

# “软件再工程”的应用研究

曹 琨

(新乡学院 计算机与信息工程学院 河南 新乡 453003)

【摘 要】: 软件再工程是针对现阶段软件系统更新换代加剧而提出的,当前用户需求不断变化、软件系统复杂性不断提高和软件维护日趋困难促进了软件再工程的发展。

【关键词】: 软件再工程 遗产系统 正向工程 逆向工程 软件开发

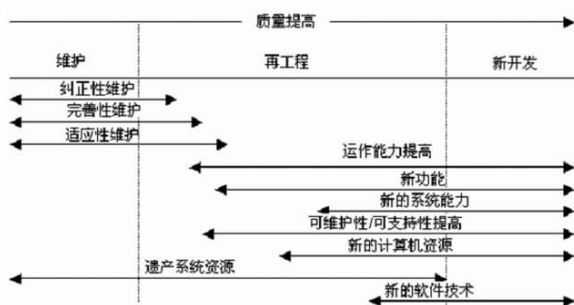
随着计算机硬件的迅速发展,人们对软件系统也提出了越来越高的要求,从而直接导致了软件系统的功能复杂、规模庞大,同时缩短了软件系统的更新换代时间。早期实现的软件系统产品已经完全不能适应现在的需求,从而提出“软件再工程”的概念。

## (一)软件再工程的定义

软件再工程是对成品软件系统进行再次开发,软件维护期的适应性维护、完善性维护和预防性维护都属于再工程范畴。与从无到有的软件开发不同,再工程面对的不是原始需求,而是已经存在的软件系统,是从已经存在的软件起步开发出新软件的过程。很多遗产系统正在被逐步地利用起来,但利用遗产系统的同时,会遇到许多困难。最重要的一个问题就是:现有的遗产系统没有好的可演化性,这样就使得我们无法利用简单的方法把遗产系统转化为一个新的系统。在这种情形下,再工程变得越来越重要。通过再工程提供的一整套严格定义的方法和活动,可以有效地使遗产系统得到再利用,提高其可演化性,适应新的软件生存周期模型的需求<sup>[1]</sup>。

软件再工程是为了以新的形式重构已存在的软件系统而进行的检测、分析、更替、以及随后的对新形式的实现。这个过程包括了其他一些过程,诸如逆向工程、文档重构、结构重建、相关转换以及正向工程等。它的目的是理解一已存在的软件,然后对它重新实现以期增强它的功能,提高它的性能,或降低它的实现难度。客观上达到维持软件的现有功能并为今后新功能的加入做好准备的目标<sup>[2]</sup>。

## (二)再工程与维护及新开发的关系



图(2)再工程与维护及新开发的关系

再工程事实上可以以更少的开销、更短的时间、更低的风险把遗产系统改造为一个新的形式,从而在操作、系统能力、功能、性能、或可维护性和可支持性上得到提高;再工程的重点是以更高的投资收益率,来提高遗产系统的性能。如果把再工程放在维护和新开发的闭联集上(图2),就可以清晰地看出再工程所处的位置了。维护承担对软件进行纠正性、完善性、适应性的改进,而开发则侧重于实现新的能力,添加新的功能,或使用新的计算机资源和软件技术来进行实质性的改进。正如图2中所示,再工程填充了二者之间的缝隙,又同时表现出二者的特性。但是由于这些活动事实上不可能有明确定义的界限,所以它们之间也存在着相当程度的重叠。

## (三)软件再工程的目标

软件再工程的提出是要改善软件的结构性、增进软件的演化性。软件再工程的对象,即某些使用中的系统,常常被称为“遗留系统”。它们缺乏良好的设计结构和编码风格,因此使软件的修改费时费力。而软件再工程所面临的挑战就是对这些系统进行分析研究,利用好的软件开发方法,重新构造一个目标系统,这样的系统将保持原系统需要的功能并易于维护。一般来说,软件再工程的具体目标有四个方面:(1)为功能追加、增强做准备。(2)提高可维护性。(3)软件的移植。(4)提高可靠性。软件的维护修改容易引起“水波效应”,即修改一处,波及多方。这将导致系统的稳定性和可靠性逐渐降低,直至让人无法接受。软件的再工程可较好地解决这一问题<sup>[3]</sup>。

软件再工程的关键活动软件再工程从现存系统的源代码出发,以构建出目标系统的源代码为终点。在这一过程中,将经过三个阶段:抽象、改造、精化。



图3 功能、性能对比

抽象过程通过对源代码、原有文档的分析,逐步重建出系统的逻辑结构、概念时间。这一过程常常被称为逆向工程。逆向工程是一个设计分析过程,包含多个方面的内容:文档重构、程序理解以及设计发现。

改造过程发生在系统的表示层次,即较高的概念层次,也称为重构。重构是采用各种技术手段重新整理一个对象设计的过程。软件重构在同一表达层次上,对软件内部结构进行改变,它保留系统的外部行为。软件重构修改源代码和数据以使得它适应未来的变化。通常,重构并不修改整体的程序体系结构,它趋向于关注个体模块的设计细节以及定义在模块中局部数据结构。如果重构扩展到边界之外并涉及软件体系结构,则重构变成了正向工程。效率和可维护性是进行重构最可能的原因。对改造过的抽象系统表示进行进化即是精化过程,这一过程被称为正向工程。

## (四)软件再工程的方法和技术

根据用户对现有软件改进要求不同,再工程活动一般可分为系统级、数据级和源程序级3个层次。再工程方法和技术也很多,在实际再工程中,可以从不同角度运用再造、再构、再结构化、文档重构、设计恢复、程序理解等再工程方法和技术。

(下转第95页)

站的设计。主要是从服务器日志文件中进行挖掘,通过对日志预处理,将原始日志整理成事务数据库,然后利用关联分析,从事务数据库中挖掘出频繁访问项集。

利用关联分析还可以发现什么商品组或集合客户多半会一起购买,从而可以向客户提出推荐或把相关的商品的链接放在一起,从而提高销售量。

## 2、利用序列模式分析技术,提供个性化服务

序列模式分析的侧重点在于分析数据间的前后或因果关系。就是在时间有序的事务集中,找到那些“一些项跟随另一些项”的内部事务模式。

在电子商务数据挖掘中,应用序列模式分析技术便于电子商务的组织者预测客户的行为对客户提供个性化服务。使用序列模式分析挖掘日志文件可以发现客户的访问序列模式,当访问者链接到电子商务网站,网站管理员可以找出这个访问者的访问序列模式,将他可能要访问但还未访问的页面放在显眼的位置。例如,网站的管理员可以将访问者按浏览模式分类,在页面上只展示具有该浏览模式的访问者经常访问的链接,而用一个“更多内容?”指向其他未被展示的内容。当访问者浏览到某个页面时,检查他的浏览所符合的序列模式,并在显眼的位置揭示“访问该页面的人通常接着访问”的若干页面。

## 3、利用分类分析技术,开展有针对性的营销

分类分析可以挖掘某些共同特征,这个特征可以用来对新添加到数据库里的数据项进行分类。分类技术可以根据访问这些用户而得到的个人信息或共同的访问模式得出访问某一服务器文件的用户特征,另外,通过用户的注册表、在线调查表也可以得到用户的一些特征。

在电子商务中通过分类分析,得到客户分类模式后,知道各

类客户的特点爱好,那么就可以针对不同类客户的特点展开不同的商务活动,提供有针对性的人性化的信息服务。得到客户的分类模式后,可以对新的客户进行分析,发现新的客户属于哪一个类别,从而有针对性的开展商务活动。

## 4、利用聚类分析技术,方便用户浏览

在电子商务数据挖掘应用中包含页聚类和用户聚类。页聚类是将内容相关的页面归在一个网页组,常用于网上搜索引擎及提供上网帮助。用户聚类是将具有相似访问特性的用户归在一起,在电子商务的市场分割和为用户提供个性化服务中,能发挥巨大的作用。聚类分析可以将喜好类似的用户归为一类,从而动态地为用户定制观看的内容或提供浏览建议。聚类分析为电子商务网站带来的作用显而易见,可以方便用户查询和浏览,增强广告的作用,促进网上销售和提高用户忠诚度等。

## 五、结束语

数据挖掘技术作为电子商务成功的重要应用技术之一,将为正确的商业决策提供强有力的支持和可靠的保证,是电子商务不可缺少的重要工具,有着广阔的发展前景,它能指导企业建设个性化智能网站,向客户提供个性化的服务,实现更大的商业利润。

## 参考文献:

- [1]孙巍:电子商务中的WEB数据挖掘与XML[J].计算机系统与应用,2006年第9期
- [2]姜美玉,卢利平:基于WEB日志挖掘的网站个性化服务研究[J].图书馆学刊,2006年第5期
- [3]耿晓中,张军:WEB挖掘及其在电子商务中的应用.长春工程学院学报(自然科学版),2007年第四期

(上接第51页)

再造就是以提高可维护性为目的,研究对系统整体进行重新构建的方法。再构就是不改变既存软件的外部功能,仅修改软件的内部结构,使整个软件功能更强,性能更好。再结构化就是在同一抽象级上对软件表现形式的变换,比如说是从原来的C/S模式转换到B/S模式表现。文档重构就是由源代码生成更加易于理解的新文档。设计恢复就是要恢复设计判断及得到该判断的逻辑依据。程序理解就是从源代码出发,研究如何取得程序的相关知识。重用是软件再工程的灵魂,再工程可以在不同层次重用原软件系统的资源。重用那些完善而具有一致性文档、可读性很高的可维护性程序,软件再工程的发展离不开软件重用技术的采用和发展<sup>[4]</sup>。

整个逆向工程中抽象和正向工程中的具体化过程是相互衔接的,逆向阶段抽象所得到的资源要为正向阶段提供可重用的资源,其中的抽象、选取、实例化等工作都要在用户需求下进行。正向过程将充分利用这些可重用的资源,产生各层次上的相应系统实现。

构件库再工程:以构件库为核心的开发方式为面向对象软件再工程提出了新的框架,通过对现存系统的分析和抽象,加强对原系统的理解和对原系统进行代码优化。然后创建适应具体再工程需求并且经过良好封装的构件,放在构件库中。最后建立

组装平台,根据用户变更后的需求完成目标系统的转换。

Web化软件再工程:Web化再工程后的软件系统的可扩展性、负载平衡、容错性等性能的优劣均取决于再工程的实施质量。

## (五)再工程的意义

再工程虽然常用于软件产业,在企业、教育等部门也兴起了对再工程的研究和实践。企业过程再工程的作用在于使企业更贴近市场;使生产成本成倍压缩;产品质量得到全面提升;服务质量更趋完美。再工程在不同领域的成功探索,已形成一股社会进步、变革的重要手段,由此可见,软件再工程技术对软件的再次开发具有重要的作用。

## 参考文献:

- [1]郭耀,袁望洪,陈向葵等,再工程——概念及框架[J],计算机科学,1999,5,78-83
- [2]陈东航 面向模式软件再工程的研究与应用[D],天津:天津大学,2004
- [3]王超,陈力军,赵洪兵等,一个软件再工程的实例分析[J],计算机工程与应用,2001,15,65-69
- [4]林泉,浅议软件再工程,计算机工程设计[J],2006,1,83-85

(上接第60页)

实践证明,前面所运用的改进方法是行之有效的,大大提高了数据录入的准确度和报名工作的效率。

## 参考文献:

- [1]吕继迪 孙明丽 庞娅娟 等编著.ASP从入门到精通[M].北京:清华大学出版社,2007

- [2]满在龙.完全手册ASP网络开发详解[M].北京:电子工业出版社,2007
- [3]刘浩.ASP网络开发从入门到精通[M].北京:人民邮电出版社,2007
- [4]柯青.利用Excel提高数据录入效率的解决方案[J].福州:福建教育学院学报,2006