

# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

软件产品在交付之后，为改正错误、改进性能或其他属性，或者为了适应变化了的环境而对软件产品所进行的修改活动就是软件维护。

——张效祥主编，计算机科学技术百科全书（第二版）  
北京：清华大学出版社，2005.11

交付给用户并不是软件工程的终点……

几乎从交付的一刻开始，软件维护就开始了，可能出现：

- 没几天功夫，缺陷报告就送到了你手中；
- 没几周功夫，客户就提出修改软件以适应他们的特殊环境；
- 没几个月功夫，某个公司在软件发布时认为他们与这个软件毫不相干，但现在突然意识到这个软件可能给他们带来意想不到的好处，因此他们需要做些改进，使该软件可以用于他们环境……



北京大学

# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

- 不论计算机软件的应用领域、规模、复杂性如何，计算机软件都将随时间不断演化，因为不可避免的变更驱动着这个过程
- 很多情况下都会发生变更
  - 软件纠错
  - 修改某个软件以适应新环境
  - 客户要求了新的特性或新的功能
  - .....



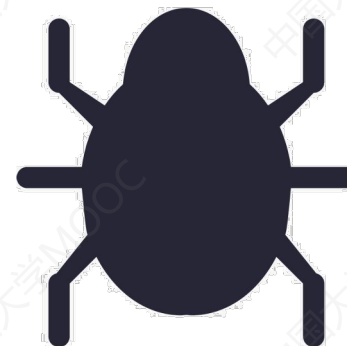
# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

根据维护工作的性质，软件维护可分为四种类型：

## 1、改正性维护

- 由于开发时测试不彻底、不完全，一些隐藏的错误会被带到运行阶段，并在某些特定使用环境中暴露出来
- 为了识别纠正软件错误、改正软件性能缺陷，而进行的诊断和错误改正活动就是改正性维护
- 例如：
  - 解决开发时未能测试各种可能情况带来的问题
  - 解决原程序中遗漏处理文件最后一个记录的问题
  - .....



北京大学

# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 2、适应性维护

- 随着时间推移，软件运行的外部环境（如新的软硬件配置）或数据环境（如数据库、数据格式、输入输出方式、存储介质）可能发生变化
- 为使软件适应外部环境或数据环境的变化而修改软件的过程就是适应性维护
- 例如：
  - 令软件适应新的网络环境
  - 令软件适应升级改版的操作系统要求
  - .....





# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 3、完善性维护

- 在软件使用过程中，用户往往会对软件提出新的功能与性能需求
- 为满足用户的要求，需要修改或再开发软件，以扩充软件功能，增强软件性能，提升软件可维护性。这种情况下进行的维护活动叫做完善性维护。
- 例如：
  - 为计算工资的程序增加新的扣除项目
  - 缩短系统的应答时间
  - 改进图形界面，使其更加方便用户使用
  - 增加联机功能
  - .....



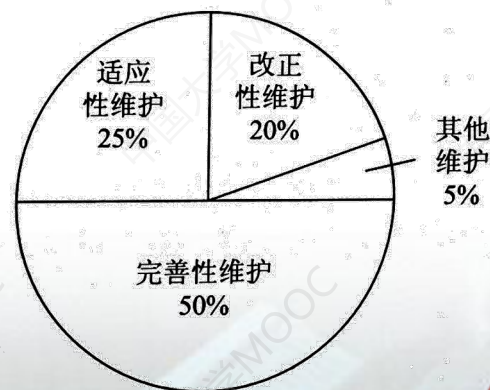
# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 4、预防性维护

- 为提高软件的可维护性、可靠性，为之后进一步改进软件打下良好基础而进行的具有预防性质的维护活动
- 预防性维护采用先进的软件工程方法对需要维护的软件或软件中的某一部分（重新）进行设计、编制和测试
- 即：“把今天的方法学用于昨天的系统以满足明天的需要”

根据经验得到的各类维护占总维护工作量的比例（预防性维护占比极小，归入“其他”）：



# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 1、工作量占比：软件维护活动花费的工作量占整个软件生存周期工作量的70%以上

- 软件维护工作量居高不下的原因：
  - 漫长的软件运行过程中，对软件的修改会不断发生
  - 修改不正确时，可能向软件引入新的错误
  - 软件维护技术不像开发技术一样成熟与规范化
  - 维护过程中所做的修改可能并没有对整个软件体系结构给予足够关注，使得软件的设计结构、编码、逻辑和文档变差
  - 软件人员经常频繁变动，最初的开发团队可能已经不在，导致没有人直接了解遗留的系统
  - .....



# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 2、影响维护工作量的因素：

- 系统规模
- 程序设计语言
- 系统“年龄大小”
- 数据库技术的应用水平
- 采用的软件开发技术和软件开发工程化程度
- 开发时是否考虑将来的修改
- 其它（如应用问题类型、任务难度、IF嵌套深度等）





# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 1、改正性维护：让程序更“鲁棒”

- 使用新技术，可产生更可靠的代码、减少改正性维护的需要
  - 包括：数据库管理系统、软件开发环境、程序自动生成系统、高级语言等
- 利用成熟的开源框架、应用软件包，相比完全自己开发可靠性更高
- 防错性程序设计，向程序中引入自检能力
- 周期性维护审查，在形成维护问题前就可以确定质量缺陷



# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 2、适应性维护：应对变更

- 配置管理时，将硬件、操作系统等环境因素的可能变化考虑在内
- 将与外围环境因素相关的程序局限在特定的程序模块中，可以灵活变更
- 使用内部程序列表、外部文件及处理的例行程序包，为维护时修改程序提供方便
- 使用面向对象技术，使得系统易于修改和移植



# 软件维护的概念

- 软件维护的定义
- 为什么需要软件维护
- 软件维护的分类
- 软件维护的工作量
- 控制维护成本的策略

## 3、完善性维护

- 应用前两类维护中的策略也可有效控制完善性维护的成本（即提高软件容错与应对变化的能力）
- 建立软件系统原型，在实际系统开发前提供给用户
  - 用户通过研究原型，进一步完善他们的需求，可以减少之后完善性维护的需要

