

第1章 绪论

讲授：任胜兵
中南大学 计算机学院



中南大学

1.2 软件与软件工程



中南大學
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

内容提要

软件特征

软件分类

软件危机

软件工程

所有软件具有的共性是什么？

软件是计算机系统中看不见、摸不着的逻辑部分，以程序、数据和文档的形式出现。

- 软件不是传统意义上的“制造”产生的，而是“研发”出来的。
→导致：软件项目管理和软件产品保护困难。
- 软件不会被“用坏”。
→导致：软件维护困难（软件维护不能通过重复制造解决）。
- 软件大多是“定制”的。
→导致：软件开发的质量和效率受到影响。
- 软件成本难于估计。
→导致：软件项目计划失效。

软件共性反映软件开发、维护和管理与硬件不同。

不同软件的区别是什么？

按照软件的功能划分，软件一般可以分为系统软件、支撑软件和应用软件三类。

系统软件

- 与计算机系统硬件紧密交互，协调计算机系统各部分工作的软件。
- 操作系统、设备驱动程序等。

支撑软件

- 协助使用者开发软件的工具性软件。
- 程序编译器、自动化测试软件等。

应用软件

- 为使用一个计算机系统以得到某种功能而专门开发的软件。
- 微波炉的按钮控制、多媒体播放软件等。

支撑软件和应用软件有时难以区分。

按服务对象的范围分两类：项目软件、产品软件。

项目软件

- 软件开发机构受特定用户委托开发而成的软件，其软件描述通常由委托用户给出。
- 空中交通管制系统等。

为了争取软件开发合同，软件开发机构必须重视质量管理

产品软件

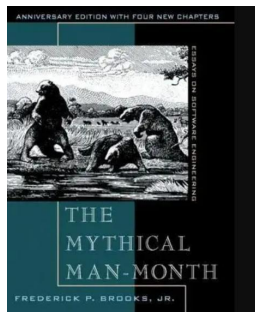
- 软件开发机构直接为市场开发的软件，其软件描述由开发机构给出。
- 游戏软件等。

为了争取市场，软件开发机构必须重视软件产品软件的功能、性能、价格和售后服务

软件需求方不同导致软件开发和管理方式不同

软件危机的特征是什么？

典型案例：IBM 360系列机的操作系统OS/360。



在1961年年底，IBM开始打算实施"360系统电子计算机计划"，据当时的估算，整个计划投资约需50亿美元（曼哈顿工程20亿）。

软件工程师超过2000人(Windows2000动用了1700名)，花费超过5亿美元，超过了硬件研发的费用。360操作系统的开发用了5000个人年，最终也没能完全实现当初的设想。

负责人：Frederick Brooks（据此写了The Mythical Man-Month（人月神话））



软件开发泥潭，但IBM培养了许多杰出软件工程专家

软件危机是计算机系统发展的产物，也是软件共性和个性的体现。

20世纪40年代中期到60年代中期：软件开发具有明显的个体化特征。

20世纪60年代中期到70年代中期：软件作坊（软件产品）。



在软件开发领域开始乌云密布：

- 软件**质量**差，可靠性难以保证（bug）；
- **成本**难以控制，很少有在预算内完成的；
- 开发**进度**难以把握，周期拖得很长；
- 可**维护**性较差，维护人员和费用不断增加。

— 孙艳春等

软件工程的目标是什么?

如何解决软件危机：以工程的原理、原则和方法进行软件开发。



会议现场

在1968年NATO的计算机科学家在联邦德国召开国际会议，讨论软件危机问题，正式提出了“软件工程”（software engineering）这一术语。

<http://homepages.cs.ncl.ac.uk/brian.randell/NATO/index.html>

SOFTWARE ENGINEERING

Report on a conference sponsored by the
NATO SCIENCE COMMITTEE
Garmisch, Germany, 7th to 11th October 1968

Chairman: Professor Dr. F. L. Bauer
Co-chairmen: Professor L. Bolliet, Dr. H. J. Helms

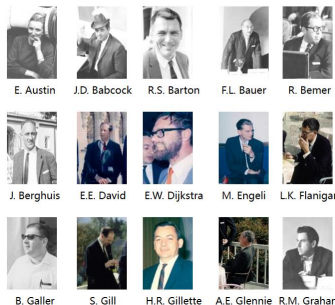
Editors: Peter Naur and Brian Randell

会议报告

NATO Software Engineering Conference

Garmisch, Germany, 7-11 Oct 1968

Photographs provided by Robert McClure and Brian Randell.



参会人员

软件工程从此走上历史舞台

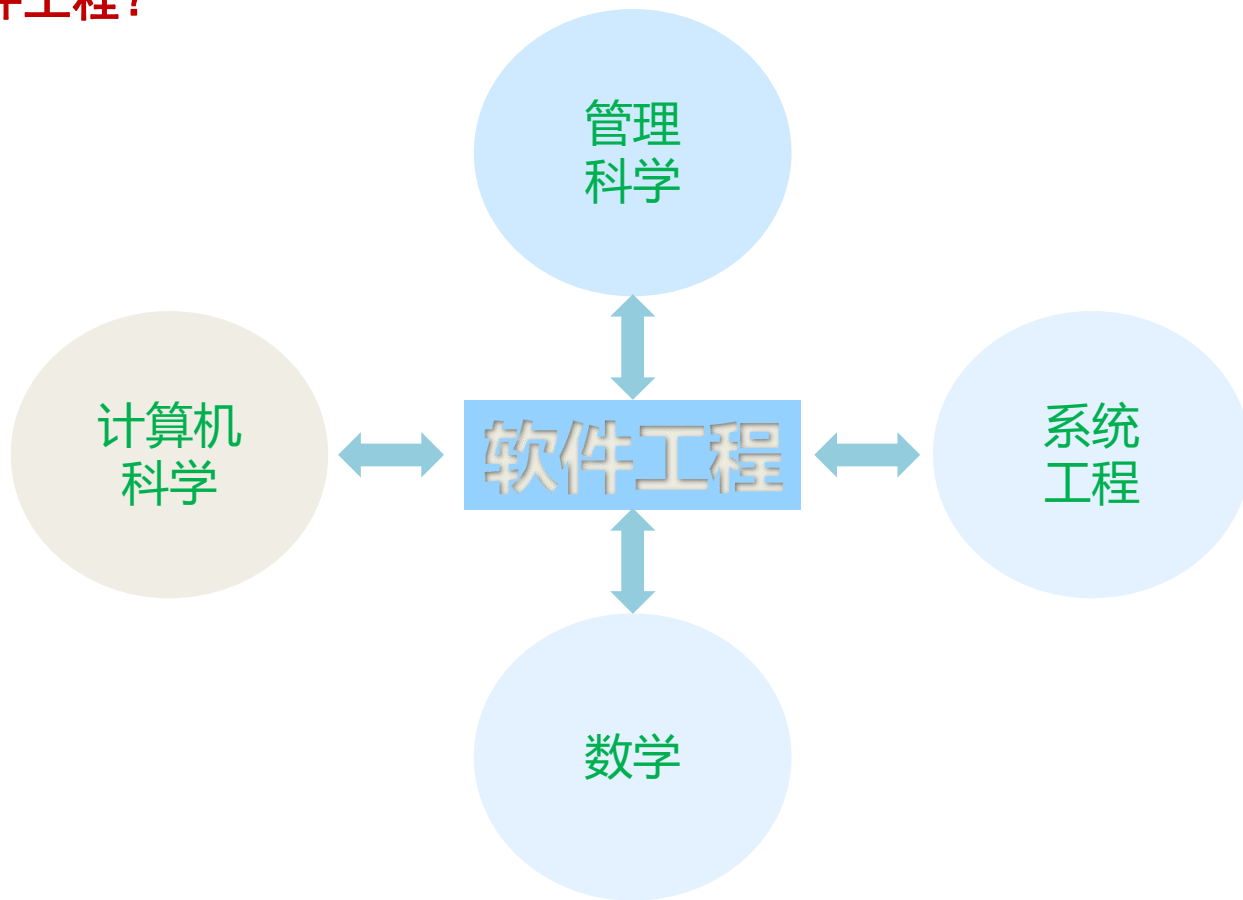
什么是软件工程？

- 首次 **NATO 会议** 上的软件工程定义：
 - 软件工程是用来建立和使用合理的**工程原则**，以**经济地**获取**可靠的**、且在真实机器上**可高效工作**的软件。
- **计算机百科全书** 上的软件工程定义：
 - 应用计算机科学、数学及管理科学等原理，以**工程化**方法制作软件的工程。它借鉴传统工程的原则、方法，创建软件以达到提高**质量**，降低**成本**的目的。

什么是软件工程？

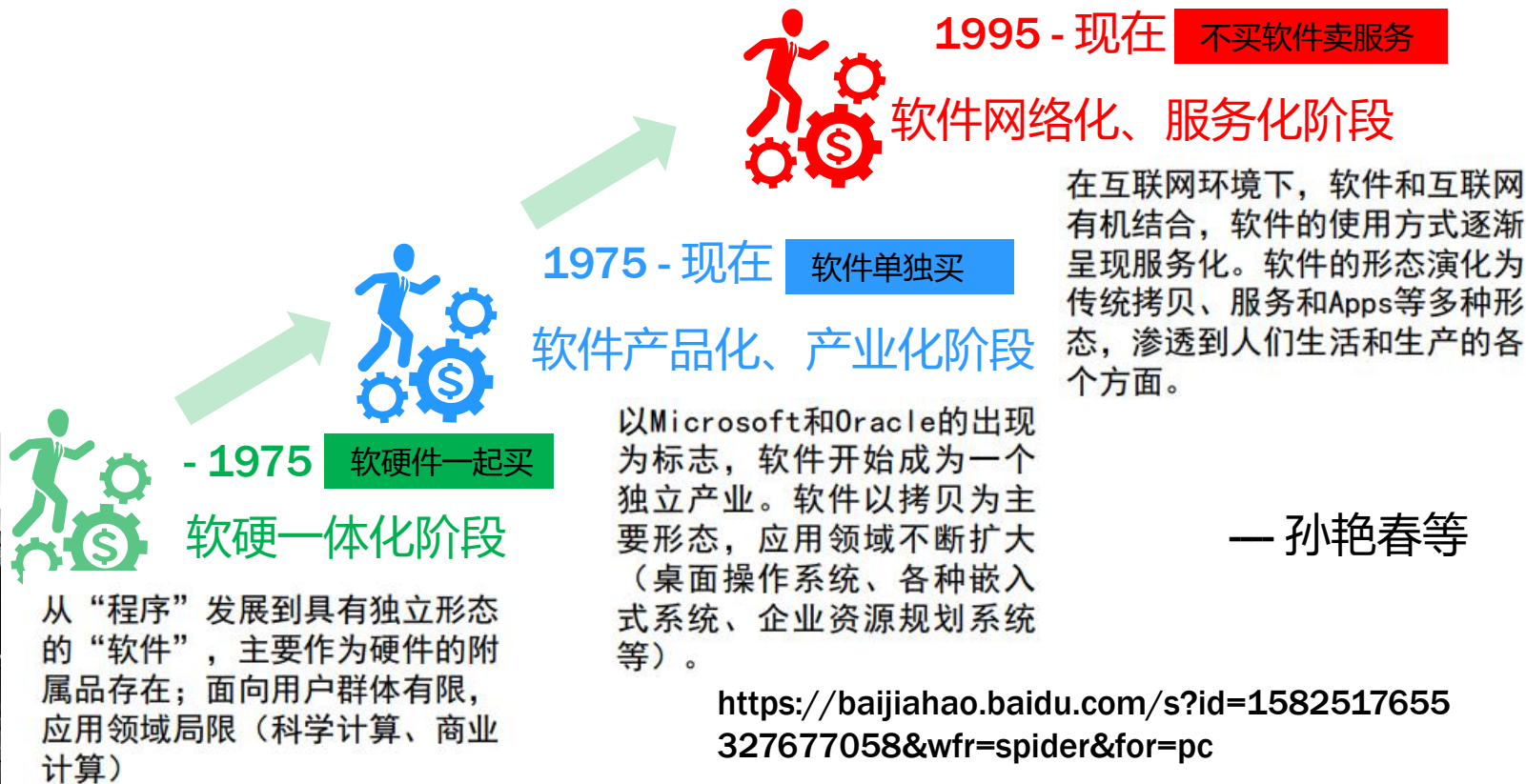
- 性质（能力）：指导**软件开发和维护**的工程性学科；
- 理论基础：计算机科学、管理科学和数学等；
- 手段：采用**工程化**的概念、原理、技术和方法进行软件的开发和维护，把经过时间证明正确的管理措施和当前能够得到的最好的技术、方法相结合；
- 目的：以期用**较少的代价**获取**高质量**的软件。

什么是软件工程？

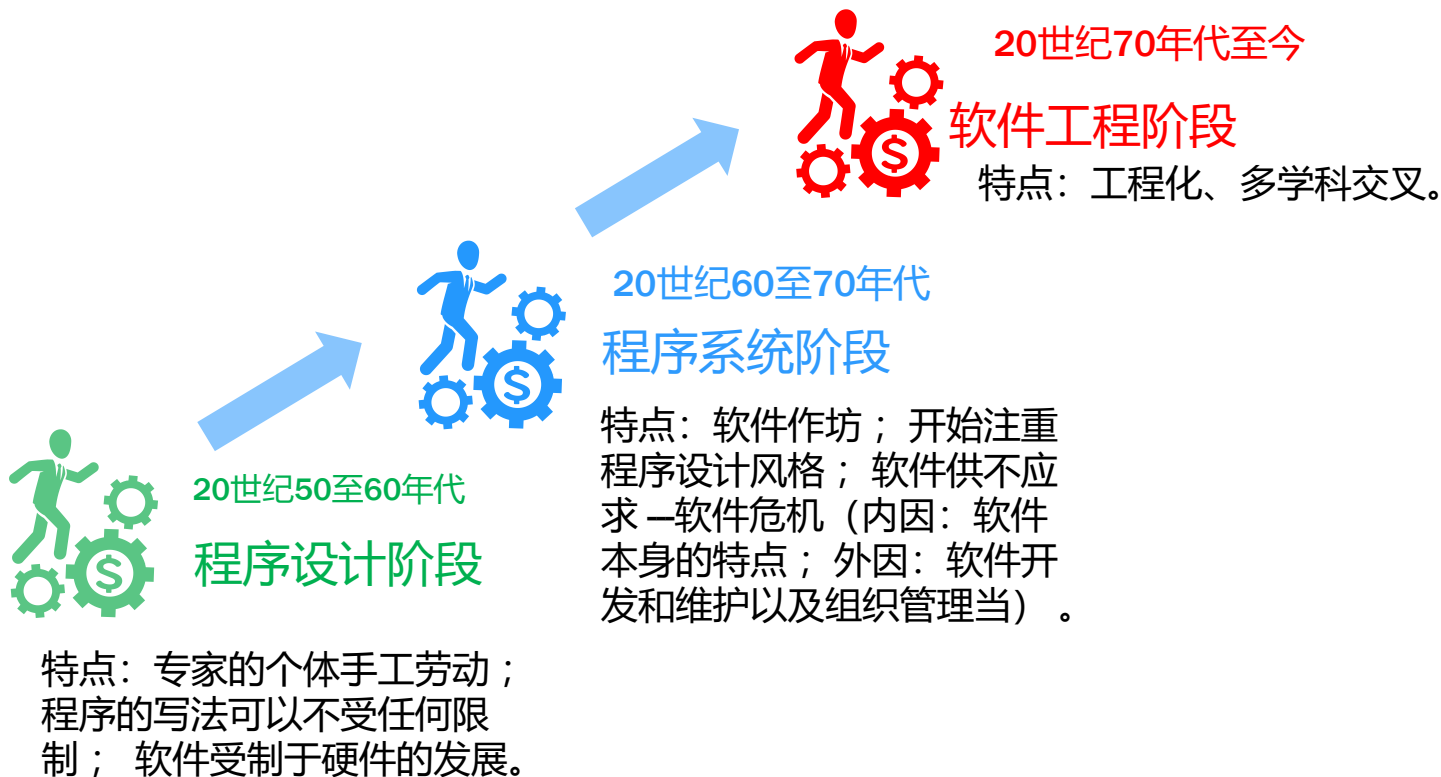


软件工程是交叉学科

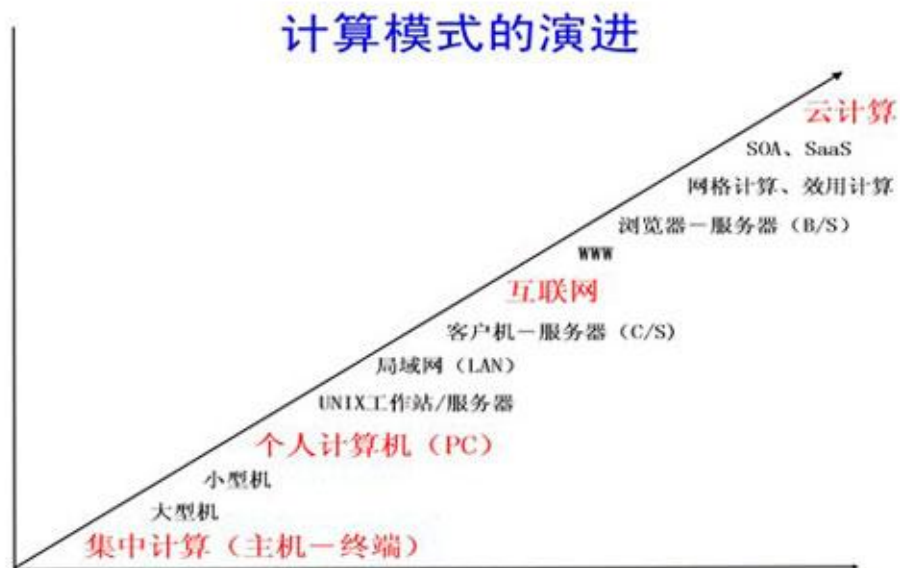
软件工程发展三个阶段



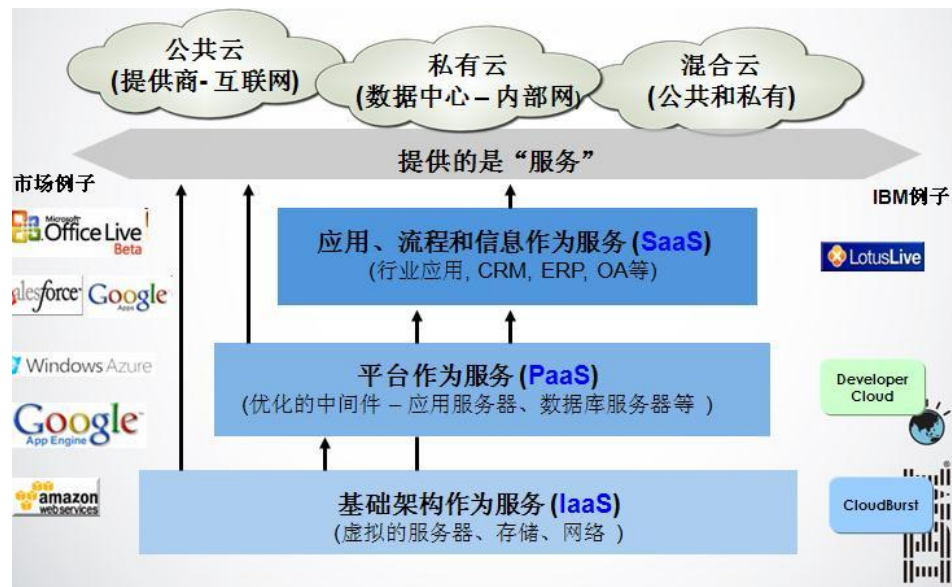
软件工程发展三个阶段



软件产业的增长点：云计算（算力）

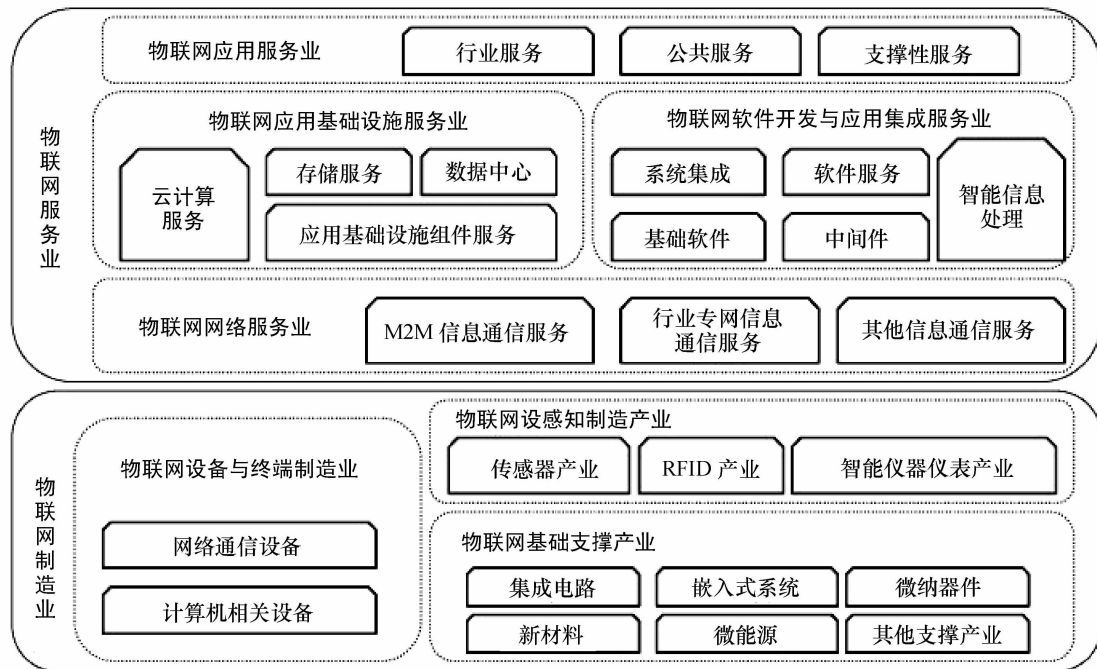


来源：根据张为民等编著的《云计算深刻改变未来》插图修改



云计算改变传统IT：软件即服务

软件产业的增长点：物联网（大数据）



软件产业的增长点：人工智能（模型+数据+算力）



生成式AI



人工智能改变人类：无所不能（可信？）

软件工程前沿调研报告

- 针对软件工程发展前沿，调研软件工程的发展状态及存在问题，要求如下：
 - 1) 字数2000-3000。
 - 2) 采用迭代增量的方式撰写，三次迭代，每次迭代提交一次。
 - 3) 提交至可视化平台。
 - 4) 参考《软件工程：经典、现代及前沿》（孙艳春等编著）
 - 5) 调研方向：群智化软件工程、开发运维一体化软件工程
云计算软件工程、智能化软件工程
大数据驱动软件工程、区块链软件工程



中南大學
CENTRAL SOUTH UNIVERSITY

**感谢各位聆听！
祝大家学习愉快！**