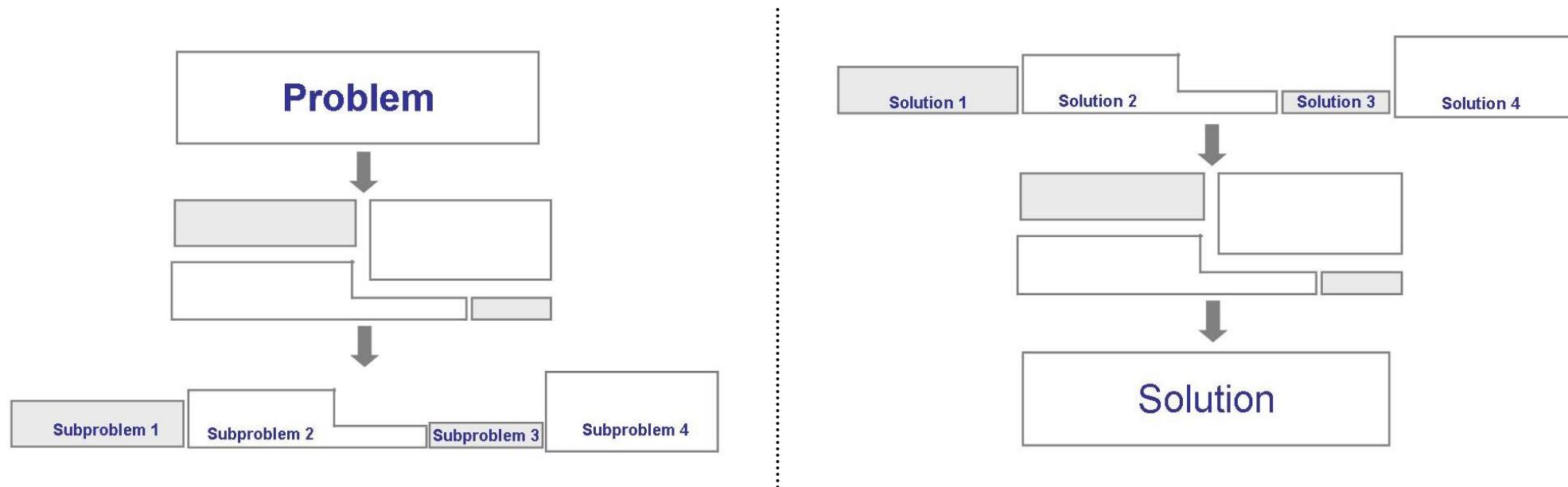
- 库函数、类库
- 模板（文档、网页等）
- 设计模式
- 组件
- 框架



软件开发的基本策略：分而治之



软件工程是一项解决问题的工程活动，通过对问题进行研究分析，将一个复杂问题分解成可以理解并能够处理的若干小问题，然后再逐个解决。



软件开发的基本策略：逐步演进

软件更像一个活着的植物，其生长是一个逐步有序的过程。软件开发应该遵循软件的客观规律，不断进行迭代式增量开发，最终交付符合客户价值的产品。



软件开发的基本策略：优化折中



软件工程师应当把优化当成一种责任，不断改进和提升软件质量；但是优化是一个多目标的最优决策，在不可能使所有目标都得到优化时，需要进行折中实现整体最优。



在编写**C**程序代码时，对文件的访问是影响程序速度的一个重要因素，那么如何提高文件的访问速度呢？

软件开发的基本策略：优化折中



缓冲大小	用户CPU(秒)	系统CPU(秒)	时钟时间(秒)	循环次数(秒)
1	23.8	397.9	423.4	1468802
2	12.3	202.0	215.2	734401
4	6.1	100.6	107.2	367201
8	3.0	50.7	54.0	183601
16	1.5	25.3	27.0	91801
32	0.7	12.8	13.7	45901
使用内存缓冲区方法， 读取1468802字节文件	64	0.3	6.6	22951
	128	0.2	3.3	11476
	256	0.1	1.8	5738
	512	0.0	1.0	2869
	1024	0.0	0.6	1435
	2048	0.0	0.4	718
	4096	0.0	0.4	359
	8192	0.0	0.3	180
	16384	0.0	0.3	90
	32768	0.0	0.3	45
	65536	0.0	0.3	23
	131072	0.0	0.3	12

软件工程学科发展





谢谢大家！

THANKS

