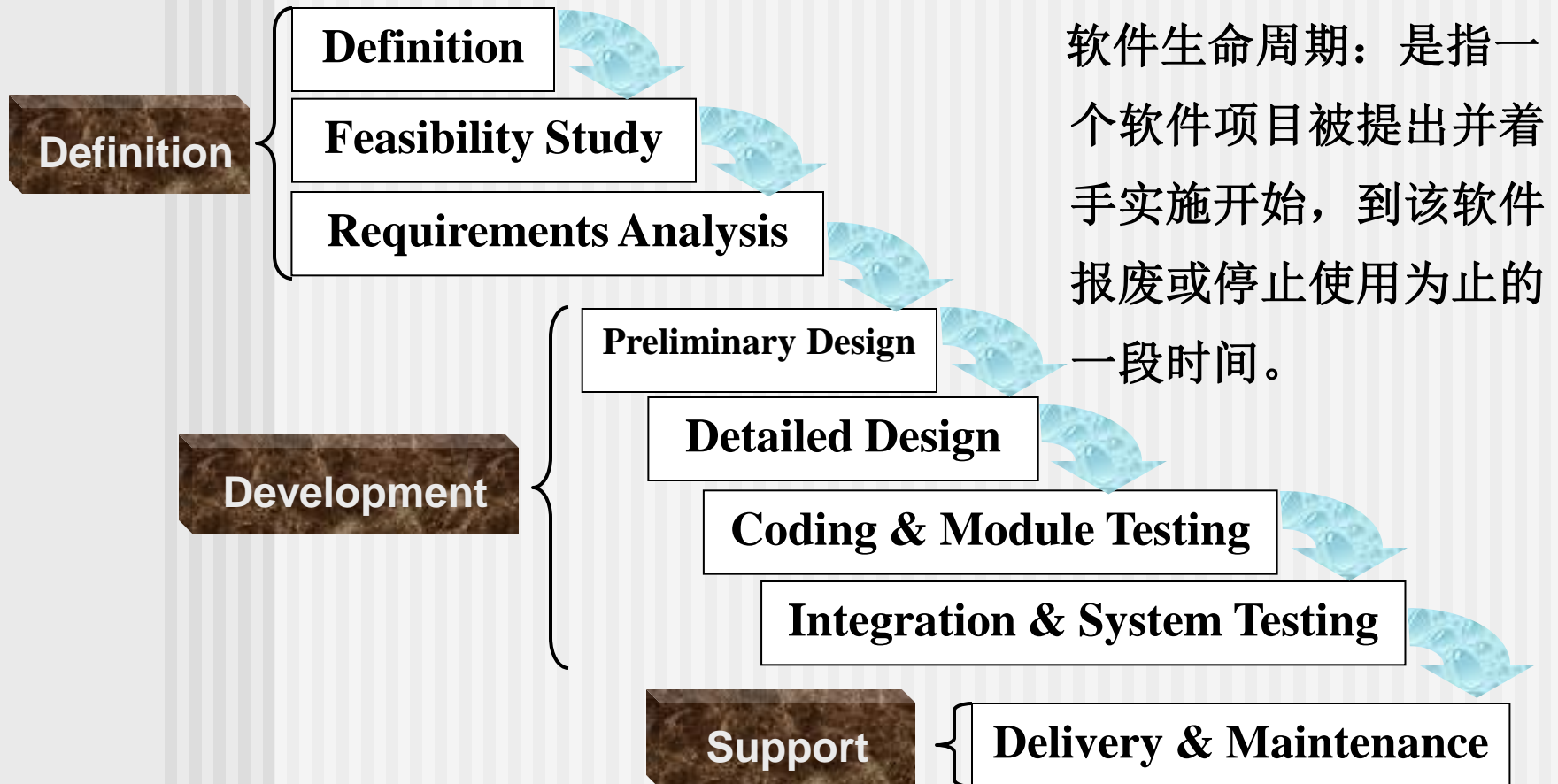


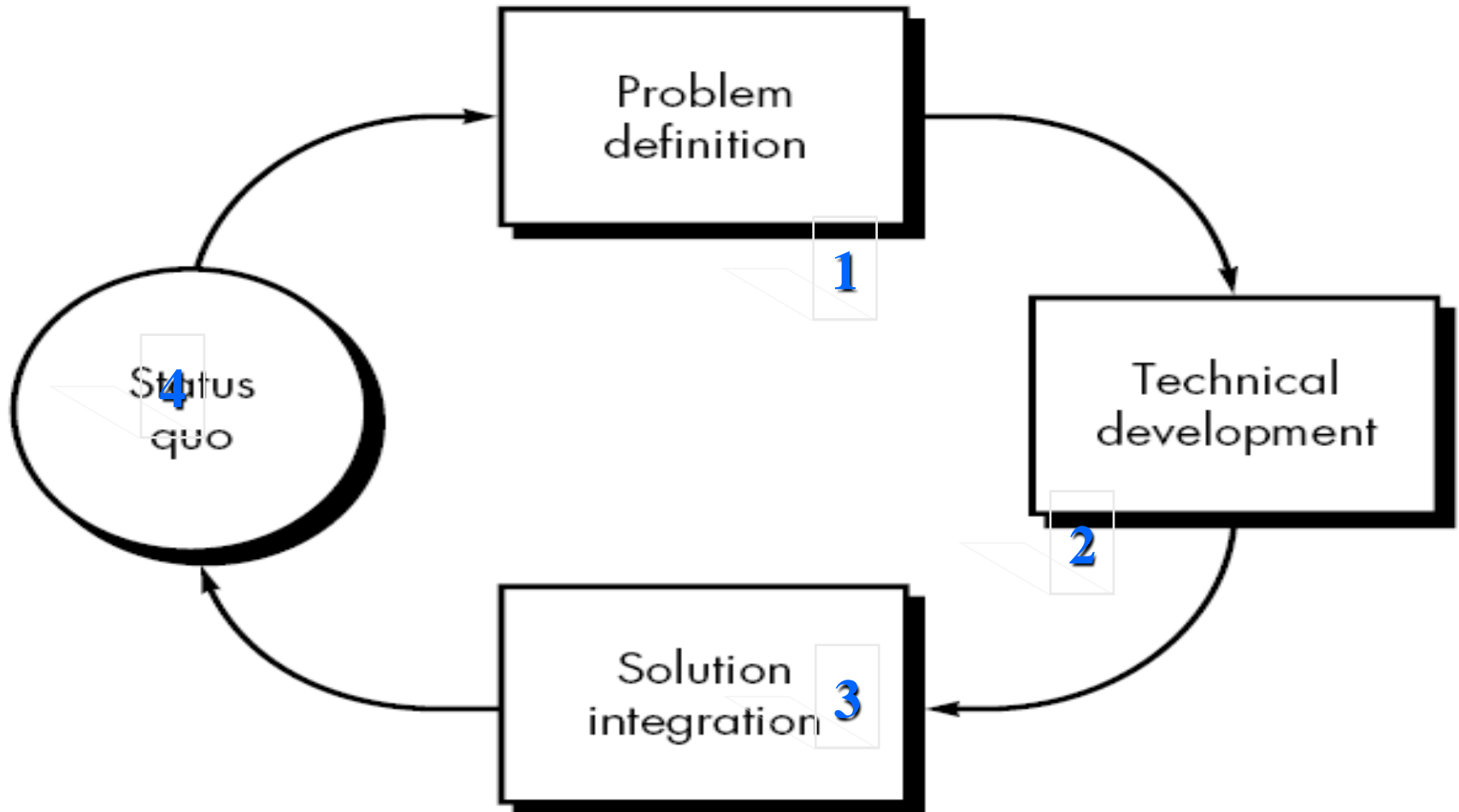
Chapter 2

■ Process Models

The life cycle of Software



What is Software Process?

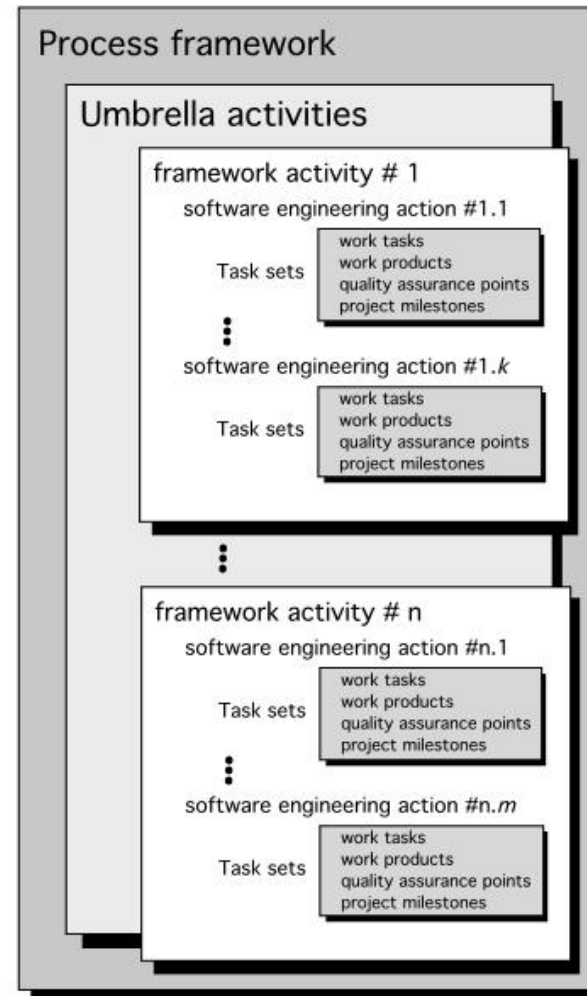
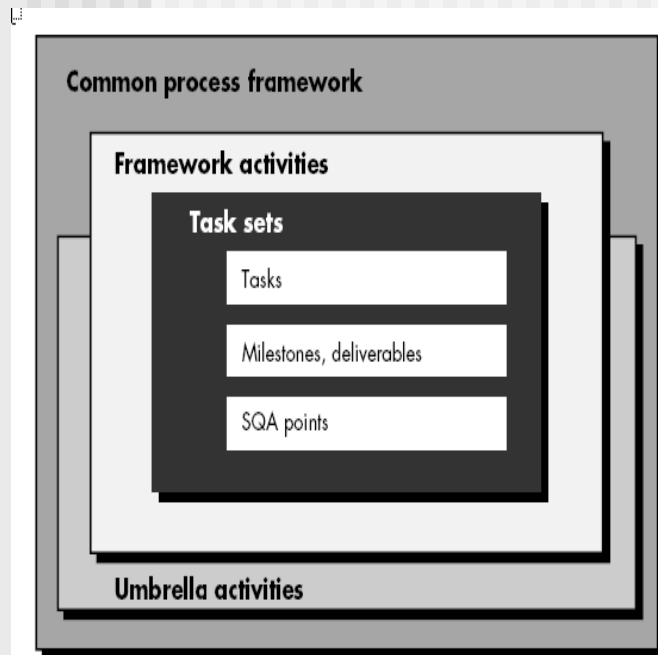


定义

软件过程定义了软件生产的一系列活动，这些活动贯穿于软件开发的整个过程。

A Generic Process Model

Software process



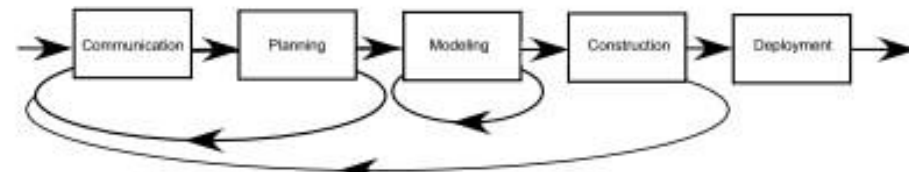
Framework Activities

- **Communication(沟通)**
- **Planning (策划)**
- **Modeling (建模)**
 - Analysis of requirements
 - Design
- **Construction (构建)**
 - Code generation
 - Testing
- **Deployment (部署)**

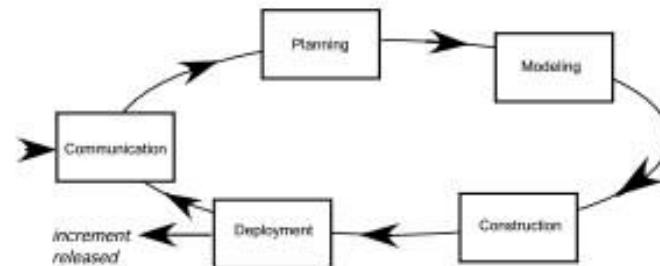
Process Flow



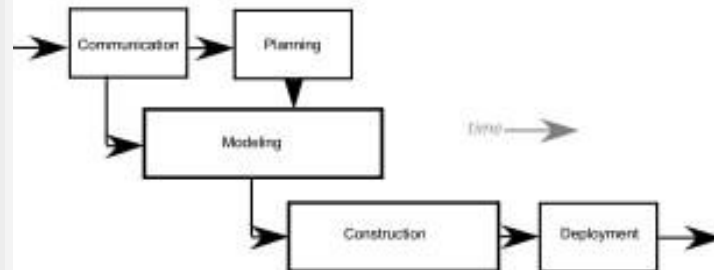
(a) linear process flow



(b) iterative process flow



(c) evolutionary process flow



(d) parallel process flow

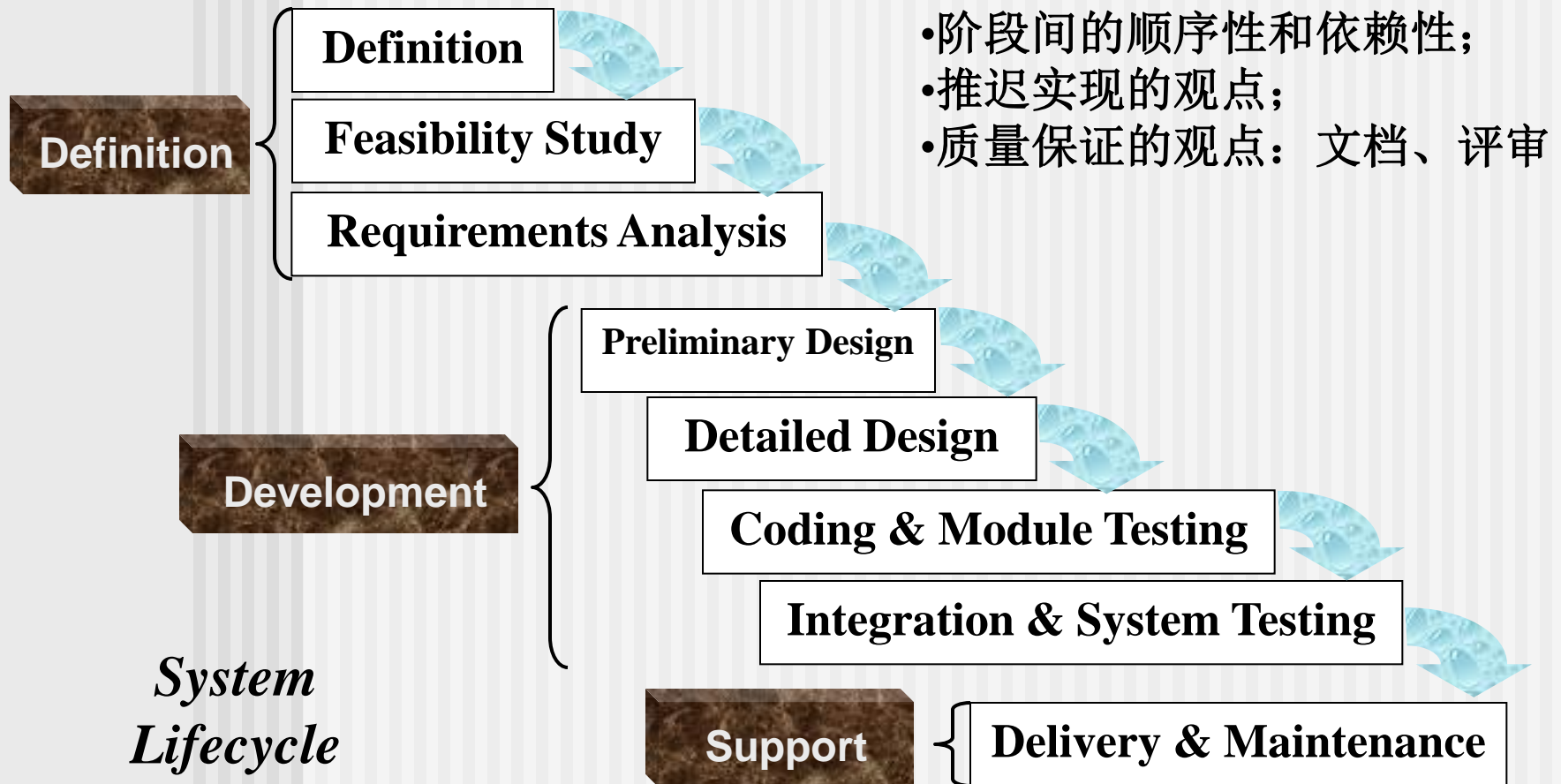
Prescriptive Models

- Prescriptive process models advocate an orderly approach to software engineering

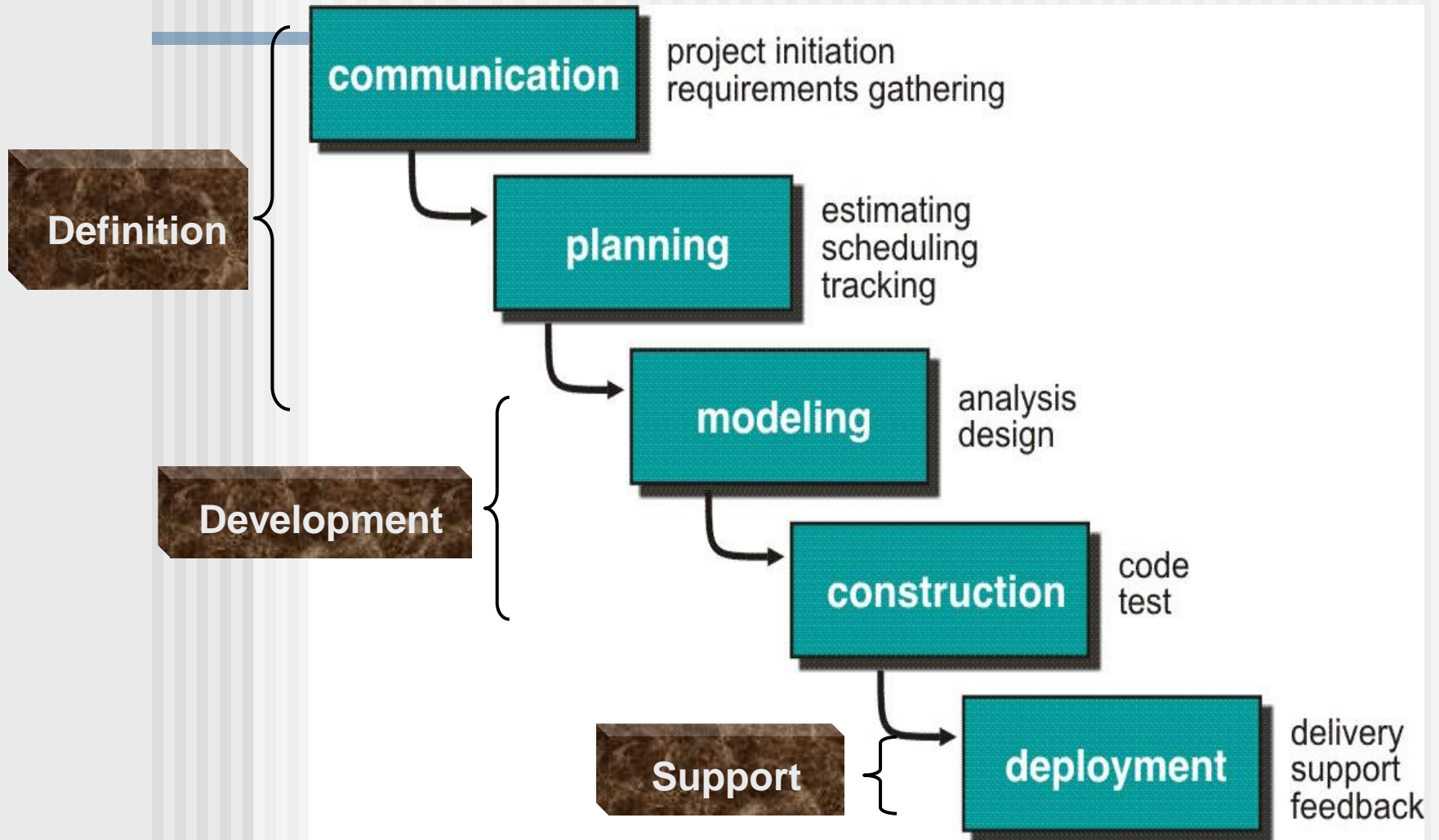
That leads to a few questions ...

- If prescriptive process models strive for structure and order, **are they inappropriate for a software world that thrives on change?**
- Yet, if we reject traditional process models (and the order they imply) and replace them with something less structured, **do we make it impossible to achieve coordination and coherence in software work?**

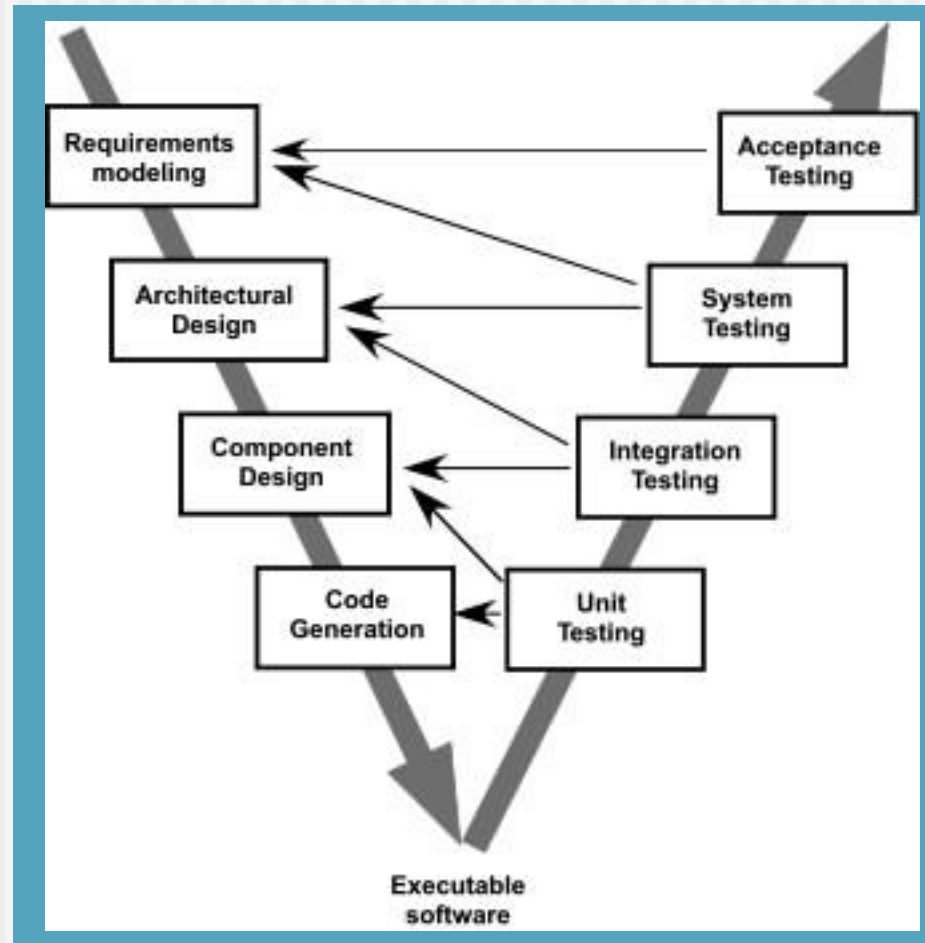
The Waterfall Model



The Waterfall Model



The V-Model



Attentions

- **A.k.a.: Classic Life Cycle**
- **Useful for problems that are well understood**
- **Real problems are more complex than that and rarely follow the sequential flow.
changes = confusion**
- **Customer must state all requirements upfront**
- **Customer must have patience**
- **Lack of feedback to the customer makes blunders disastrous (损失惨重)**

- **瀑布模型的优点**

通过设置里程碑，明确每阶段的任务与目标；

可为每阶段制定开发计划，进行成本预算，组织开发力量；

通过阶段评审，将开发过程纳入正确轨道；

强迫开发人员采用规范化的方法。

- **瀑布模型的缺点**

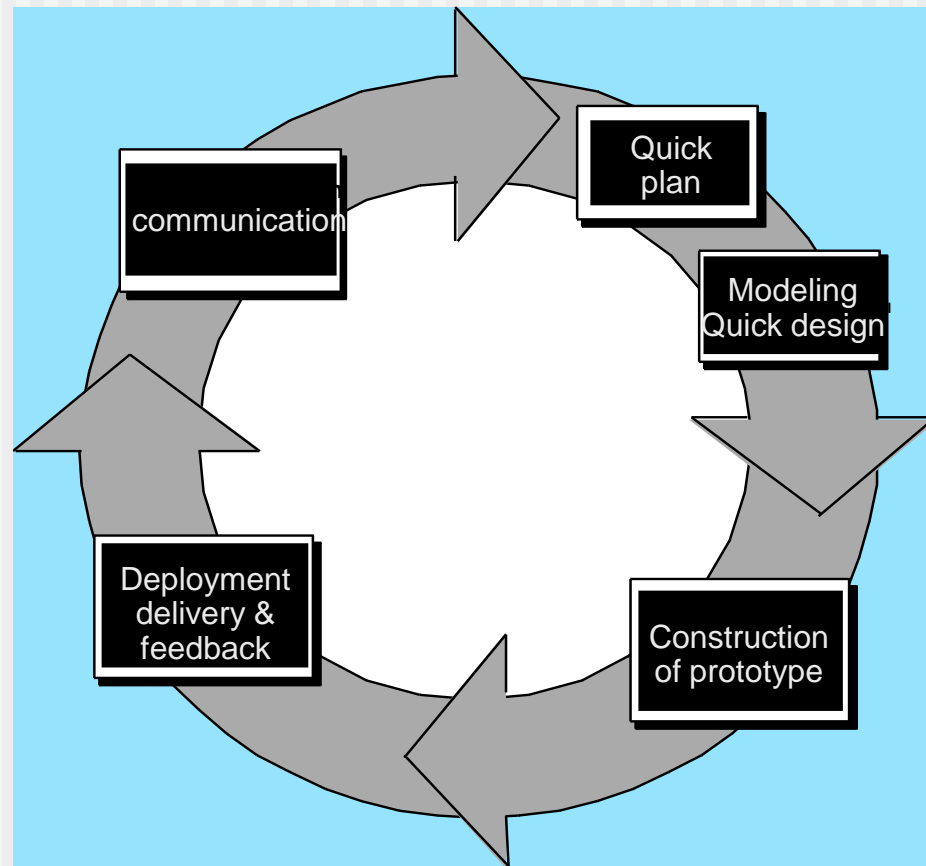
缺乏灵活性，不能适应用户需求的改变；

开始阶段的小错误被逐级放大，可能导致软件产品报废；

返回上一级的开发需要十分高昂的代价；

随着软件规模和复杂性的增加，软件产品成功的机率大幅下降。

Evolutionary Models: Prototyping



原型的类型

- 探索型（**exploratory prototyping**）
其目的是要弄清目标系统的要求，确定所希望的特性，并探讨多种方案的可行性
- 实验型（**experimental prototyping**）
其目的是验证方案或算法的合理性，它是在大规模开发和实现前，用于考核方案是否合适，规格说明是否可靠。
- 演化型（**evolutionary prototyping**）
其目的是将原型作为目标系统的一部分，通过对原型的多次改进，逐步将原型演化成最终的目标系统。

● 原型模型的优点

开发者与用户充分交流，可以澄清模糊需求，需求定义比其他模型好得多；
开发过程与用户培训过程同步；
为用户需求的改变提供了充分的余地；
开发风险低，产品柔性好；开发费用低，时间短；系统易维护，对用户更友好；

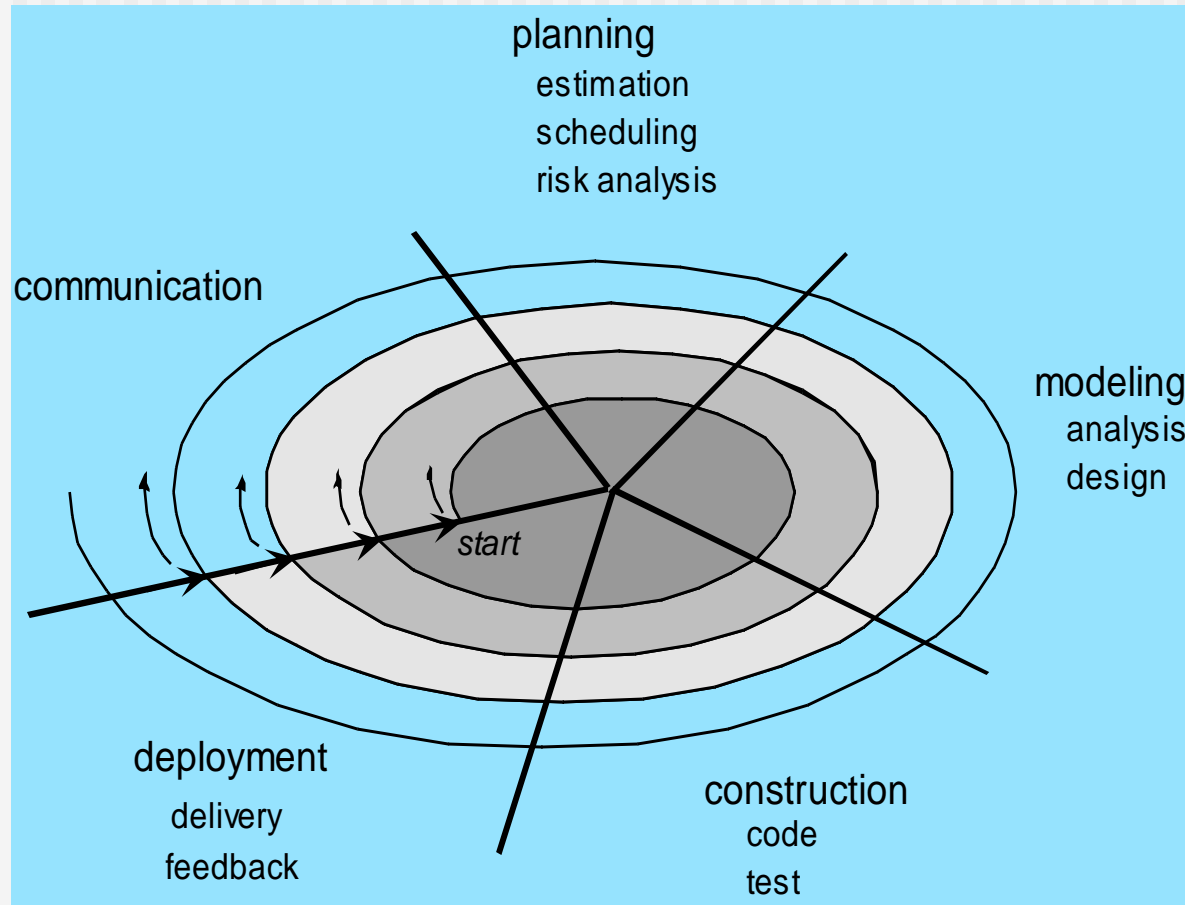
● 原型模型的缺点

开发者在不熟悉的领域中不易分清主次，原型不切题；
产品原型在一定程度上限制了开发人员的创新；
随着更改次数的增多，次要部分越来越大，“淹没”了主要部分；
原型过快收敛于需求集合，而忽略了一些基本点；
资源规划和管理较为困难，随时更新文档也带来麻烦；
只注意原型是否满意，忽略了原型环境与用户环境的差异；

Evolutionary Models: The Spiral

- 1988年，Barry Boehm正式发表了软件系统开发的“螺旋模型”，它将瀑布模型和快速原型模型结合起来，强调风险分析，特别适合于大型复杂的系统。
- The Classic Spiral Model
- Simplified Spiral Model
- Full Spiral Model

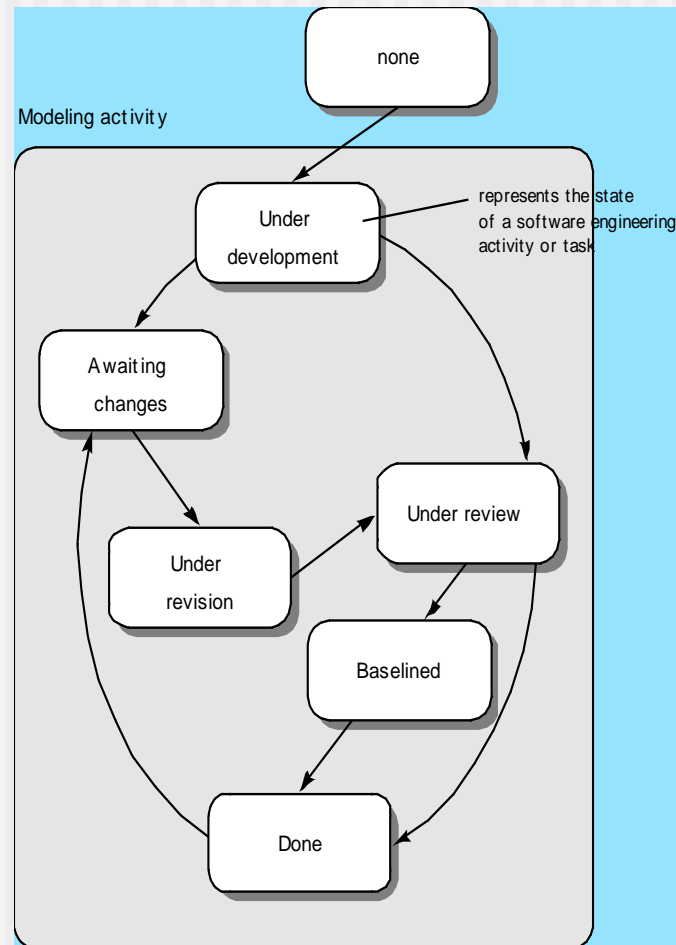
Evolutionary Models: The Spiral



Evolutionary Models: The Spiral

- 优点
 - 支持用户需求的动态变化。具有良好的可扩充性和可修改性。也支持软件系统的可维护性，每次维护过程只是沿螺旋模型继续多走一两个周期。
 - 原型易于用户和开发人员共同理解需求，还可作为继续开发的基础，并为用户参与所有关键决策提供了方便。
 - 螺旋模型为项目管理人员及时调整管理决策提供了方便，进而可降低开发风险。
 - 支持需求不明确、特别是大型软件系统的开发，并支持面向规格说明、面向过程、面向对象等多种软件开发方法，是一种具有广阔前景的模型。
- 缺点：
 - ①如果每次迭代的效率不高，致使迭代次数过多，将会增加成本并推迟提交时间；
 - ②使用该模型需要有相当丰富的风险评估经验和专门知识，要求开发队伍水平较高。

Evolutionary Models: Concurrent

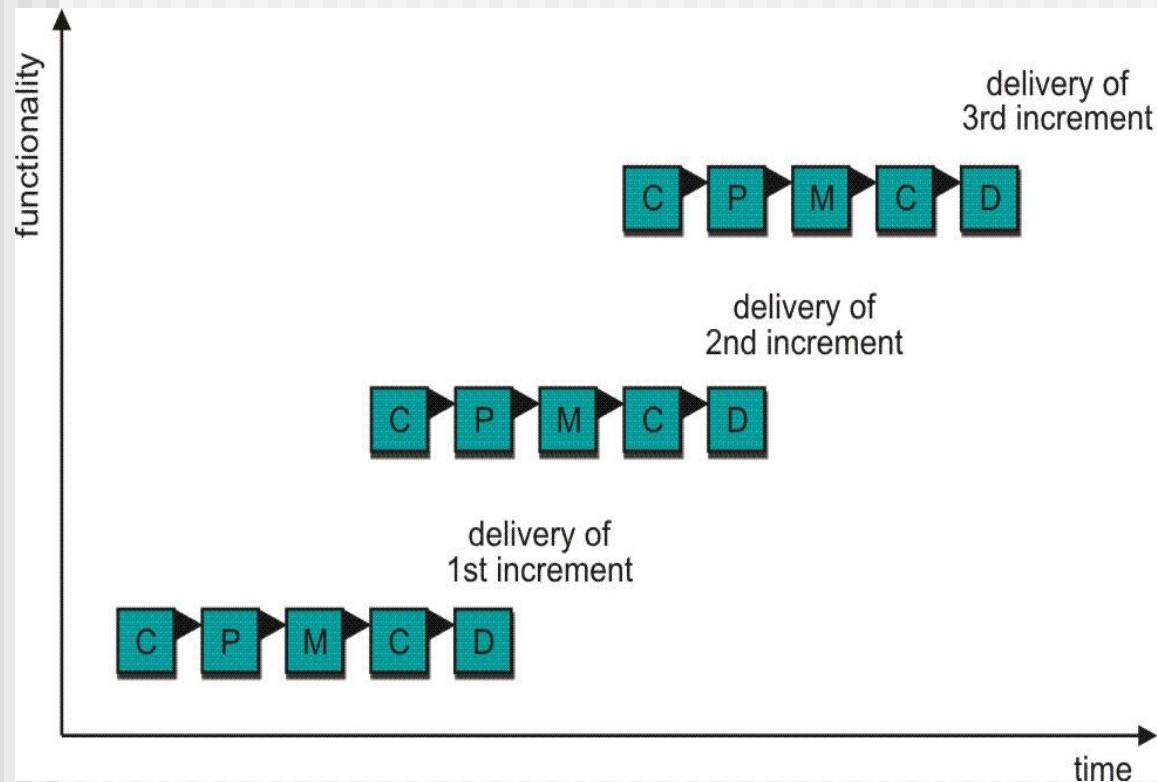


Evolutionary Models: Concurrent

优点:

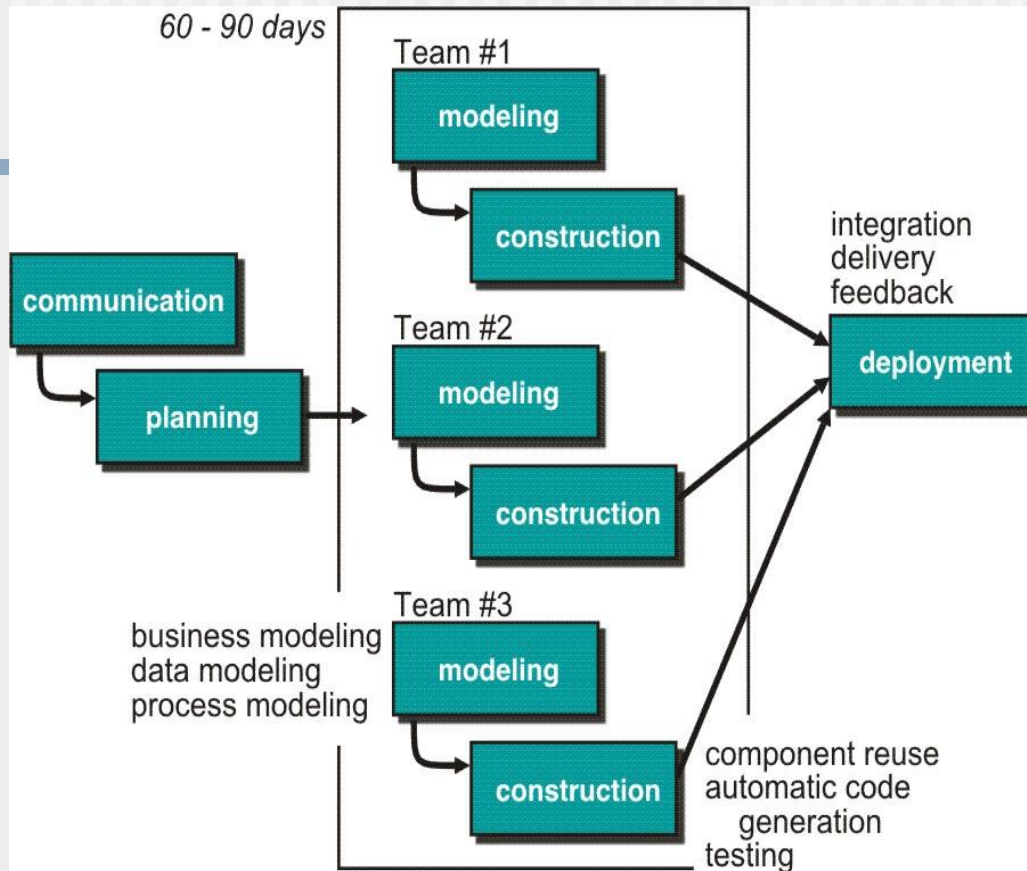
- 1、可用于所有类型的软件开发，尤其多个团队共同参与一个工程，对于C/S结构更加有效。
- 2、可以随时查阅到开发的状态。

The Incremental Model



融合了线性顺序(瀑布)模型的基本成分和原型的迭代特征。采用随着日程时间的进展而交错的线性序列。每一个线性序列产生软件的一个可发布的“增量”。适用：迫切需要为用户提供一套功能有限的产品，在后续产品中再细化或拓展。

RAD Model



RAD是一个**线性顺序的软件开发模型**，是线性顺序模型的一个**“高速”变种**，强调**极短**的开发周期。通过使用基于构件的建造方法获得了快速开发, 过程使得一个开发组能够在很短时间内 (如60到90天) 创建出“功能完善的系统”。

Still Other Process Models

- **Component based development**—the process to apply when reuse is a development objective
- **Formal methods**—emphasizes the mathematical specification of requirements
- **AOSD**—provides a process and methodological approach for defining, specifying, designing, and constructing *aspects*
- **Unified Process**—a “use-case driven, architecture-centric, iterative and incremental” software process closely aligned with the Unified Modeling Language (UML)

Questions

- 1 What are the general framework activities?
- 2 What's CMMI?
- 3 What are the characteristics of the waterfall model?
- 4 What are the advantages and disadvantages of the spiral model?
- 5 What are the main software process models?