

软件质量保证与测试

Software Quality Assurance and Testing

第 1 章 绪论

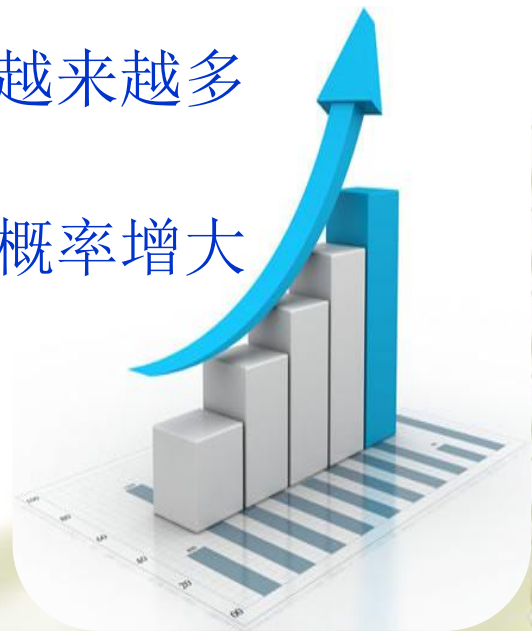
1.3 软件质量保证与测试的意义、原则和挑战



金陵科技学院

软件发展的特点与软件质量的关系

- 软件规模越来越大，使得软件中的缺陷越来越多
- 软件复杂度越来越高，使得缺陷产生的概率增大
- 软件应用越来越广泛和深入，
而新研发的软件往往缺陷较多
- 软件在重要领域的应用使得对软件质量的要求越来越高，软件的质量风险越来越大



软件质量保证与测试的重要性

软件质量保证与软件测试已成为一项专业化要求越来越高的工作，需要采用专门的方法和技术，需要借助各种专业化的工具，需要专业人才甚至是专家来承担。

事关国计民生的重要软件，没有严格的质量控制，不经过充分测试，就投入使用，可能造成恶性事故！

test

include number tools methods time also example oriented executed failure following code team system Assurance development steps regression plan process design source defect used often requirements defects developers non-functional tester box one quality product end white Input exist tested integrated failures usually fails offered different conditions well information needed Certification tests unit functionality considered Certifications case program testers result bugs data functions automated cases usually reports results International project common results performance SQA latest level coverage found



与软件质量有关的恶性事故案例

1.爱国者导弹防御系统失效

海湾战争中，1991年2月25日，一枚伊拉克飞毛腿导弹击中了沙特阿拉伯戴赫蓝的一个军营，炸死了美国陆军的28名士兵，爱国者导弹防御系统未能拦截。

政府调查指出，拦截失败归咎于导弹系统时钟内的一个软件错误。



与软件质量有关的恶性事故案例

2.美国航天局火星登陆事故

1992年月日2月3日，美国航天局的火星极地登陆飞船在试图登陆火星表面时逆向推进器意外关闭，飞船坠毁。



这一事故的后果非常严重，损失巨大，而起因却是控制软件设计中的缺陷。事后分析测试发现，当飞船的支撑腿迅速打开准备着陆时，机械震动很容易触发着地触电开关，关闭登陆逆向推进器。

与软件质量有关的恶性事故案例

3. 致命的辐射治疗

2000年，巴拿马从美国Multidata公司引入的治疗规划软件，其辐射剂量的预设值有误。

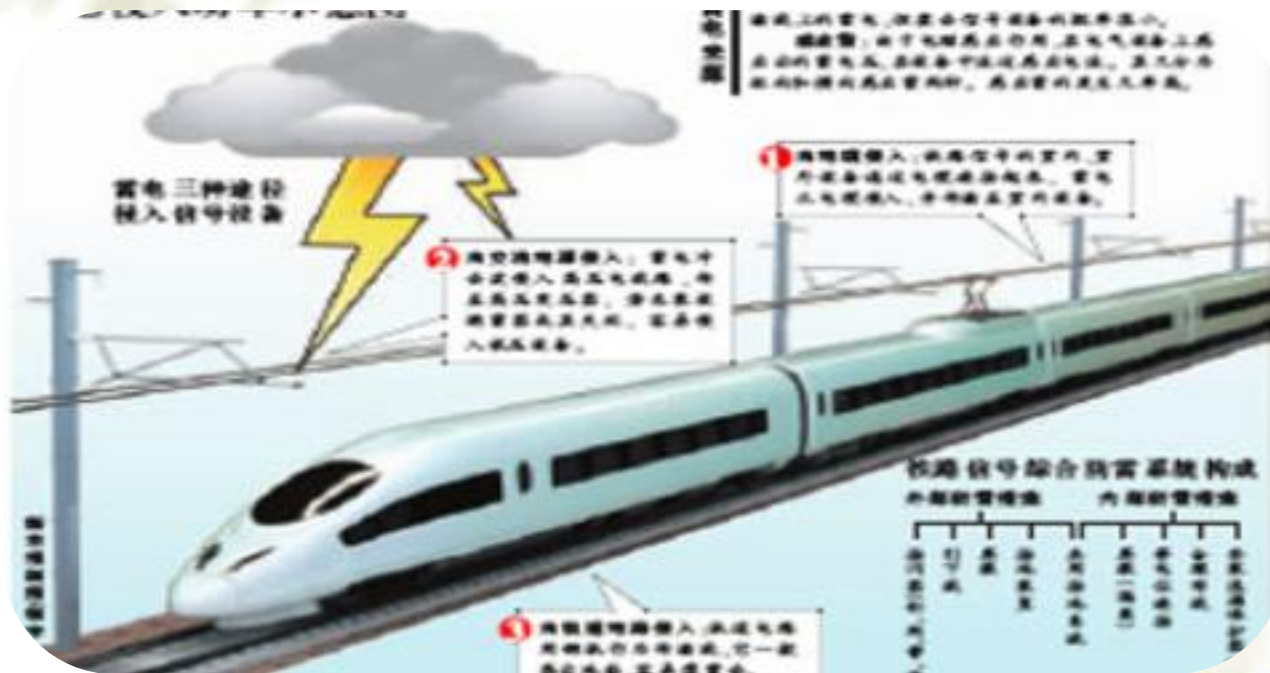
患者接受了高达100倍预定剂量的所谓治疗。至少有5人死亡。后续几年中，又有21人死亡。



与软件质量有关的恶性事故案例

4. “7·23”温州动车追尾事故

2011-07-23，在距离温州南站5公里处，D301车和D3115车发生了一场致命的追尾。



事故与天气、管理、技术等多种因素有关。

上海铁路局: 信号系统设计严重缺陷引发追尾事故

软件质量保证与测试的意义

- 及早发现问题、解决问题，降低返工和修复缺陷的成本
- 防止事故，降低失效成本
- 保证软件产品达到一定的质量标准
- 对软件质量进行客观评价
- 提高软件产品质量、满足用户需求



软件质量保证与测试的意义

软件质量成本 = 预防成本 + 评估成本 + 失败成本



制定质量保证计划
制定质量标准
组织人员培训
⋮
⋮

测试
评审
⋮
⋮

修复缺陷
赔偿损失
⋮
⋮

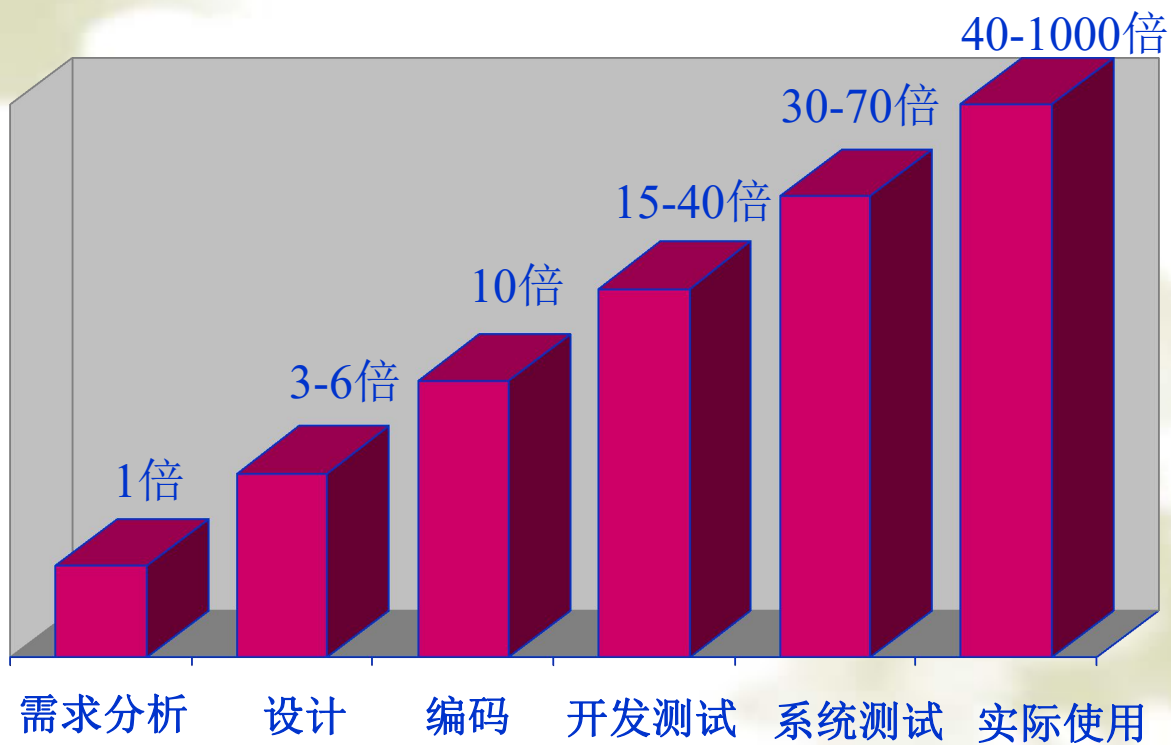


软件质量保证与测试的意义

课堂提问：三类软件质量成本，哪一类变化范围大？

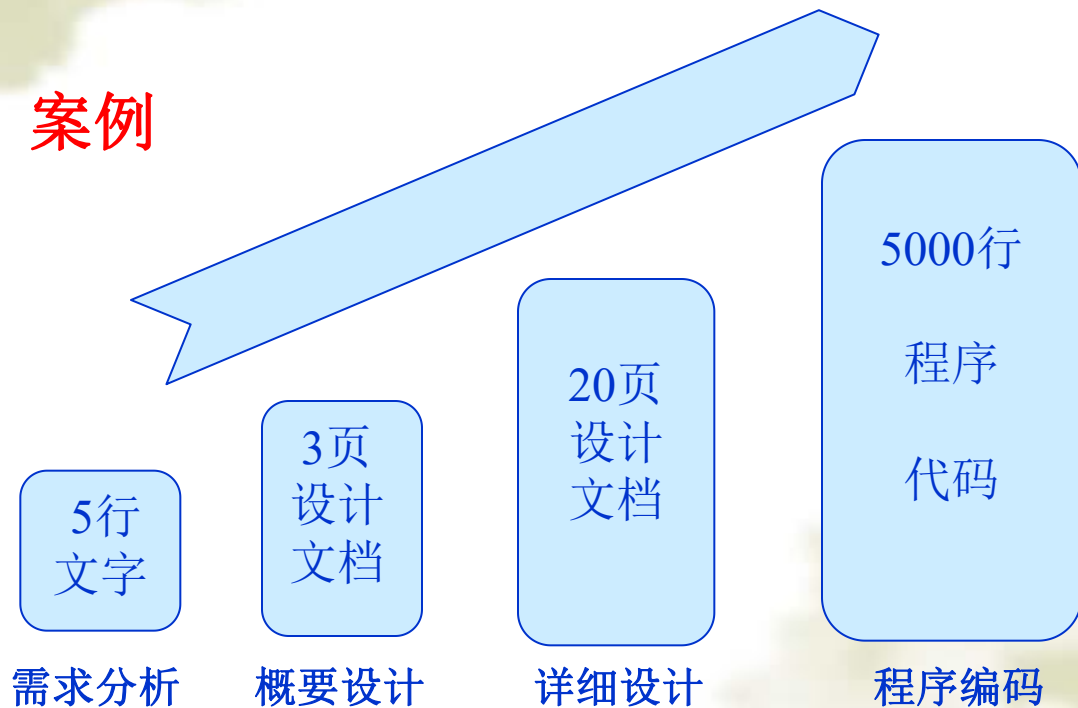
课堂提问：三类软件质量成本，最应当减少的是哪一类？

改正一个错误的相对成本



改正一个错误的相对成本

案例



学习软件质量保证与测试

- 并不是只有将来专门从事软件质量保证与测试工作的人员，才需要学习软件质量保证与测试。
- 所有参与软件项目的人都应当树立软件质量保证与测试的理念。
- 开发人员也必须学习和掌握软件质量保证与测试的基本知识、方法、技术和工具。
- 一般而言软件开发人员需要对自己所开发的软件完成基本的测试，只有懂测试的开发人员才能开发出高质量的软件，软件质量保证与测试的理念、知识和能力是对软件开发工程师的一项基本要求。

软件质量保证与测试的基本原则

- 软件质量保证与测试要贯穿于整个软件生存期
- 软件质量保证与测试要预防为主，发现为辅
- 软件质量保证与测试需要客观性
- 软件质量保证与测试需要独立性
- 软件质量保证与测试的最终标准都应追溯到用户需求
- 软件质量保证与测试应妥善保存一切过程文档

软件测试的技术原则

- 穷尽测试是不可能的
- 设计测试用例时，应该考虑各种情况
- 对测试发现的错误结果一定要有一个确认的过程
- 应充分注意问题群集现象

软件测试的技术原则

■ 穷尽测试是不可能的

有一个软件，输入两个数：A、B，输出： $C = A+B$

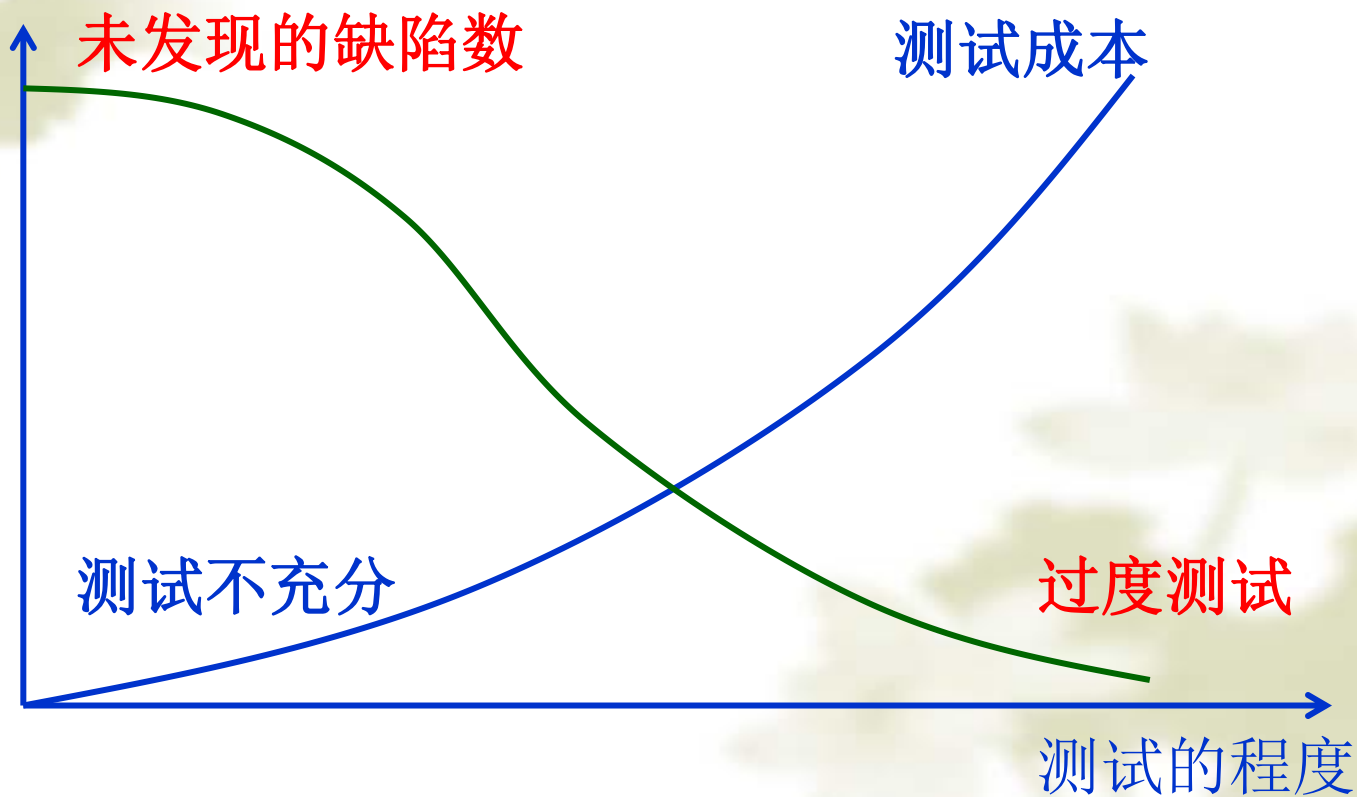
如果要把所有可能的输入都测试一次，则：

每个数的取值个数： 2^{32} (按照32位2进制数来估算)

A+B所有可能的情况： $2^{32} \times 2^{32} = 2^{64}$ 约等于 10^{20}

如果某台计算机完成一次加法运算需要1纳秒的时间，
总共需要约3000年。不对软件做充分的测试是不负责任，
而过度的测试也是一种严重浪费！

软件缺陷与测试成本曲线



关于软件质量保证与测试的一些错误认识

软件质量保证与预测由专人负责，与开发人员无关 ✖

高水平程序员编写的程序无需测试 ✖

测试是为了表明软件已正确地实现了用户的要求 ✖

测试通过的软件一定没有缺陷的 ✖

软件质量保证与测试浪费资源，拖累进度，没有必要 ✖

软件质量保证与测试面临的挑战

■ 软件质量保证理念还没有深入人心

理想状态：所有软件研发人员都把软件质量保证当成是一种自觉的约束 (mental discipline)

实际情况：重产品轻质量；重开发轻测试；赶进度降成本

■ 软件测试技术发展滞后

软件测试技术的发展也很快，但是其发展速度仍落后于软件开发技术的发展速度。

软件质量保证与测试面临的挑战

- 如何保证重要、关键软件不出问题这是一个挑战
- 对于实时系统来说，缺乏有效的测试手段
- 信息系统的安全性如何进行有效的测试与评估，是世界性的难题
- 新的软件应用对软件质量保证与测试提出了新的挑战

软件质量保证与测试面临的挑战

- 软件的规模越来越大，产生的测试任务越来越繁重
- 软件变得越来越复杂，质量保证难度在增大，如何进行充分而有效的测试成为了难题
- 面向对象的测试技术却刚刚起步
- 分布式系统整体性能还不能进行很好的测试