

软件同行评审

麦哲思科技（北京）有限公司

- 评审的分类
- 审查的详细过程
- 审查的其他说明

一 评审的分类

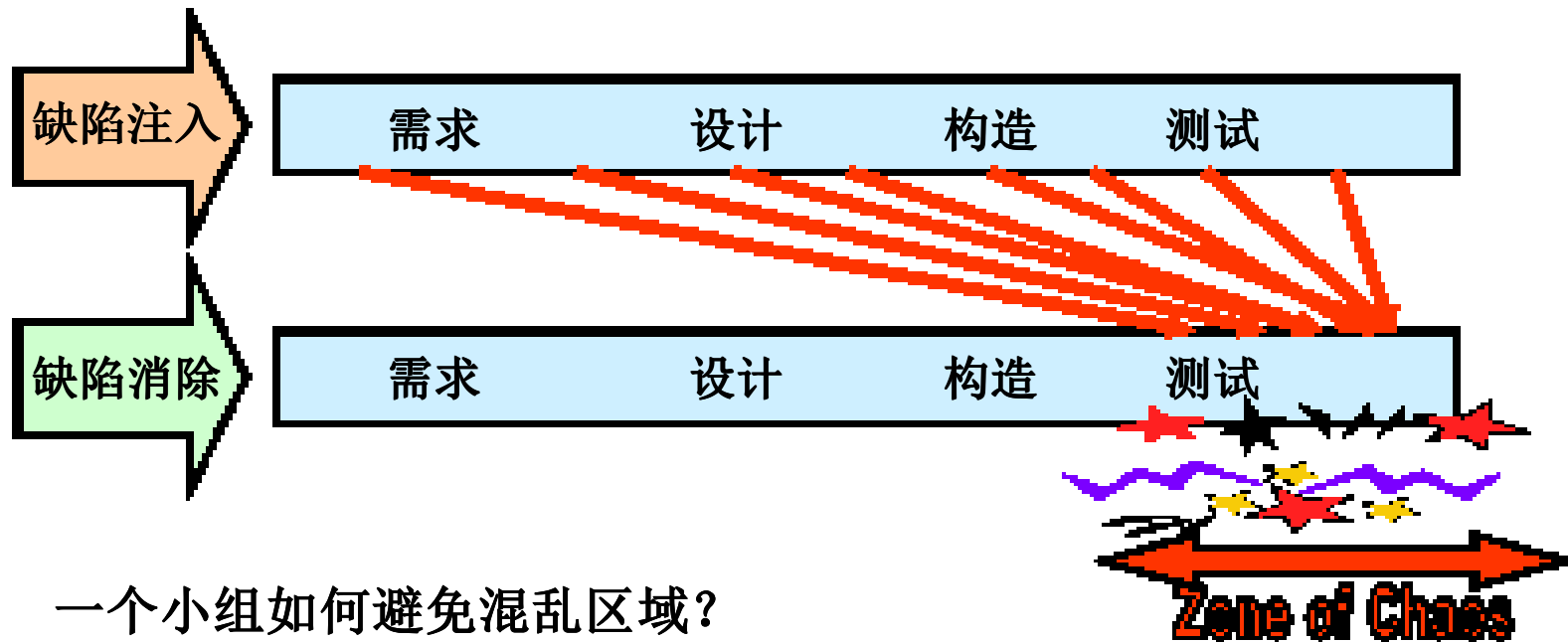
为什么需要评审

开发过程中的评审

评审的分类

如何选择评审类型

讨论：为什么需要评审(review)



一个小组如何避免混乱区域？

什么样的问题无法通过测试发现？

这些问题在文档中是怎样出现的？

审查成功的案例



- Yourdon和3个有经验的软件人员用45分钟时间审查了一个200行PL/1程序，发现了25个错误，其中有5个错误是不可能通过测试发现，他们认为，审查比测试更有效
- 在软件维护方面，Freedman和Weinberg报告，在引入审查前，变更维护出错率为55%，引入审查之后，这一出错率降至2%。另一报告说，引入审查后，产品故障率降低了77%
- AT&T的贝尔实验室在其开发中引入审查后的成功案例：
 - 生产率提高了14%，质量提高了10倍
 - 有一个大型电力交换系统，发现错误的成本降低了10倍
 - 在发现错误方面，审查的成效是测试的 20 倍
- TRW对一个大型软件进行了研究，发现2019个由用户发现的错误导致代码变更。分析结果表明，在这些错误中，通过代码审查可以发现62.7%，通过设计审查可以发现57.7%

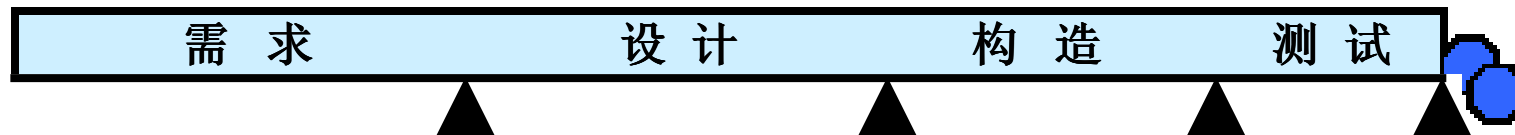
案例：代码评审与测试的效率差异



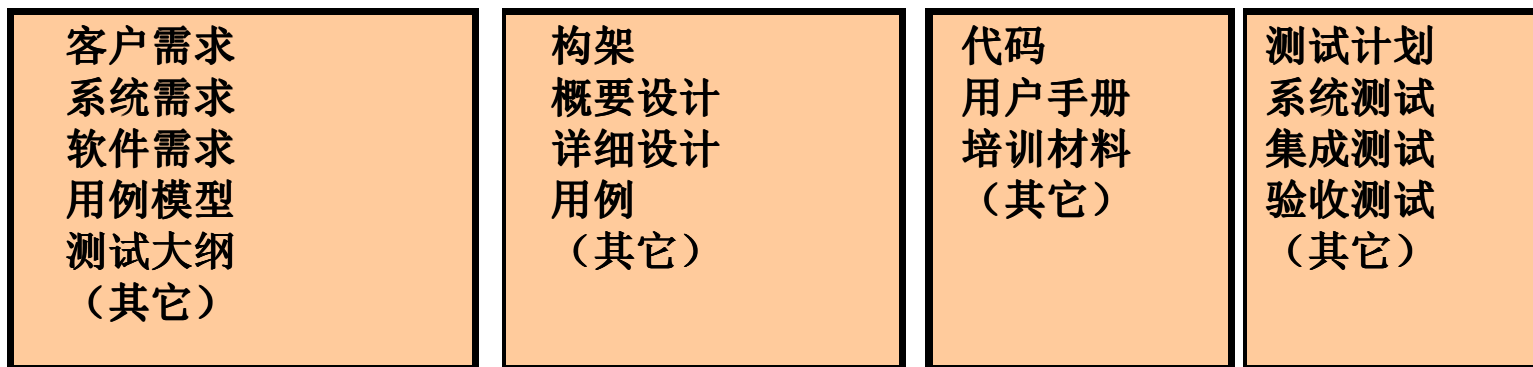
项目名称	A	B
规模(行)	3200	10700
同行评审发现的缺陷	139	127
同行评审工作量(人时)	181.7	119.5
同行评审的效率(个/小时)	0.76	1.06
测试发现的缺陷	9	27
测试的工作量(人时)	185	115.5
测试效率(个/小时)	0.05	0.23
效率差异(评审/测试)	15.72	4.55

在生命周期中的评审

生命周期阶段



生命周期中可交付的内容



里程碑（门槛）评审



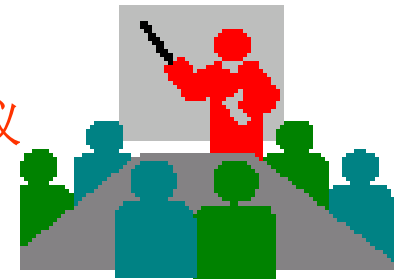
项目后置评审

- 管理类评审和技术类评审
 - 管理类评审的目的在于解决管理问题，做出管理决策
 - 技术类评审的目的在于检查工作产品是否符合原先的要求，发现工作产品中的缺陷
- 有同行参加的技术类评审称为同行评审，同行评审分为3类
 - 走查(walkthrough)，一般不很正式，通常以培训的方式进行。走查本身也分正式和非正式
 - 技术评审(technical review)
 - 审查(inspection)，一般比较正式，规定参加人员，要报告审查结果数据
- 审查是本课程的重点.

- 作者可以在评审会前分发评审材料
- 评审员各自审查评审材料
- 作者在会上介绍工作产品概况
- 小组进行讨论，在讨论中作者详细介绍走查工作产品
- 评审员
 - 记录错误
 - 建议变更
 - 建议改进
- 整理记录的笔记，作为项目文件的报告
- 作者可以发布走查报告



- 评审组长确定**评审重点**
 - 需要注意的特定问题
 - 需要满足的特殊标准或规格说明
 - 需要检查的接口或依赖关系
- 组长分发材料
- 评审员各自审查评审材料
- 组长主持评审
- 组长发布发现报告
 - 问题和/或弱项清单
 - 小组对如何解决这些问题和/或弱项清单的**建议**
 - 行动事项

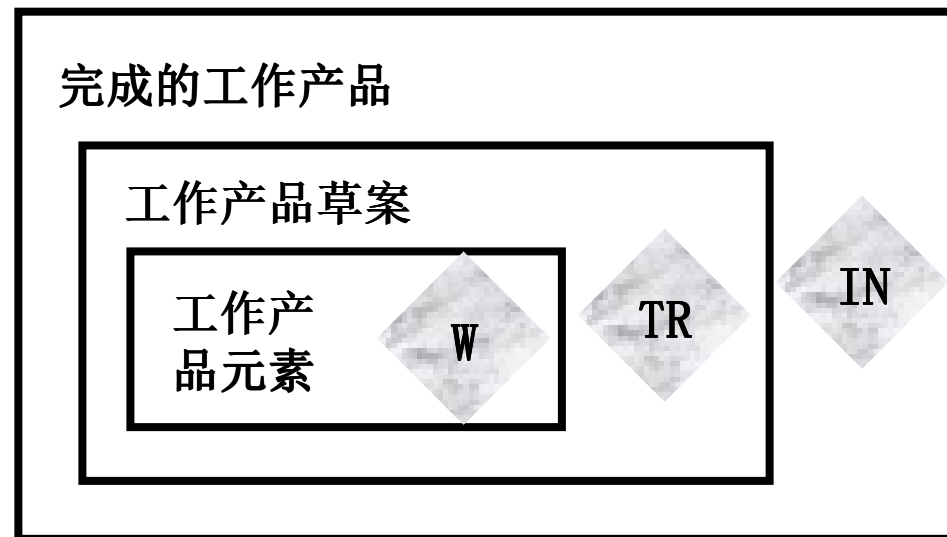


- 作者和主持人分发评审材料
 - 要审查的工作产品
 - 参考文档
 - 审查检查单
 - 记录表格
- 评审员审查材料和记录缺陷
- 评审员参加记录会议
 - 根据个人的输入创建总的清单
 - 加入会议中发现的问题
 - 不讨论问题和建议
- 作者根据问题单进行返工
- 主持人验证返工的完成
- 所有与会人记录发现的缺陷和花费的时间等数据



评审之间的关系

- 对所给的工作产品来说，某些（但不是所有的）评审可能是有效的



W: 走查

TR: 技术评审

IN: 审查

讨论：你们的评审

你们的组织使用了哪一种评审，是如何进行的？

评审类型	现在是否使用？	是如何进行的？
走查		
技术评审		
审查		
其它？		

评审方式的比较-1

	走 查	技术评审	审 查
目的	评价工作产品 改进工作产品 考虑候选方案 教育参与人员	表明工作产品符合规格说明、计划和标准 变更都正确实现 讨论候选方案	•在一定详细的颗粒度基础上,对工作产品的缺陷进行定位和排除
入口准则	需要在产品计划中标识或者由小组成员或管理人员提出	发布了评审目的; 作者准备好了; 工作产品准备好了	工作产品符合已建立的就绪准则
评审材料的数量	中等	中等到较多,根据评审目的而定	相对较少
参与人员数量	2人或更多	3人或更多	3—7人
参加者	技术组长和同行	技术组长和同行	同行小组
评审主持人	作者	通常是技术负责人	主持人

评审方式的比较-2

	走 查	技术评审	审 查
个人评审	不要求	要做个人评审	要做个人评审
陈述者	通常是作者	作者或组员	读者或无
决策权	作者有权作出决定	评审组给出建议，管理人员或技术组长根据评价作出决定	小组选择评审的结论；缺陷必须排除
变更验证	留待其它的项目控制手段	技术负责人验证，作为评审报告的一部分	主持人验证返工
报 告	可能是走查报告，记录缺点和问题，改进建议	技术评审报告，包括缺点和问题清单以及行动清单	缺陷清单和度量元总结
收集度量元	非正式需求；可能收集	非正式需求；可能收集	要求所有审查人进行收集

选择评审类型的准则



- 评审目的
 - 排除缺陷
 - 讨论解决方案
 - 关于工作产品进行培训
- 评审可用的时间
 - 需要及时反馈
 - 需要快速修理
 - 进行审慎决策
- 可用的专家和个人
- 需要的结果的类型

练习：选择评审类型



- 时间：20分钟
- 分组规模：每组不超过7人
- 要求：识别出你们认为比较重要的5个工作产品，定义其评审类型，说明评审的目的，识别评审的参与人员角色

工作产品	评审的类型	评审的目的	参与的人员
1			
2			
3			
4			
5			

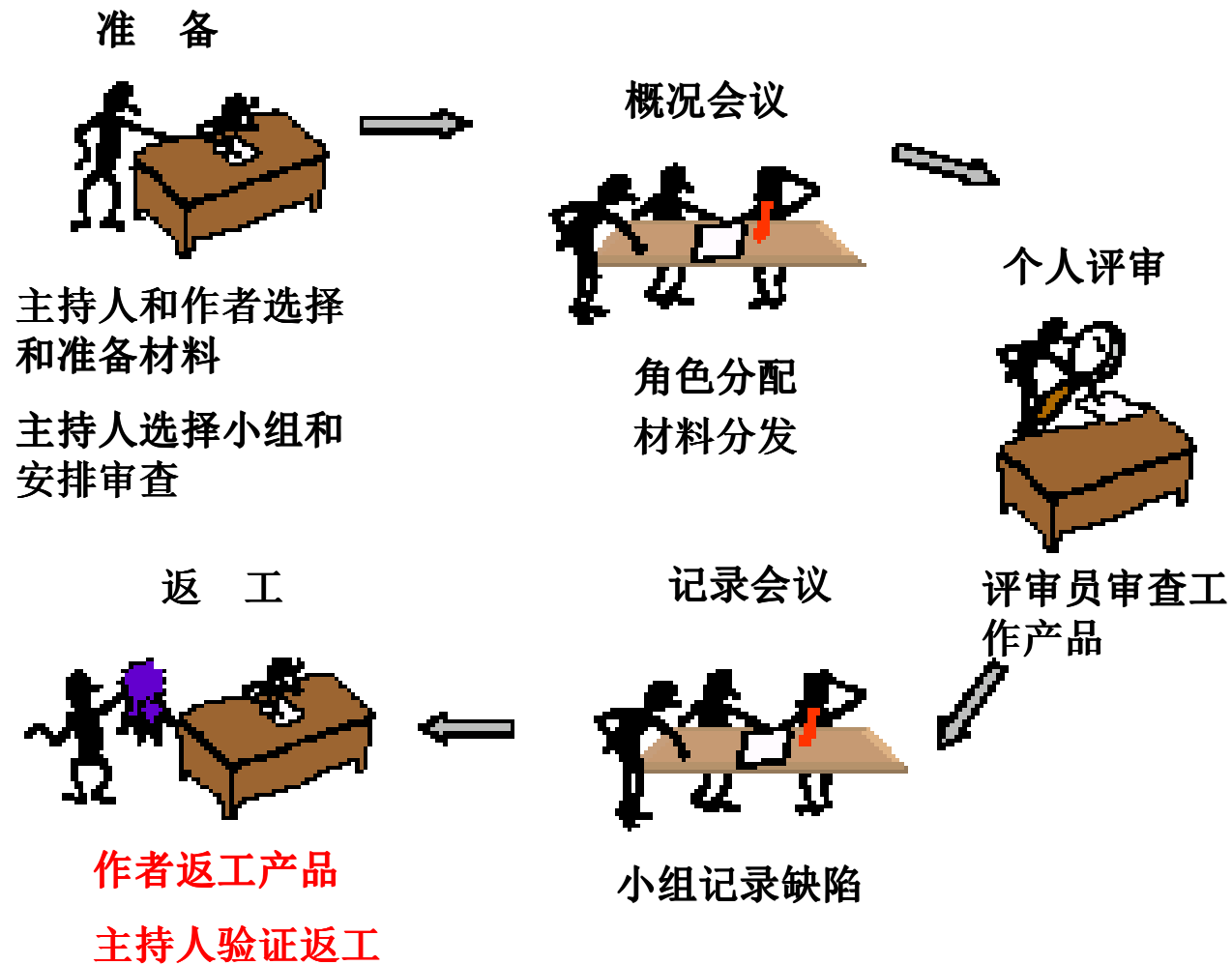
建议的评审策略

阶段	文档	评审方式
立项阶段	用户需求说明书	技术复审
	可行性分析报告	审查
需求与策划阶段	软件需求规格说明书（SRS）	先走查或技术复审，再审查
	WBS分解结果	技术复审
	软件估算记录	技术复审
	软件开发计划	技术复审
	软件测试计划或大纲	技术复审
	需求跟踪矩阵	同SRS一起评审
	系统测试用例	走查
设计阶段	软件架构设计	先技术复审，再审查
	软件详细设计	走查或技术复审
	系统测试用例	技术复审
	集成测试用例	技术复审
实现阶段	源代码	通常情况下进行走查，重点模块进行技术复审或审查
	单元测试用例	走查
	用户手册（操作手册、安装手册、维护手册）	先走查或技术复审，再审查
测试阶段	测试报告	走查
其他	变更申请	技术复审

二 审查的详细过程

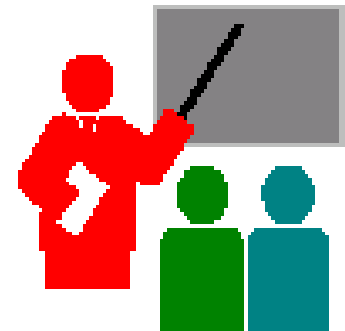
- 最初开始于IBM的Michael Fagan
 - 在70年代早期使用；在1976年发表论文
 - 首先在IBM内部传授，然后向外部推广
 - 首先应用于编码，然后扩展到需求和构架
- 包含了其他人的工作成果
 - AT&T的Ebenau和Strauss
 - Tom Gilb和Dorothy Graham
 - 现在的许多其他作者和培训员
- 已经证明，审查是一项人员密集型工作，在消除缺陷方面往往比测试更有效。

审查过程活动



准备:选择主持人

- 具备一定的技术能力，但并不一定是技术专家
- 需要有丰富的评审主持经验
- 了解组织的开发过程、评审过程和相关标准
- 不能是评价作者业绩的领导
- 作者或作者之一不能作为主持人



准备：选择主持人



- 主持人的职责
 - 保证评审材料已准备好
 - 召集合适的评审组
 - 设定合适的开会时间
 - 确保材料已经为评审做了恰当地标记
 - 设定在评审中使用的期望比率（页数/小时）
 - 标出需要关注的主要问题或最近发现的问题
 - 培训新的审查员（通过概况会议或在他们座位旁边给予指导）
 - 保证记录会议达到目的
 - 确认完成返工

- 作者和主持人决定工作产品中需要评审的部分
 - 根据生命周期/开发计划检查工作产品是否准备好
 - 选择或节选合适的规模
 - 选择值得评审的部分
 - 不要在一次评审中涵盖太多的内容
 - 组织级设置被审查产品份量的上限，如一般来说，每阶段审查的代码量不宜超过 500 LOC
- 作者和主持人选择和准备小组材料
 - 审查的工作产品
 - 使用的检查单和指南
 - 作为被审查的工作产品的基准的参考工作产品(如工作产品的规格要求)

准备:选择评审小组成员



- 小组成员必须熟悉
 - 所开发的产品
 - 开发过程
 - 关于审查的知识
- 尽管很多人关心审查结果，但审查目的是协助生产者改进工作。所以，最好把评审员的数量限制为5-6人
- 可能需要到组外向领域专家咨询
- 可能需要就过程或标准向QA和EPG求助
- 评审员的人必须是技术同行

准备:为每个评审员分配角色



- 给每个评审员分配角色
 - 使用的角色与评审的工作产品相关
 - 每个角色都有各自的任务
 - 每个角色发现不同的缺陷
 - 每个角色可能有自己的检查单
- 参加审查的人员(3到7人)包括:
 - 主持人: 负责主持审查, 并迅速、高效、成功地达成审查结论
 - 生产者: 产生审查工作产品的人员
 - 评审员(或审查人): 通常是了解被审查工作并与其直接相关的人员
 - 将使用该工作产品作为下一阶段输入的人作为小组成员
 - 重要角色的代表(客户, 另一领域设计人员等)
 - 记录员: 记录主要审查结果的人员

准备:个人角色示例



- **用户**: 最终用户或客户视角
- **测试者**: 测试考虑, 可测试性, 测试顺序
- **系统工程师**: 考虑系统级的问题
- **市场/销售**: 成本和总收入问题
- **QA**: 组织的标准和过程
- **服务**: 维护、安装和操作问题
- **参考项的上游提供者**: 对该工作产品的上游产品的期望
- **工作产品的下游用户**: 对该工作产品的后续产品的需求

你还可以使用什么角色?

准备:对参与人员的培训很重要



- 主持人必须进行培训，掌握完整的审查原则和方法，是绝对必要的。培训不仅可以向他们传授基本技能，同时也有助于他们建立信心，来领导往往有争议的审查工作
- 对于参与审查的其他人员来说，培训也十分有益。如果组织具有水平较高的主持人，软件专业人员常常可以通过参加其领导的成功审查，学会如何做一个审查人员
- 培训课程应包括审查的基本原则、有关审查清单和审查方法的实践案例
- 在很多情况下，等到**所有**参与人员培训完毕后再开始审查，往往是**不现实**的。在**首次**审查会议上，由主持人对审查目的和原则进行简要介绍，常常是有益的

准备：安排时间

- 主持人设置时间
 - 评审材料：约2小时工作，可能2天后评审
 - 概况会议（约30分钟左右）
 - 缺陷记录会（不超过2小时）
 - 最佳开始时间为：早上10点开始
- 主持人给小组发通知



- 评审工作产品的时间/工作量取决于以下因素:
 - 工作产品的复杂度
 - 小组的经验
 - 工作产品的质量
- 常用指南 (Ebenau和Strauss p. 89)

工组产品类型	每小时数
需求	250行 (5页)
概要设计	200行 (4页)
详细设计	150行 (3页)
源码, 测试用例	150行 (无注释) (4页)
测试计划	200行 (4页)

- 组织的通用准则（如一个检查单中所描述的）
 - 前继工作产品已经评审或已经审查
 - 可以得到这个工作产品的模板
 - 可以获得这个工作产品的检查单
 - 已经解决了遗留问题，已经完成了工作产品
 - 作者同意参加审查
- 此类工作产品的特定准则
 - 已经校正了文本文档的拼写
 - 工作产品已经准备好了评审，如行号或工作产品的各个构件都有了唯一的标识符
 - 代码已经编译过了

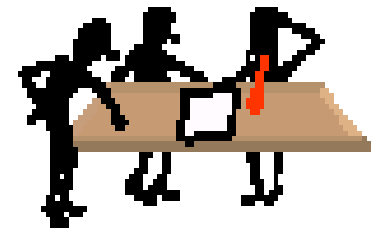
总结： 审查准备

- 选定主持人
- 选择评审材料
- 检查入口准则
- 选择评审组成员, 安排角色
- 安排时间



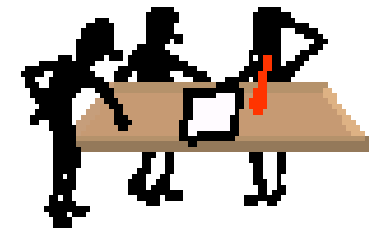
- 主持人给审查组讲授
 - 要寻找什么
 - 使用的过程，对不熟悉该过程的新员工进行培训
 - 评审材料和参考材料
 - 每个评审员要扮演的角色（例如，客户，最终用户，设计人员，测试人员）
- 作者提供工作产品的背景
 - 审查材料的概况
 - 回答问题，澄清含义
 - 和其它参考工作产品的关系
- 会议时间可能会变，但不应该超过2小时

概要会议



- 要审查的工作产品
 - 行号（或其它容易定位的标志）
 - 把要评审部分标识出来
- 作者用来准备工作产品的模板
- 参考工作产品和相关标准
- 审查该工作产品的检查单
 - 简短，一般每个检查单为1页
 - 通常将检查单文档化，抓住组织曾经获得的经验教训
 - 这类工作产品的常见缺陷的检查单
- 问题记录单

概要会议



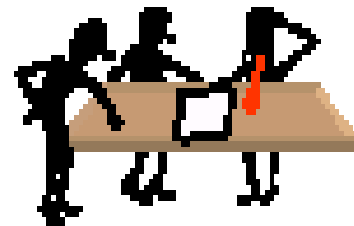
- 每一个小组成员评审材料
 - 评审态度是找到所有缺陷
 - 基于检查单和模板进行检查
 - 使用已分配的角色观点
 - 记录工作产品中找到的缺陷
 - 项或问题的位置
 - 项的类型
 - 项的严重程度
 - 将时间/工作量和总结数据记录在表中
 - 如果审查的工作产品还没有准备好，或发生其它问题会造成小组无法召开记录会议，通知主持人

INDIVIDUAL
REVIEW



- 主持人主持审查记录会议
 - 确认小组成员准备好了
 - 如果有人还没有准备好，重新安排会议时间，或请那人担任记录员
 - 提醒每个人在会议中集中关注工作产品
 - 收集每个评审员的总结信息（使用的时间，缺陷数）
 - 汇总评审员发现的缺陷个数
 - 安排作者坐在记录员旁，这样可以看仔细一点

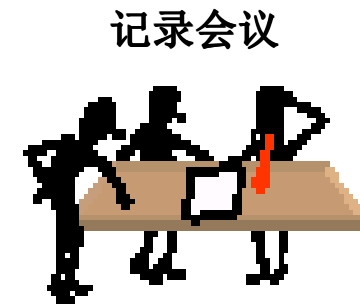
记录会议



- 主持人保证记录会议达到目的
 - 准时开始
 - 保持小组的焦点在于快速报告(有效的)“项”，以便综合起来并发现新的“项”
 - 阻止和停止任何有关风格或技术的讨论
 - 限制有关信息或意图问题的讨论
 - 保证不会出现对作者的批评，而是全力关注产品

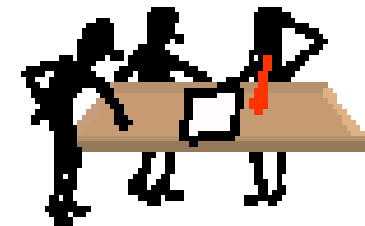
记录会议：会议过程中讨论受限

- 讨论是受限的
 - 只是捕获缺陷，而不讨论或解决缺陷
 - 可能提问/讨论缺陷类型
 - 可能对帮助决定一个发现是否是缺陷的信息进行提问
 - 将记录会议发现的缺陷与其它会议所发现的更多缺陷综合在一起（目的是在记录会议发现大约20%的缺陷）

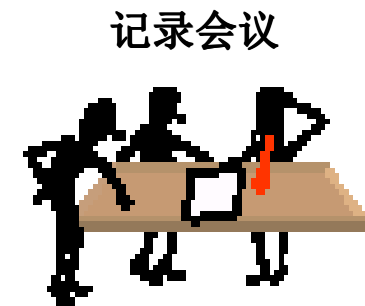


- 小组完成一个统一的缺陷记录
 - 缺陷的位置、描述、类型、严重程度
 - 收集信息时不分先后次序
 - 加入记录会议发现的缺陷
 - 可能包括对检查单和指南的改进意见
 - 可能包括参考工作产品的缺陷
 - 包括会议中其它列举的条款
 - 建议或替换的注释
 - 澄清观点的提问
 - 对无法迅速解决问题的行动项

记录会议



- 将所有缺陷列出之后
 - 为确保准确, 记录员可能和小组一起共同评审缺陷清单
 - 小组决定工作产品的部署
 - 完全接收, 不用返工
 - 返工, 需要主持人验证 (有条件通过)
 - 返工, 工作完成后要再进行一次审查
 - 记录员完成总结并提交给作者
- 小组可能对主要问题作因果分析
 - 通常关注严重缺陷或普遍存在的一些缺陷
 - 花费有限的时间 (15—30分钟参考)



记录会议:工作产品处理结论



- 在记录会议结束时，小组同意对工作产品的处理
 - 接收
 - 满足了产品的出口准则
 - 不需要验证返工
 - 返工
 - 不符合出口准则
 - 需要返工
 - 主持人验证返工是否完成
 - 重新审查
 - 不符合出口准则
 - 需要对结构或内容进行重大变更
 - 变更的数量过大
 - 返工后，进行另一次审查

重新审查准则举例 – 1



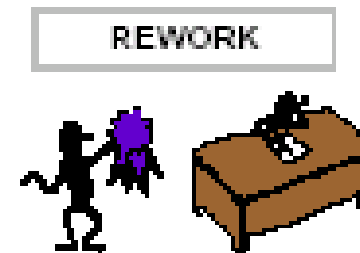
- 在审查代码时，审查比率失常：
 - 每行的审查时间太短
 - 每行的审查时间太长
 - 每个软件开发工时的错误太多
 - 每个软件开发工时的错误太少
- 错误数据不成比例：
 - 小的错误太多，大的错误太少（过于关注细节）
 - 大的错误过多 (质量太差)
 - 错误分布异常
 - 准备阶段发现错误的比例太小

重新审查准则举例 – 2



- 重新审查的其它准则
 - 任何模块中错误数目超过项目计划中规定的错误数目的限度
 - 错误比率居高不下的任何模块（旧的修复出现新的）
 - 评审员建议重新审查
 - 主持人建议重新审查
 - 测试人员建议重新审查
 - 模块中包含未经审查的变更

- 对每个被发现的项，作者：
 - 如果是一个缺陷，则进行修复
 - 如果是添加内容，则要文档化并存档，以备后用
 - 在审查总结单上记录决定
 - 如果合适的话，可能调整严重程度
 - 处理审查过程中提出的问题和提问
- 主持人验证返工是否完成
 - 主要项已经返工
 - 达到或超过同意的缺陷度
- 后续替换工作
 - 主持人评审和批准返工
 - 小组只对返工部分进行评审
 - 整个产品必须重新审查



- 作者更新项的记录
 - 每个项的返工状态
 - 每个项的最终类型和严重程度分类
- 主持人或作者把在记录中标识的项，给支持文档的作者发送变更需求
- 如果需要，主持人安排另一次审查，验证作者是否完成工作
- 主持人发布审查报告
 - 工作产品的最终处理
 - 最终状态：按类型和严重程度记录项数，最终时间数据

- 最小准则
 - 工作产品已经返工和确认
 - 主持人已经发布审查报告
- 基于组织的度量元或早期的审查，可以为这类工作产品设置出口准则
 - 剩余主要缺陷数的估计是否在限定范围内
 - 剩余次要缺陷数的估计是否在限定范围内
 - 变更数量在限制范围内（例如：IBM一个部门的指南规定，变更代码应少于评审代码的5%。来源：Ebenau, 1994, p. 58）
 - 通常需要根据指南确定，而不是由主持人的角色来确定

三 审查的其他说明

- 选择或培训主持人要作为一项制度
 - 在审查过程中培训
 - 在各种会议中培训
 - 保证他们敏感而且思想开放，但是严格的
- 给组织提供开发主持人的方法
 - 确定一个资历较深的主持人作协调人，分配其他主持人
 - 为主持人提供机会观察他人
 - 在主持人中分享好的实践

- 成功的审查要求所有参与人员精力高度集中，可能会使参与人员十分疲惫。所以，每个审查阶段最好不要超过2小时
- 如有相同人员参加的审查不能紧接着进行，否则，参与人员可能会因过于疲惫而影响审查效果
- 对每个人来说，一天最好只参加一个阶段审查
- 在安排审查日程之前，主持人一定要考虑这些问题

- 审查报告和总结表格包括有关审查是否符合计划的安排、所发现的错误的类型和审查过程成本的必要信息
- 根据这些数据，经理可以判断哪些审查已经正确完成、产品的哪些地方可能存在设计弱点以及如何改进产品质量

审查报告示例



项目名称:_____ 日期:_____

系统名称:_____ 部门:_____

主持人: _____ 房间号:_____ 电话:_____

会议类型:

概述:_____ 重新审查:_____

需求:_____ 设计:_____ 代码:_____

审查数量:_____ 审查时间:_____

评审员总数:_____ 审查准备时间:_____

审查的总行数:_____ 图表页数:_____

设施:_____ 接受:_____ 有条件接受:_____ 重新审查:_____

预计返工的工作量:_____ (小时)

实施返工的人员:_____

计划的重新审查日期:_____

审查报告示例(续)



评审员:

_____	_____
_____	_____
_____	_____

开发人员:

_____	_____
-------	-------

记录员 :

主持人确认:

日期:

备注:

分发: 项目经理,

质量保证

过程组

生产人员

评审协调人

版权@1986AT&T技术杂志

Measures

次要错误

[illegible]

E=多余—包括不必要的代码

需要收集数据



- 基本度量元
 - 审查的规模
 - 页数
 - 行数
 - 审查的时间
 - 个人评审的时间
 - 会议的时间
 - 审查的工作量
 - 个人评审的工作量
 - 会议的工作量
 - 发现的缺陷个数
 - 个人评审发现的缺陷个数
 - 会议发现的缺陷个数
- 派生度量元
 - 审查速率
 - 规模/时间
 - 审查效率
 - 缺陷个数/工作量
 - 缺陷密度
 - 缺陷个数/规模

Infosys公司评审能力基准



评审项	准备期间的评审速度 (如果不同于小组评审期间的评审速度)	小组评审期间的评审速度	装饰性缺陷/次要缺陷的缺陷密度	紧急缺陷/主要缺陷的缺陷密度
需求		5-7页/小时	0.5-1.5个缺陷/页	0.1-1.3个缺陷/页
概要设计		4-5页/小时	0.5-1.5个缺陷/页	0.1-0.3个缺陷/页
详细设计		3-4页/小时	0.5-1.5个缺陷/页	0.2-0.6个缺陷/页
编码	160-200LOC/小时	110-150LOC/小时	10-60个缺陷/KLOC	10-60个缺陷/KLOC
集成测试计划		5-7页/小时	0.5-1.5个缺陷/页	0.1-0.3个缺陷/页
集成测试用例		3-4页/小时		
系统测试计划		5-7页/小时	0.5-1.5个缺陷/页	0.1-0.3个缺陷/页
系统测试用例		3-4页/小时		
项目管理和配置管理计划	4-6页/小时	2-4页/小时	0.6-1.8个缺陷/页	0.1-0.3个缺陷/页

练习：讨论如何利用评审的度量数据



- 场景一：某次需求审查，个人评审阶段发现的缺陷为10个，会议上发现的缺陷为20个。
- 场景二：某次设计审查30页文档，平均个人评审花费的时间为1小时。
- 场景三：某次代码走查，花费了1个小时，评审了1000行代码。
- 场景四：审查20页的需求文档，有5个专家参与，其中2个专家A花费了1小时进行了个人评审，其他3位专家没有进行个人评审。
- 场景五：某次代码审查，专家A的个人评审速率为：1000行/小时，其他专家的个人评审效率约为300行/小时。
- 场景六：某次需求审查，发现的缺陷密度为2个/页，组织级的审查退出准则为1.5个/页。
- 场景七：某次需求审查的效率为1.8个/人时，组织级建立的基线为 0个/人时---1.6个/人时

审查成功和失败因素

- 审查成功因素：

- 选择正确的参与人员
- 限制审查材料的数量
- 给予评审员足够的时间准备
- 限制会议时间在2小时之内
- 遵循和控制过程
- 其它？

- 审查失败因素：

- 有管理人员参与
- 要审查大量的材料
- 在记录会议中试图修复问题
- 记录会议拖沓冗长
- 对个人进行评论
- 其它？



审查注意的问题



- 软件审查的基本目的是在软件工程过程的早期，通过协助软件开发人员识别和修复其工作中的错误，改进软件质量
- 对事不对人，聚焦于工作产品
 - 记录同行评审中发现的事项，但不要成为评审个人性能的根据
 - 对于技术人员工作的审查，应由技术人员进行，管理人员不要参与。但应将审查结果和解决所发现问题的日期通知管理人员
- 审查的重点在于发现问题，而非解决问题，避免在评审中浪费时间
- 在会下处理录入错误和其它的小错误，不要在评审会上浪费时间
- 找到造成用户80%痛苦的那20%缺陷
- 评审组要对结果共同负责
- 虽然审查不能解决所有问题，例如，审查并不能代替测试。但审查的成效很大，所有软件组织都应当在其工作的所有主要方面，如需求、设计、实施、测试、维护和文档，应用审查或类似的技术评审方法

练习：软件需求审查



- 时间：90分钟
- 分组规模：不超过7人
- 任务：对给定的需求执行需求审查。
 - 选定主持人
 - 分配角色
 - 定义检查单
 - 概况会议
 - 个人评审
 - 记录会议
 - 报告结果

Q&A ?