

浅析软件演化过程描述语言的作用及特点

姜娜, 孔浩

(昭通师范高等专科学校, 云南 昭通 657000)

摘要:在整个软件生命周期中,软件演化已成为其中一个日益重要的研究方向.软件演化过程用来建立软件演化的整体任务框架,可以提高软件演化的效率,但其描述力不足,难以在计算机中实现.软件演化过程描述语言作为面向对象的形式化建模语言,其较强的描述力和易于在计算机中实现的特性,使它可以在不同的抽象层次上描述演化过程,且有利于对软件演化过程的控制、分析、度量和改进.

关键词:软件演化;演化过程;元模型;描述语言

中图分类号:TP311 **文献标识码:**A **文章编号:**1674-5639(2012)03-0089-03

Study on Function and Characteristic of the Software Evolution Process Description Language

JIANG Na, KONG Hao

(Zhaotong Teachers' College, Yunnan Zhaotong 657000, China)

Abstract: The software evolution is a very important morph during software life cycle. Software evolution process is used to establish the whole task framework of software evolution to improve the efficiency of software evolution, but it has not powerful descriptive power and is hard to process in computer. A software evolution process description language is an object oriented formal language which is of stronger description and easier realization in computer, can model software evolution processes at different abstract levels, meanwhile, it has advantage of control, analysis, measurement and improvement on software evolution process.

Key words: software evolution; evolution process; meta-model; description language

随着计算机技术和软件行业的飞速发展,以及外界需求和内部需要的不断变化,越来越多的原有软件系统已难以满足现实需要而逐渐成为遗留系统.为了使系统在不断变化的需求中保持稳定性和一致性,就需要对软件不断进行更新.

软件演化就是为了使软件系统能够适应外部环境和用户需求的不断变化,不断调整自身的过程.软件演化已成为软件生命周期中一个及其重要的角色,亦是软件工程中的一个重要研究方向.软件演化过程作为软件演化中的工作流程,可以建立软件演化的整体任务框架并提高软件演化的效率.

所有在软件生命周期中涉及到的相关过程都称为软件过程.软件过程是一系列的活动的集合,活动中包括了相关任务,在任务中详细明确了任务的说明、需求、建议以及可能发生的行为.在整个软件生命周期中,每个软件演化过程都可以划分为多个活动,每个活动可以划分为多个任务^[1].

对于一个正在演化的系统而言,其中的软件过程的集合就是软件演化过程.软件演化过程既是软件演化的工作流,同时也构造了一个支持软件演化的系统框架.

1 软件演化过程

软件演化过程是软件演化中一系列相互联系的活动集合.在软件开发阶段,使用软件演化过程建立的整体任务框架更易于控制和管理活动.

一个高效管理的软件演化过程可以保证软件系统按时高效的进行演化.如果系统中存在不明确的甚至是混乱无序的软件演化过程,最终结果将导致系统在演化过程中不可靠,难以保证系统的稳定性和一致性.

软件演化过程作为软件演化中的一个重要因素,需要高质量的软件演化过程,对遗留系统进行演化,使之成为一个高质量的软件系统.在对软件系统不断进行再工程的过程中,软件演化过程在不同的环境下是不同层次的迭代和并发进行的.这种迭代性和并发性决定了软件演化过程是极其复杂的.因此,必须使用一种严格的过程模型来提前描述演化过程,以保证演化过程在执行过程中有序执行.

2 软件演化过程元模型

软件演化过程元模型 EPMM 是一种基于扩展

收稿日期:2012-05-16

作者简介:姜娜(1984—),女,云南曲靖人,助教,硕士,主要从事计算机软件和网站建设研究.

的 Petri 网的,用来定义软件演化过程模型的形式化工具,可以用它来描述不同抽象层的软件演化过程.

EPMM 的提出不仅可以保证软件演化过程的质量、分析软件演化的个性化要求,还可以设计一种形式化的软件过程模型表示工具,支持对遗产软件演化过程的形式化表示.

使用一个明确定义、界限清晰的软件演化过程模型,可以保证演化过程的成功. 而一个成功的软件演化过程模型包含以下功能:

- 1) 根据已经定义的软件演化过程,确保软件演化过程的易管理性能顺利过渡到软件演化中;
- 2) 模拟能够映射到现实中的演化过程的行为模式;
- 3) 为软件演化过程的管理、控制、进度、分析和度量提供准则,避免失控;
- 4) 更容易提升执行中的演化过程的性能;
- 5) 更容易使用计算机实现;
- 6) 确保所有的配置资源有序进行.

但是,软件演化过程模型往往都有一些抽象的定义,要获得演化过程中的细节信息必须反复求精;在计算机中实现软件演化模型,所需要的信息远远不够,必须添加大量的必要信息. 因此,应该设计一个软件演化过程描述语言来描述过程中的细节,软件演化过程描述语言编写的程序就应该是一个软件演化过程的细节体现.

3 软件演化过程描述语言

软件过程建模语言和软件过程描述语言是定义软件过程的重要工具. 针对软件演化过程元模型的抽象性和难以实现性,根据软件演化的需求,在软件演化过程元模型的基础上,提出一种描述软件演化过程的计算机形态和面向对象的软件演化过程描述语言,它是用来描述软件演化过程的计算机形态的形式化建模语言. 软件演化过程建模描述语言,在保留软件演化过程模型的所有特点的基础上,还扩充了软件演化过程模型的描述能力. 使用软件演化过程描述语言,不仅可以表现出演化的特性,还可以在每一个抽象层次上提供更有价值的信息.

软件演化过程描述语言在描述演化过程时,完全保留软件演化过程模型中涉及到的静态和动态说明,其中静态部分的说明是作为软件演化过程描述语言的语法格式保留的^[2],而动态部分的说明则是在软件演化过程描述语言编写的程序运行过程中被涵盖的. 软件演化过程描述语言作为软件演化过程模型的扩充,更详细、描述能力更强、在计算机中更容易实现.

软件演化过程描述语言的结构可以映射为4个层次:全局模型层、软件过程层、活动层和任务层,它

们共同形成了描述语言的多层次程序结构. 一个软件演化过程描述语言编写的程序结构如图1^[3]所示.

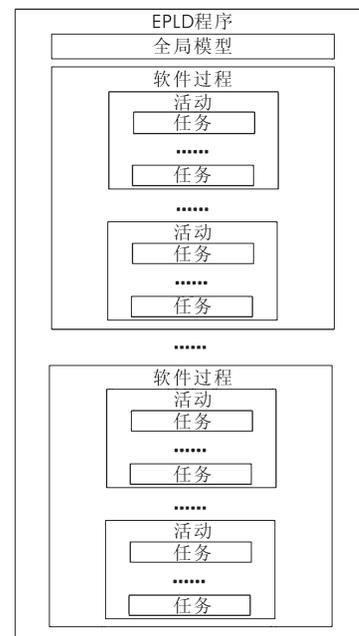


图1 软件演化过程描述语言的程序结构

归纳起来软件演化过程描述语言有以下优点:

- 1) 简单的语法、语义;
- 2) 在使用对象上更加灵活、广泛;
- 3) 细节的表现性更强;
- 4) 与软件演化过程模型的一致性、兼容性更强;
- 5) 对于非专业的建模人员来说,更容易使用.

对于软件演化过程描述语言来说,又具有以下特点:

- 1) 动态性. 由于软件演化过程是一个长期的动态过程,当使用软件演化过程描述语言编写的程序代码被运行后,软件演化过程模型中的动态成分能被体现出来;
- 2) 并发性. 能够构建不同粒度的并发;
- 3) 迭代性. 能够描述支持连续改变的软件演化的迭代;
- 4) 整合性. 可以将不同角色的信息、构成整合起来;
- 5) 模块性. 确保结构完善的演化过程;
- 6) 抽象求精. 抽象求精达到一个理想的粒度;
- 7) 面向对象. 软件演化过程描述语言是面向对象的语言,并且比软件演化过程模型更加强;
- 8) 描述即是程序,程序也是软件演化过程的描述.

4 软件演化过程描述语言案例研究

使用软件演化过程元模型或软件演化过程描述

语言都可以对软件演化过程进行建模^[4-5]。但是使用软件演化过程元模型来描述软件演化过程不能简单的被计算机实现,考虑到在软件生命周期中需要的是高效的保证软件演化在软件生命周期中的一致性,使用软件演化过程描述语言则能够更好地对软件演化过程进行形式化建模^[6]。

例:使用《软件演化过程建模》中软件演化过程描述语言编写的一段程序代码,用来描述一个软件演化过程及其活动间的关系。代码^[1]如下:

```

PROCESS Iteration
BEGIN
  CONDITION SET
    C: = {a, b, c, g, h, i, l, m };
  ACTIVITY SET
    A: = {d, e, f, j, k, n };
  ART SET
    F: = {(a, d),(d, g),(g, j)(j, l),(l, n),(j, h),(b, d),(b, f),(e, b),(h, e),(c, f),(f, i),(i, k),(k, h),(k, m),(m, n),(n, c),(n, a)};
  MARKING {a, b, c}
END.

```

根据以上代码对软件演化过程进行建模,可得到如图2^[1]的软件演化过程。

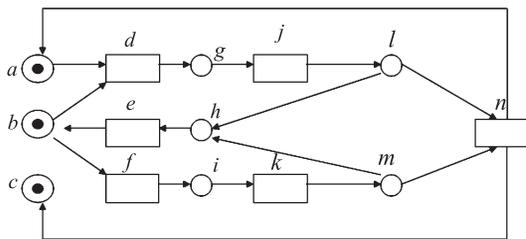


图2 软件演化过程

从代码上来看,使用软件演化过程描述语言可以方便的建立软件演化过程。由于软件演化过程描述语言是基于 Petri 网的,扩展了面向对象技术和霍尔逻辑^[7],因此,要在此代码基础上修改软件过程也是很方便的^[8],若要在上面的代码上要增加一个条件顶点 p ,则在过程中从活动 n 增加一条弧指向 p 。此时,可以使用面向对象技术中的继承方式来修改原来的代码,新编写的代码^[1]如下:

```

PROCESS Iteration FROM Iteration
BEGIN

```

CONDITION SET

$C: = C \cup \{p\};$

ARC SET

$F: = F \cup \{(n, p)\};$

END.

根据新编写的代码得到新的软件演化过程,如图3所示。

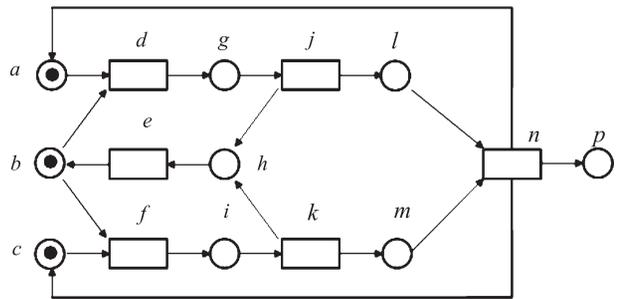


图3 新的软件演化过程

5 结语

本文从演化过程、软件演化过程、软件演化过程元模型、软件演化过程描述语言的角度来分析使用何种方式进行软件演化建模,可起到加深对软件演化过程描述语言理解的作用,属于理论层面的研究。由于软件演化过程建模和描述语言的研究是软件工程方法论的前沿成果,在今后的研究中尚需不断深入,继续丰富和完善。

[参考文献]

- [1] LI Tong. An Approach to modelling software evolution processes[M]. Beijing:Tsinghua University Press,2009.
- [2] FRIEDL J E F. Mastering regular expressions[M]. 3rd ed. California;O'Reilly Media,2006.
- [3]姜娜.基于 JAVA 的 EDPL 编译器的设计与实现[D].昆明:云南大学,2010.
- [4]钱宁,李彤.描述软件过程继承的一种方法[J].云南大学学报:自然科学版,2008,30(4):367-370.
- [5]董朝,李彤,郑疆,等.支持软件演化过程的知识库[J].计算机工程与科学,2006,28(A2):150-153.
- [6]庄伟,李彤,柳青.支持软件演化的软件过程复用的研究[J].云南大学学报:自然科学版,2005,27(6A):42-44.
- [7]李彤,孔兵,金钊,等.软件并行开发过程[M].北京:科学出版社,2003.
- [8]普雷斯曼.软件工程:实践者之路[M].6版.北京:清华大学出版社,2011.