

基于**Petri**网和形式化描述的 软件过程**PF**模型

钱岭

2000年12月24日

钱五哥的主页 <http://qlw.126.com>

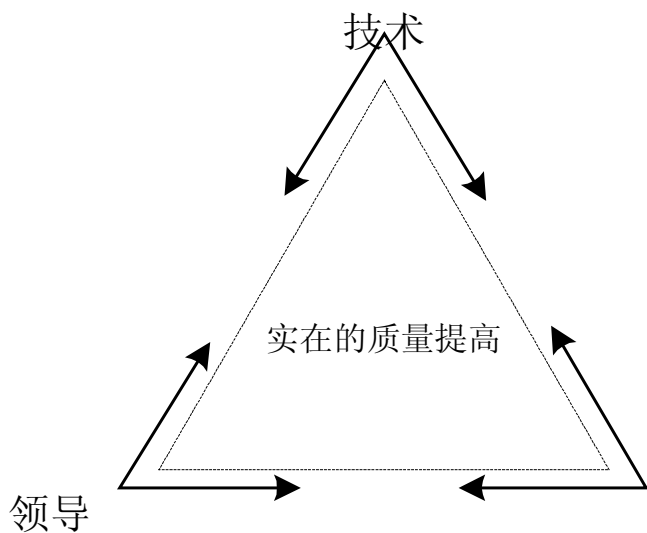
目 录

- 一、介绍软件过程和软件过程模型
- 二、介绍软件过程PF模型
- 三、支持CMM2级的PF模板
- 四、PF模型支持环境 PF PSE
- 五、今后的研究

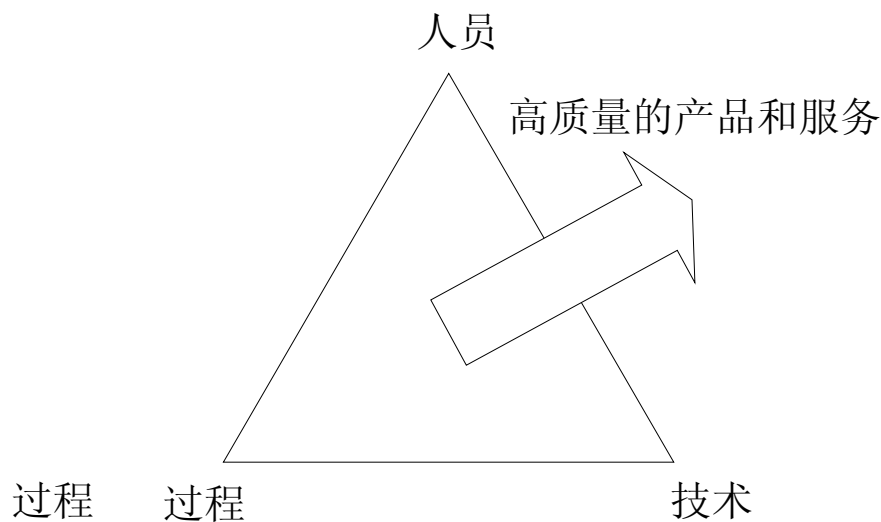
软件过程和软件过程模型

- 软件过程研究的背景
 - ✓ 软件项目规模和复杂度增大
 - ✓ 控制周期，成本和提高产品质量
 - ✓ 管理需求变化等可变因素
 - ✓ 其他生产部门的经验
- “良好的生产过程将带来更好的产品”

软件过程在提高软件质量中的地位



A. IBM质量提高铁三角



B. CMM改进的三个核心要素

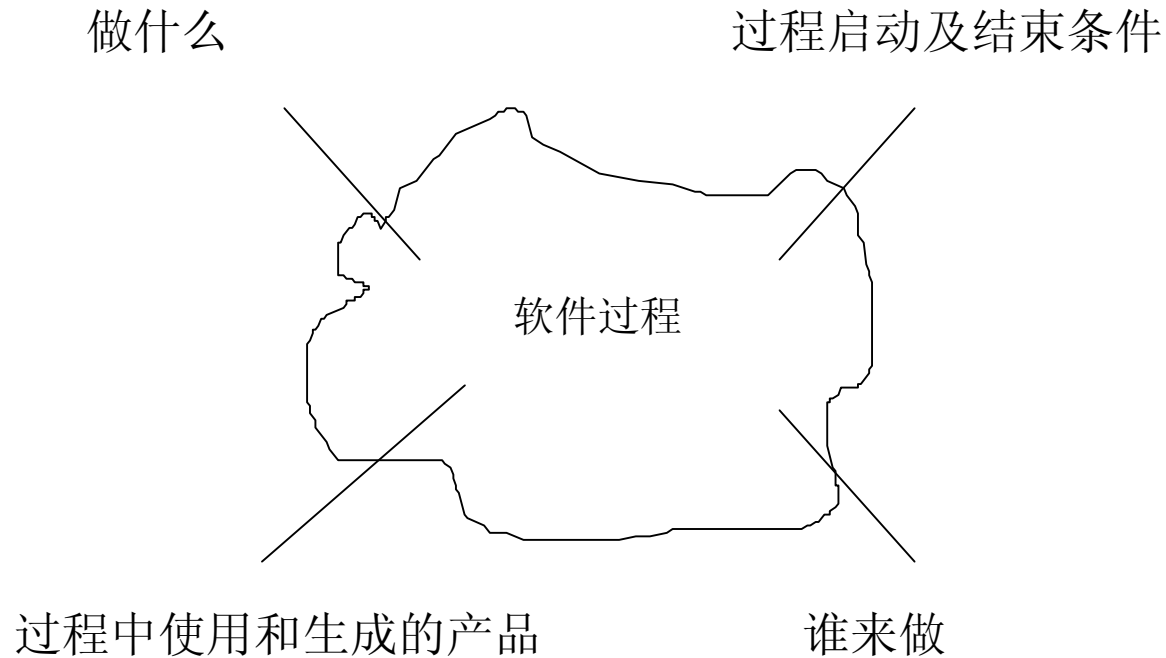
软件过程主要研究领域

- 过程模型研究(形式化和非形式化模型)
- 过程编程
- 过程评估和改进
- 过程支持工具和环境

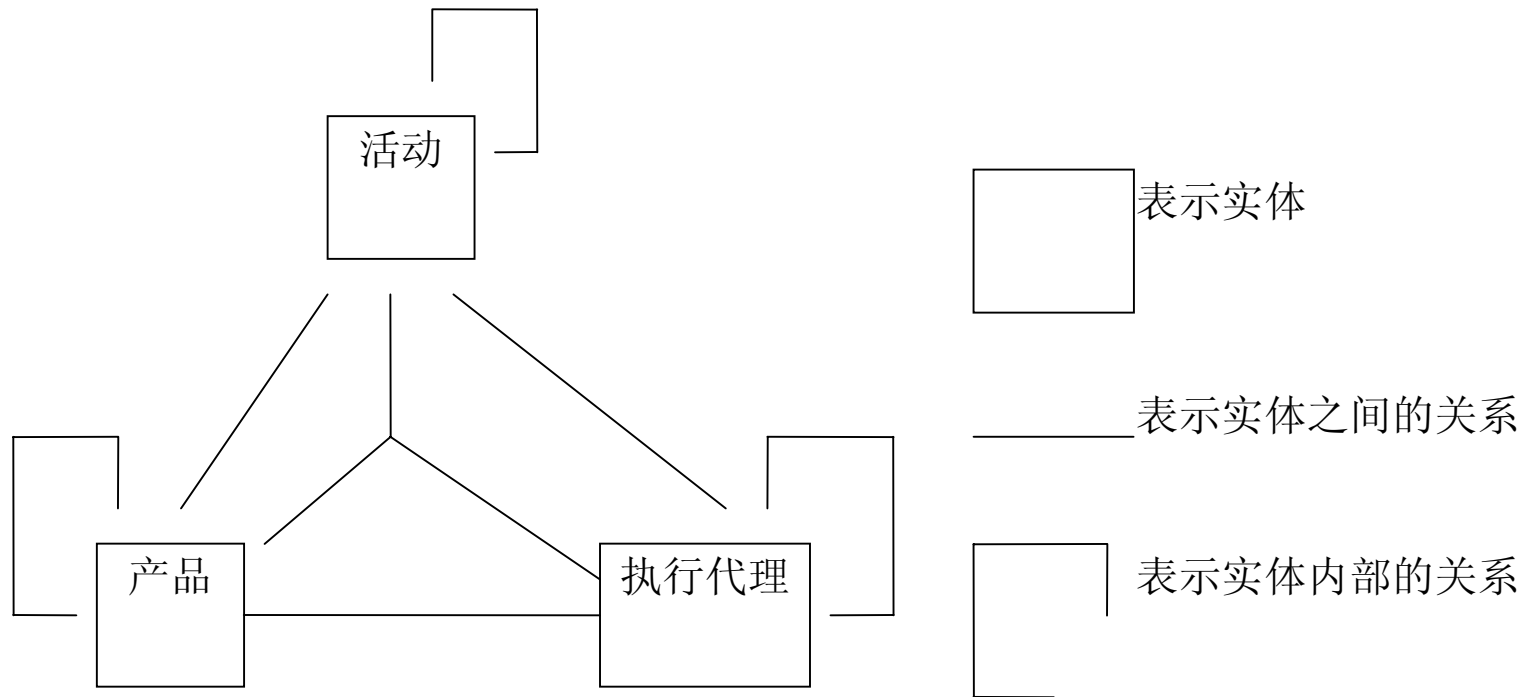
过程、软件过程和软件过程模型

- **过程/Process** [ISO8402 1.2:将输入转化为输出的一组彼此相关的资源和活动]
- **软件过程/Software Process** [用于开发和维护软件及其相关产品(项目计划、设计文档、编程、测试用户手册)的一系列活动、方法、实践和改造]
- **软件过程模型/Software Process Model** [对软件过程的抽象表示]
- **软件过程能力/Software Process Capability**
- **软件过程表现/Software Process Performance**
- **软件过程成熟度级别/Software Process Maturity**

软件过程抽象表示



软件过程实体关系



软件过程模型分类

- 按照组成元素分类
 - ✓ 以活动为中心
 - ✓ 以产品为中心
 - ✓ 以角色为中心
- 按照组成元素分类
 - ✓ 图形化
 - ✓ 文本的

相关软件过程模型

- CMU/SEI CMM 1.1
- ISO/IEC 12207[IEEE/EIA 12207]
- HFSP
- SLANG (Spade LANGuage)
- FUNSOFT Net

PF模型的构成

- 概念模型
 - ✓ Petri Net: $N=(P,T,A,U,M)$
 - ✓ Formal Description: $PAB=\{P,A,B,E,I,O\}$
- 实施模型
 - ✓ 工具1:实施规则
 - ✓ 工具2:PF模板(模板/模式/元模式/运算)

PF概念模型

- Colored Petri Net 描述过程流程. 表示活动间的关系
- Formal Description 全面刻画软件过程和活动的附加信息,同时也表示活动和其他过程实体的关系

Formal Description

名称	含义
P (PF)	用低层次的PF模型或其他类型形式化或非形式化模型，如公式、文本或图形等来详细说明活动
A (Agent)	代理
B (Begin)	启动条件
E (End)	结束条件
I (Input)	输入产品，以及包含在哪个输入位置中
O (Output)	输出产品，以及包含在哪个输出位置中

PF实施模型 – 实施规则

- 命名规则
 - ✓ 产品命名
 - ✓ 代理命名
 - ✓ 活动命名
- 配置规则
 - ✓ 访问位置
 - ✓ 访问方式
 - ✓ 访问权限
 - ✓ 备份规则
- 优化规则

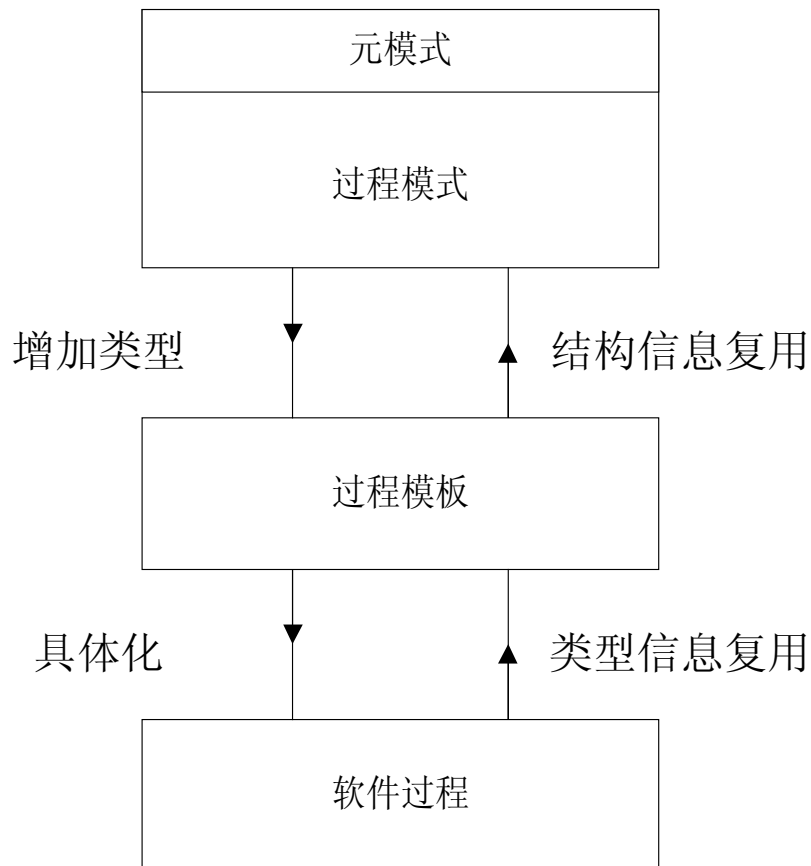
PF实施模型 – 实施模板

- PF模板/Template
- PF模式/Pattern
- PF元模式/Meta-Pattern: 串行,并行,螺旋
- PF模式上的运算和逆运算: 复合,取代

PF实施模板的来源

1. 分部组合
2. 分层嵌套
3. 结构映射
4. 库存剪裁

PF模型复用层次



PF模型的优点

1. Petri net结合PAB表描述过程模型, 形式简洁, 易于理解。
2. 模型的结构更清晰。
3. PF模型的内容易于扩充, 支持过程演化。
4. PF模型提供了不同层次的复用。
5. 流程和过程实体信息的分离, 使PF模型和Petri Net具有相同的激发规则易于借鉴Petri Net的分析方法

PF模型有待研究的课题

1. 优化规则有待进一步研究
2. 与其他模型的相容性
3. 推广PF模型在其他行业/业务中的应用
4. PF模型的支持工具和环境
5. PF模型在实际开发中的应用

PF过程模型计划调度的研究

- 1. 计划问题概述
 - 2. 有环图定界问题
 - 3. 有环图初始计划制定
1. 稀缺资源数量较少(<6)的项目调度

支持CMM2级的PF模板

1. CMM模型简介
2. 应用CMM时存在的问题
3. SPF模板的不足
4. 支持CMM2级的PF模板

CMM1.1的结构和作用

- 层次结构:
 - ✓ 成熟度级别: 初始级, 可重复级, 已定义级, 已管理级和优化级
 - ✓ 关键实践区域:KPA
 - ✓ 关键实践:KP
 - ✓ 子实践和实例等附加信息
- CMM的主要作用
 - ✓ 软件过程评定: SPA
 - ✓ 软件过程能力评价: SCE
 - ✓ 对活动计划,计划实施,定义过程的影响
 - ✓ 作为软件工程过程组(SEPG)改进过程的依据起点

CMM在应用中存在的问题

- 只告诉组织应该做什么(What), 而没有告诉组织如何去做(How)
- 没有给出细致的过程
- 隐含表示活动/过程间的关系

SPF模板的介绍和存在的问题

- 目标:
- 主要工具: Checklist 和 过程定义模板
- 不足:
 - ✓ 无法描述反复执行的活动
 - ✓ SPF模板中启动和结束规则复杂易出现CheckList检查不出的问题
 - ✓ SPF模板结构过于简单,包含的信息少,管理开销大
 - ✓ SPF模板对于KPA的描述重复多

CMM2级的KPA

1. 需求管理
2. 软件项目策划
3. 软件项目跟踪和监督
4. 软件项目子合同管理
5. 软件质量保证
6. 软件配置管理

资源描述和术语

- 人力资源和术语
- 软件,硬件资源和术语

支持CMM2级需求管理KPA的 PF模板

1. 管理系统/软件需求制定的PF模板
2. 审计和复查过程PF模板
3. 归档和提档过程PF模板
4. 需求修改管理和修改跟踪PF模板

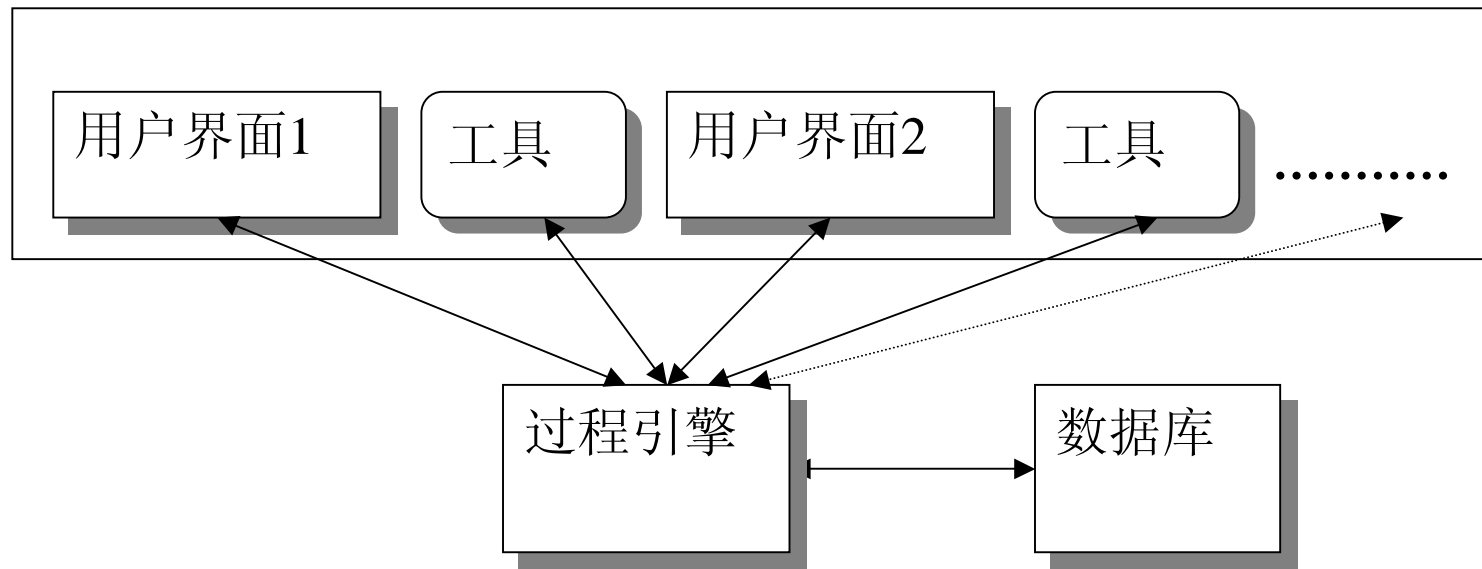
PF模板到CMM 2级KPA的 映射方法

PF 模板	CMM 模型
PAB表: P,A, I U O B,E,I,O B,E	KP: 各种实体 包含了活动和产品间关系 包含了活动和人员间关系
Petri Net	KP中隐含表示的活动/过程间的 关系

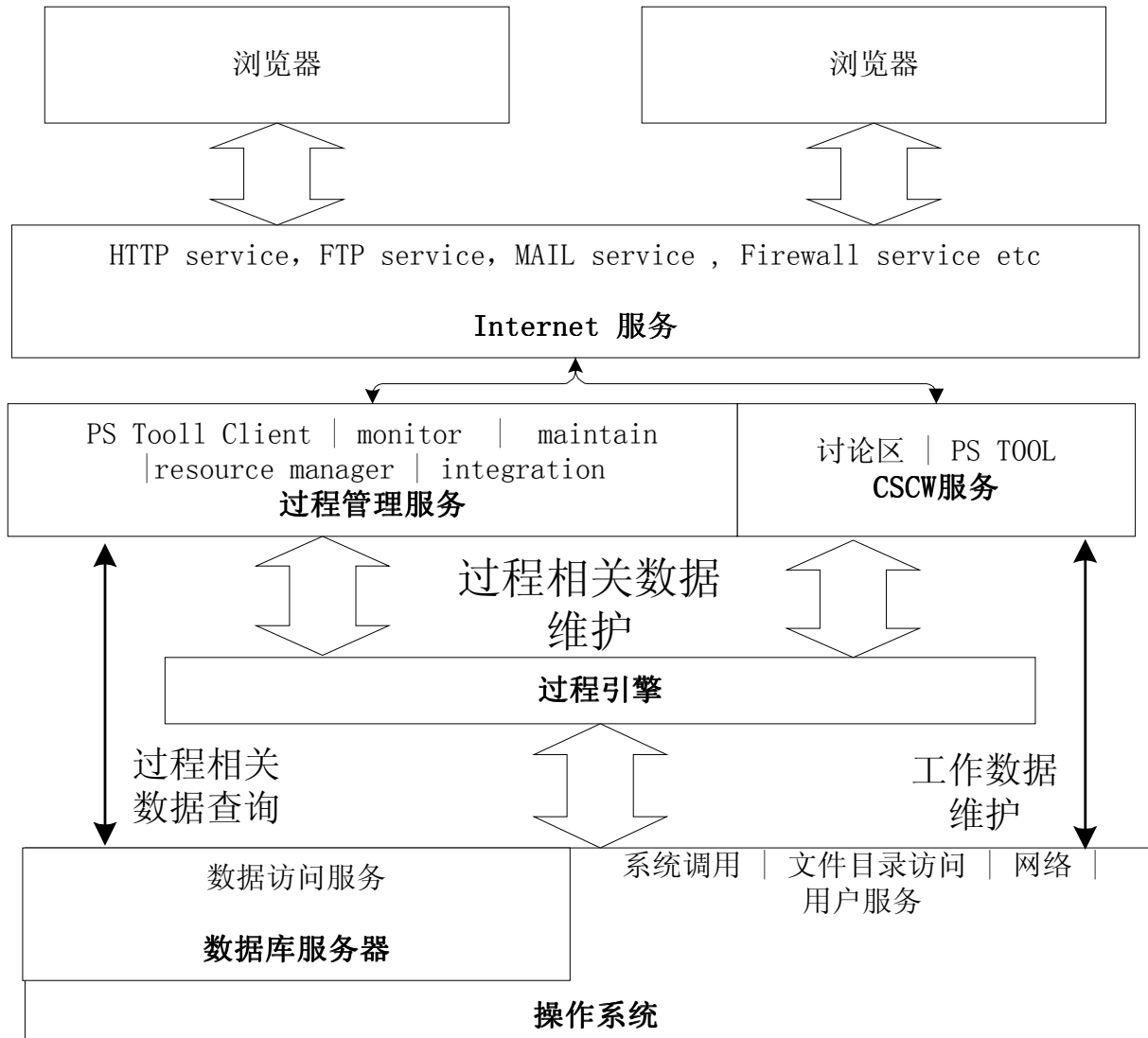
PF模型支持环境PF PSE

- 以过程为中心的软件工程环境: PSEEs
- PF PSE的体系结构
- PF PSE的主要部件
- PF PSE运行平台
- PF PSE使用场景

以过程为中心的软件工程环境



PF PSE的体系结构



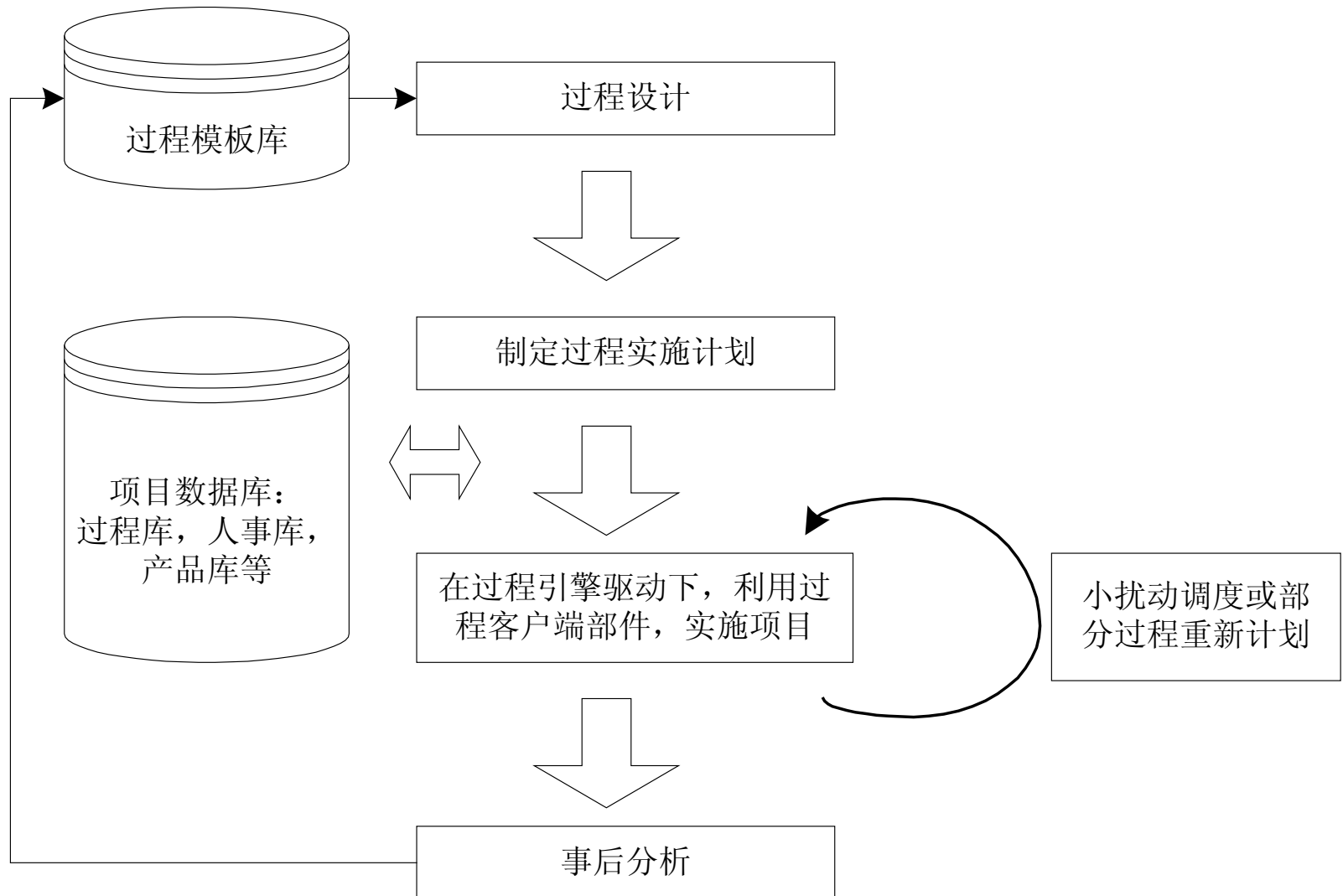
PF PSE的主要部件

- 过程设计工具:PS TOOL
- 过程引擎: Process Engine
- 过程监督部件

PF PSE的运行平台

- 操作系统:
 - ✓ 服务器: Microsoft Windows NT4.0 with Service Pack 3+; JRE 1.1.6+
 - ✓ 客户端: 可以运行浏览器的OS
- 数据库服务器: Microsoft SQL Server 6.5+ with BDE installed
- **Web服务器:** Microsoft Internet Information Server 3.0+
- 浏览器: Netscape Communicator 4.0+ / Microsoft Internet Explorer 4.0+

PF PSE的使用场景



今后的研究

1. 考虑在计划研究中结合更多的问题特征
2. 结合动态调度和静态计划,提出更多的动态调度策略
3. 完善PF PSE,并以此为基础在实际开发中具体应用PF模型

祝节日快乐!

钱五哥的主页 <http://qlw.126.com>