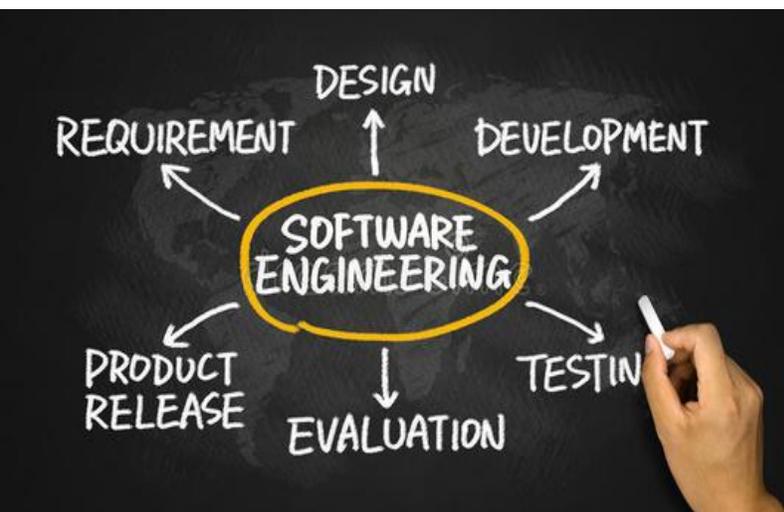




# 软件工程基础

## —— 第1章 软件的本质



计算机学院 孟宇龙

## 1.1 软件的本质

1.1.1 定义软件

1.1.2 软件应用领域

1.1.3 遗留软件

## 1.2 软件的变更本质

1.2.1 WebApp

1.2.2 移动App

1.2.3 云计算

1.2.4 产品线软件

## 关键概念

- 应用领域
- 云计算
- 失效曲线
- 遗留软件
- 移动App
- 产品线
- 软件定义
- 软件问题
- 软件的本质
- 磨损
- WebApp

# 1.1 软件的本质

- 软件具有产品和产品交付载体的双重作用
  - 软件提供了我们这个时代最重要的产品——信息
  - 早起的独立程序员已经被专业的软件开发团队所代替
- 
- 软件时播撒梦想和收获噩梦的地方，是一片恶魔和神仙相竞争的抽象而神秘的沼泽，是一个狼人和银弹共舞的矛盾世界

——Brad.J.Cox



**软件的定义是：**  
(可能是)

- **指令的集合(计算机程序)，通过执行这些指令来满足预期的特征、功能和性能需求；**
- **数据结构，使得程序可以合理的利用信息；**
- **文档描述，用来描述程序操作和使用。**

# 软件的特性

软件是设计开发的，而不是传统意义上生产制造的。

软件不会“磨损”

虽然整个工业向着基于构件的构造模式发展，然而大多数软件仍是根据实际的顾客需求定制的。

交互式用户界面使用可复用构件构造图形窗口、下拉菜单和各种交互机制。

**（1）软件是设计开发的，而不是传统意义上生产制造的。**

- 硬件可能会引入质量问题，但软件不会（或易于纠正）
- 人员和工作成果之间的对应关系完全不同
- 构建方法不同，软件产品成本主要在于开发设计

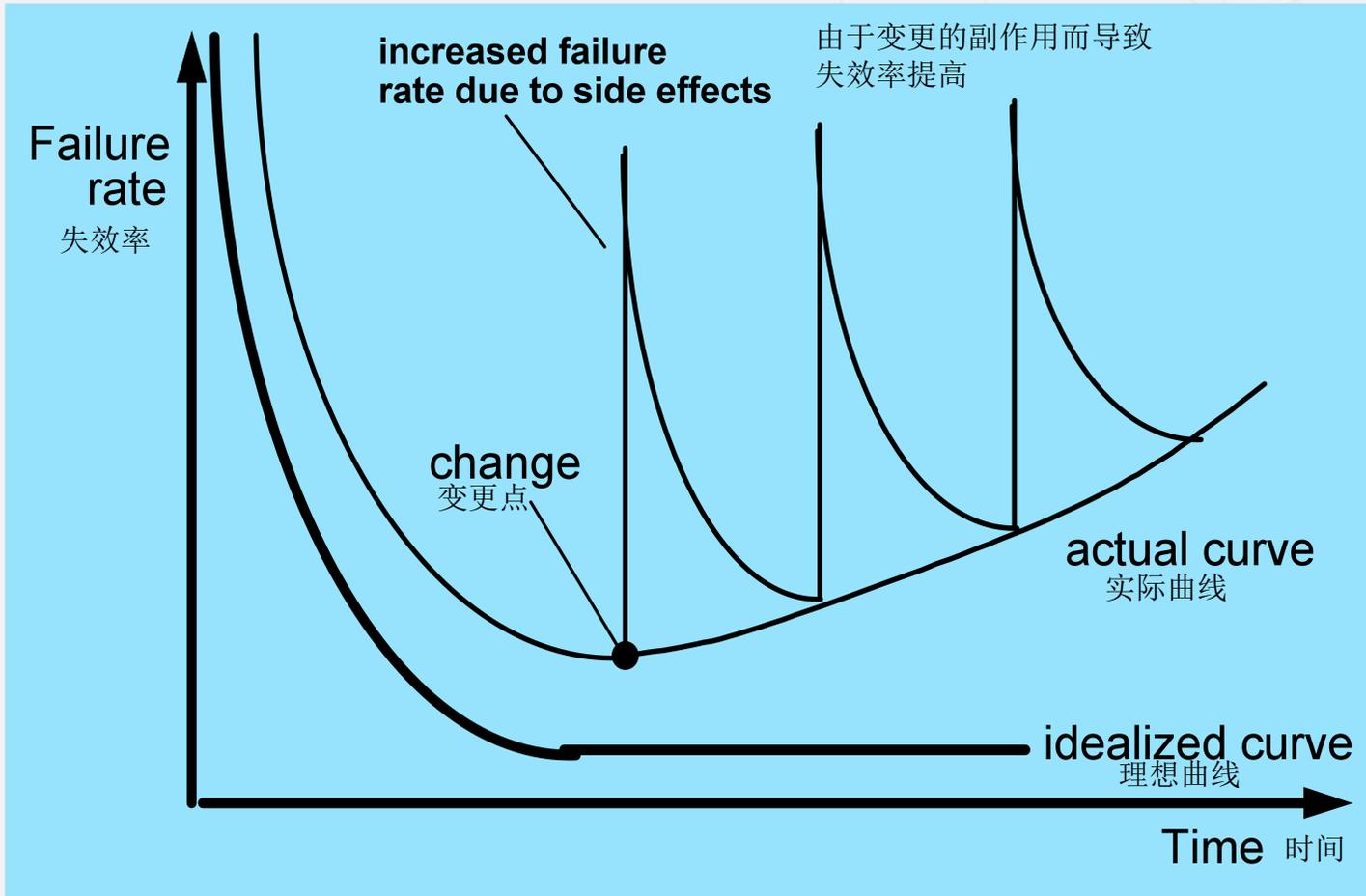
### （2）软件不会“磨损”

硬件的失效率称为“浴缸曲线”。

早期具有相对较高的失效率（来自设计或生产缺陷），

缺陷被逐个纠正后，失效率随之降低并在一段时间内保持平稳，

因灰尘、震动、不当使用、温度超限等问题所造成的硬件组件损耗累积的效果而再次升高。



- ❖ 软件的失效率应该呈现为“理想曲线”
  - 但软件面临变更，每次变更都可能引入新的错误，使得失效率像“实际曲线”
  - 不断的变更是软件退化的根本原因。
- ❖ 每个软件缺陷都暗示了设计的缺陷或者在从设计转化到机器可执行代码的过程中产生的错误。

**（3）虽然整个工业向着基于构件的构造模式发展，然而大多数软件仍是根据实际的顾客需求定制的。**

-交互式用户界面使用可复用构件构造图形窗口、下拉菜单和各种交互机制。

# 1.1.2 软件的应用领域

1. 系统软件（编译器、编辑器和操作系统、驱动程序等）
2. 应用软件（销售系统、实时过程控制系统等）
3. 工程/科学软件（数值计算、CAD、系统仿真等）
4. 嵌入式软件（微波炉按键控制、汽车燃油控制等）
5. 产品线软件（库存控制、文字处理、多媒体、娱乐等）
6. Web应用软件（超文本链接文件、网络应用等）
7. 人工智能软件（机器人、专家系统、模式识别等）

# 软件-新的挑战

- **开放计算**—普适计算，分布式计算的实现（无线网络的快速发展）
- **网络资源**—万维网发展为一个计算引擎和内容提供平台
- **开源软件**—“免费”源代码开放（它是一种祝福，但也是一种潜在的威胁！）
- **其他**
  - 数据挖掘
  - 网格计算
  - 认知机
  - 纳米技术软件

# 1.1.3 遗留软件

遗留系统可能因为以下原因需要进行演化

- 软件必须进行适应性调整，以满足新的计算环境和技术的需求。
- 软件必须升级以实现新的商业需求。
- 软件必须扩展使之具有与更多现代系统和数据库的互操作能力。
- 软件架构必须进行改建使之能适应多样化的网络环境。

**变更是不可避免的，不要反对变更**

- 现代的WebApp不再是仅有若干个图片的超文本文件
- XML和Java之类的工具增强了WebApp，使Web工程师能够加入交互计算能力
- WebApp 可为最终用户提供独立的功能或者同公司数据库和业务应用系统集成在一起。
- 语义web技术 (Web 3.0) 已经演化为成熟的企业和消费者应用软件，包含语义数据库，这需要web链接、灵活的数据表示以及用于访问的应用程序接口 (API)
- 这些内容的美观性仍然是WebApp质量的决定性重要因素。

# WebApp的特性 - I

- **网络密集型**：WebApp 驻留在网络上，服务于不同客户群体的需求。
- **并发性**：大量用户可能同时访问WebApp。
- **无法预知的负载量**：WebApp的用户数量每天都可能有数量级的变化。
- **性能**：如果一位WebApp用户必须等待很长时间（访问、服务器端处理、客户端格式化显示），该用户就可能转向其他地方。
- **可用性**：尽管期望百分百的可用性是不切实际的，但是对于热门的WebApp，用户通常要求能够24/7/365（全天候）访问。

# WebApps的特性 - II



## 数据驱动

许多**WebApp**的主要功能是使用超媒体向最终用户提供文本、图片、音频及视频内容。



## 内容敏感性

内容的质量和艺术性仍然很大程度上决定了**WebApp**的质量。



## 持续演化

传统的应用软件是随一系列规划好的时间间隔发布而演化的，而**Web**应用则持续地演化。



## 即时性

尽管即时性——也就是将软件尽快推向市场的迫切需求——是很多应用领域的特点，然而将**WebApp**投入市场可能只是几天或几周的事。



## 安全性

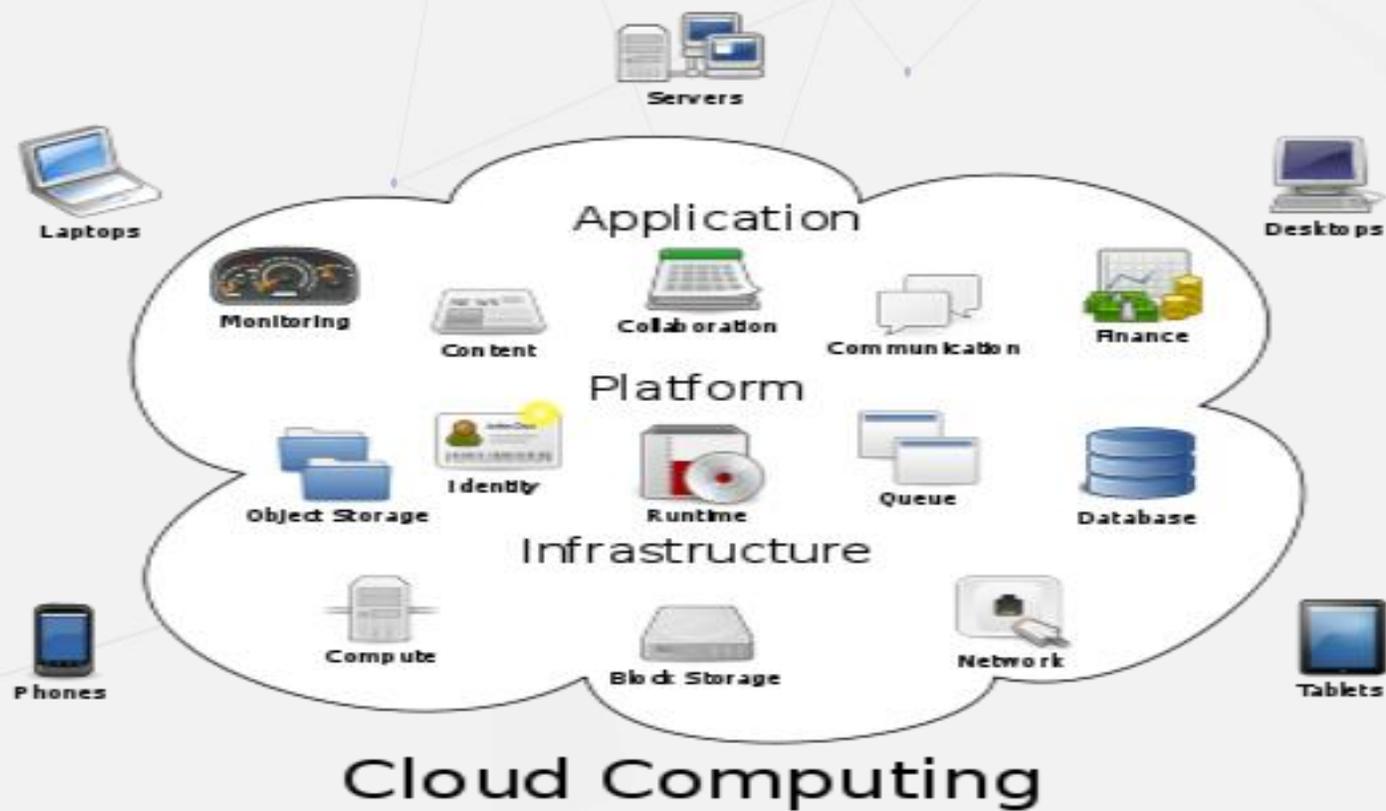
由于**WebApp**是通过网络访问来使用的，因此要限制访问的最终用户，即使可能也非常困难。



## 美观性

不可否认，**WebApp**的用户界面和外观很有吸引力。

- Reside on mobile platforms such as cell phones or tablets 驻留在移动平台上，如手机或平板
- 包含用户界面，用户界面同时具有设备特征和位置属性
- 通常既可以访问基于web的资源，又可以访问本地设备处理及存储能力。
- 提供在平台中的持久存储能力
- 移动 *webapp* 允许移动设备使用针对移动平台优缺点而专门设计的浏览器来访问基于web的内容
- 移动 *app* 可以直接访问设备上发现的硬件，以提供本地处理和存储的能力。
- 随着时间的推移，这些区别将变得模糊。



- 云计算提供分布式数据存储和处理网络计算设备上的资源
- 计算设备驻留在云的外部，可以访问云内的各种资源
- 云计算需要开发包含前端和后端服务的体系结构
- 前端服务包括客户设备和应用软件，以便允许访问
- 后端服务包括服务器、数据存储和服务器驻留应用程序
- 可以对云体系结构进行分段，以限制对私有数据的访问。

- **生产线软件**是一系列软件密集型系统，可以共享一组公共特性，满足特定市场的需求。
- 这些软件产品的开发，使用了可重用软构件的公共核心，具有同样的应用和数据结构。
- 软件产品线共享一组资源，包括**需求**、**体系结构**、**设计模式**、**可重用构件**、**测试用例**和其他的工作产品
- 在很多软件产品的开发中，允许进行软件产品线的开发，其产品的设计，利用了产品线中所有产品的公共性。

- 举出五个“意外效应”法则在计算机软件方面的应用
- 距离说明软件对社会的影响（正面和负面）
- 针对1.1节提出的问题进行讨论，给出你的答案
- 为防止软件变更引起退化，请给出一些建设性意见
- 针对7个软件分类，能否将一个软件工程方法应用于所有分类？解释之