

可拓方法在信息系统建模方法中的应用

The Application of Extension Method on the Information System Mold's Method

杨井荣 傅英亮 周竹青 (大连海事大学计算机学院软件工程 116026)

摘要:本文从软件工程的思路出发,综述了目前比较流行的信息系统建模的方法,主要对 SA/SD、原型法、企业系统规划法(BSP)、面向对象法(OO方法)做了分析,并根据这四种方法的不足之处用可拓方法做了补充和修正,从而能使信息系统的模型对软件项目的开发起到更好的指导作用。

关键词:信息系统建模 可拓方法 extension methods information system mold

1 引言

1.1 信息系统建模(information system mold)

一个信息系统就是一个现实世界里系统的代表,系统建模是系统实施前对实际系统的一种抽象,帮助分析者、设计者及用户清楚地表达抽象概念,互相进行交流。Mylopoulos 定义信息系统建模为:“为了理解和交流的需要,而对现实和社会世界中的某些方面进行的描述活动。”Kilov 和 Ross 把信息系统建模定义为:“对企业的业务流程进行可理解和精确定义及说明的过程。”

系统建模在信息系统开发中不仅有助于对问题的理解,更有利于同领域专家进行交流,通过建立信息系统模型,我们可以在系统实施前获得该领域的知识,以便对系统的各种资源进行评估和分析,保证系统的质量。对每个信息系统来说,其开发的工作量和基础工作量都是相当可观的,人们必须选择合适的系统开发策略、方法和相应的人员、工具和支撑环境,才能尽早发现系统设计中的缺陷,减小实施中花费的代价。

信息系统模型的表现形式与普通系统模型是有区别的。描述信息系统模型最常见的方法是形式化描述和图示化描述。形式化描述方法非常精确、严谨,易于系统以后的实现,但难以掌握和理解,模型可读性差,往往只有专业人员才会使用,因而难于推广。图示化方法直观、自然,易于描述系统的层次结构、功能组成,且简单易学,通常还有工具软件支持,因而成为信息系统的主要描述工具,但这种方法的精确性和严谨性不够。

1.2 可拓学(extensics)

可拓学是研究事物的可拓性以及可拓规律与方法,用以解决矛盾问题的学科,以物元理论和可拓集合为支柱。可拓学把事物变化的可能性概括为五个方面,即发散性、蕴含性、共轭性、相关性和可扩性,并建立了相应的形式化方法,称为可拓方法(包括发散方法、蕴含方法、共轭方法、相关方法和可扩方法),可拓学跳出人们的思维定势,站在其他的角度分析问题,从而使一些矛盾问题或者不相容问题得以解决,化不可行为可行,化不可知为可知,化不属于为属于。本文主要论述了可拓方法在传统系统建模的应用。

2 传统建模方法及可拓方法的应用

信息系统开发方法是在实践中逐步形成、完善和发展的。早期的系统开发大多依赖于开发者个人的技术和经验,现在已形成了各种体系。下面将简要介绍这些方法以及它们各自的特点。并用可拓方法对它们的不足之处加以修正。

2.1 结构化系统分析设计方法(SA/SD)与关联方法

SA/SD 方法的基本思想是将信息系统的开发工作从初始到结束划分为若干阶段,对每一个阶段都预先定义好任务目标,然后按照一定的准则按部就班的完成。主要步骤如下:

- (1) 系统调查与可行性分析;
- (2) 系统分析与初步设计;
- (3) 系统设计;

(4) 系统设施;

(5) 系统运行、维护、评价。

该方法的不足之处在于它的起点低,使用的工具落后,开发周期长,见效慢,风险大。还有,这种方法要求系统开发者在早期就充分掌握用户需求、管理状况以及预测今后可能发生的变化,不太符合人们认识事物循序渐进的习惯和规律。因为用户的需求具有多变性、模糊性、零散性和启发性,因此采用该方法常常导致对系统进行反复修改而延误周期。

为了解决各阶段的衔接问题可以应用可拓的相关性,一个事物与其他事物关于某特征的量值之间,同一事物或同族事物关于某些特征的量值之间,如果存在一定的依赖关系,称之为相关。由于相关性的存在,一个事物的量值的变化会导致与之相关的事物的变化,一个事物或一族事物关于某一特征的量值的变化会导致关于别的特征的量值的变化,这种变化互相传导于一个物元相关网中。因此,可以利用相关关系去处理求知问题和求行问题。另一方面,由于物元相关网的存在,进行物元变换时必须考虑其相关物元运用相关网方法,根据物元的相关性,对物元的某一要素的变换会引起其他要素及相关物元的变换,利用物元的这种相关关系可以开拓出解决问题的方案集;从事物内部各要素之间以及事物与事物之间相互联系的角度反映事物变化的拓展方向。这样随着软件开发的深入,模型事先预测到可能出现的问题,能起到把握软件方向的良好作用。

2.2 原型法与可扩方法

原型法也称快速原型法,它是随着计算机软件技术的发展,在各种各样 MIS 系统生成工具的基础上,针对 SA/SD 方法的不足而提出来的。其主要步骤如下:

- (1) 确定用户需求;
- (2) 开发初始原型;
- (3) 原型评价;
- (4) 修改原型。

原型法的特点是:允许用户在系统开发过程中完善其对系统的需求,更多的遵循了人们认识事物的规律,系统开发时间短、成本低,有效地发挥用户和开发人员密切配合的作用。

主要困难:由于频繁的需求变化使开发进程难于监督管理,文档不全且不规范,使系统维护困难,尤其

对于大型信息系统的开发,实际应用中常同 SA/SD 方法结合起来使用;其次,原型法由于要对原始系统进行修改、扩充、变更和完善而过分依赖于环境和工具的支持;最后,原型法需要有系统模型,并通过模型演示,发现问题。

建立初始原型后,需要按照用户的需求更改初始原型,可以用物元的可扩方法。所谓物元的可扩性是指用来描述物元与其他物元结合和分解的可能性。一个事物可以与其他事物结合成新事物、也可以分解为若干新事物,它们可能具有原事物所没有的某些特性,为解决矛盾问题提供了可能性。原型开发方法由于最初的开发和最终的目标总存在一定的距离,为了解决这个问题,可以应用可拓学中的可扩方法,把一个功能模型或数据模型拆成两个或更多的模型,加进用户需要加进的软件功能需求,也可以把多个功能模型或数据模型缩成一个模型,减少用户不需要的部分,从而达到软件高效快速的开发。

2.3 企业系统规划法(BSP)与共轭对方法

20 世纪 60 年代以来,IBM 公司为了总结、吸收本公司开发信息系统失败的教训,特地组织了专门的机构和人员对信息系统的开发方法进行研究和探索,推出了企业系统规划法(Business System Planning, BSP)。BSP 的主要目标是提供一个信息系统的总体规划,与企业计划相配合,以支持企业短期、中期和长期的信息需求。其工作流程大致分为:从企业的最高层开始,调查组织的目标、现状和存在的问题,在这个基础上提出实现这些目标所需要的过程和执行过程的机构,以及完成这些过程需要的数据类,根据过程和数据类设计子系统的结构,采用自上而下的规划和从下到上的实现步骤完成系统的开发。

BSP 方法结合了自上而下的规划和从下到上的实现的优点,但又出现了二者怎样良好的结合起来的问题。可用可拓方法中的共轭对方法思考这个问题。共轭对方法反映了事物变化的向内拓展方向。实践表明,如果我们从物质性、系统性、动态性和对立性等视角去认识事物,便能更完整地描述事物的结构,更深刻地揭示事物发展变化的本质。共轭对方法就是从事物的物质性、系统性、动态性、对立性出发,站在事物的虚—实、软—硬、潜—显、负—正的角度解决问题的方法。人们在处理问题的过程中,往往只注重“实硬显

正”的信息,而忽视“虚软潜负”的信息。其实,许多技术创新和发明创造都是利用“虚软潜负”信息解决问题的。利用共轭方法进行信息开发,不仅可以获得事物“实硬显正”的结构信息,还可以获得“虚软潜负”的结构信息,从而为决策和控制提供更全面的依据。共轭方法在 BSP 建模中的应用可以使信息系统的模型更完善,一个完善的模型不仅要良好的反映系统的客观元素——事物的实部,而且也要反映系统的人文元素——事物的虚部。同时要达到事物良好的虚实结合。

2.4 面向对象法(OO 方法)与蕴含方法

面向对象的开发方法是近年来讨论十分热烈的一种方法,它使软件开发者按应用领域的观点来思考问题,因此它是一种分析设计阶段独立于程序设计语言的概念化过程。OO 方法主要是一种思维方式,而不是程序设计。这种方法的优点是帮助分析者、设计者及用户清楚地表达抽象概念,互相进行交流和通信。

OO 方法包括:面向对象的需求分析(OOA),面向对象的设计(OOD)和面向对象的程序设计(OOP)三个阶段。OO 方法的特点是以对象为基础,利用特定的软件工具直接完成从对象客体的描述到软件结构之间的转换,它解决了 SA/SD 方法中客观世界描述工具与软件结构不一致的问题,缩短了开发周期,是一种很有发展前途的开发方法。但 OO 方法也存在不足:首先,它与原型法一样,也需要一定的软件基础支持才可以应用;另外,在大型信息系统的开发中如果不经过自顶向下的整体划分,而是一开始就自底向上地采用 OO 方法开发系统,同样会造成系统结构不合理,各部分关系失调等问题;最后,对象的语义难以精确定义和形式化,对象的选取与认定依赖于人的经验,三个分析阶段也有部分重叠。

由于对象的难以确认,那么对象之间的关系就更难以精确化,基于这个问题,可以用可拓方法中的蕴含系方法定义精确的类和类之间的关系,蕴含系的方法即是建立目的物元的蕴含系,通过最下位物元的实现解决求行问题、通过最上位物元的实现解决求知问题;一个物元既可以与其他物元结合成新的物元,也可以分解为若干新的物元,而且新物元中的事物可具有原物元中事物不具备的某些性质,在 OO 建模中类定义和继承就有这种性质:类的定义时可以通过对子类的综合,是子类的抽象;而子类继承父类时,子类继承了

父类的性质,而它又具备了一些父类所没有的性质。通过蕴含系方法可使类的定义与类之间的关系更精确化,使模型的表达易于向软件结构的转换。

3 结束语

由于长期以来程序设计人员倾向于按照功能来考虑问题,因此这种数据流方法被广泛使用。然而,作为一个集社会、技术和经济因素于一体的系统,随着系统复杂性的提高,随着建设环境的反复无常,这种基于单一功能分解为主的分析设计策略,越来越暴露出其致命的弱点——灵活性差、系统维护难。

传统建模技术的主要不足就是描述视图的单一性以及系统在分析、设计和实施阶段存在模型的转换,导致信息的丢失,从而不能全面描述问题领域的各种现象。尽管信息系统的一些研究者和建设者试图采用将多种开发模型应用到系统的开发实践中,如近年来新出现的 OMT 建模方法,可以支持三种观点的建模,即:功能建模、对象建模和动态建模,在一定程度上弥补了单向模型的不足,但是由于这三种建模技术描述的对象和使用的描述工具不同,没有统一的标准和规范,使三种模型之间缺乏一致性和可比性,给系统的分析设计带来一定难度。

本文试图用可拓学中的各种可拓方法对几种信息系统建模技术的不足之处加以改进与完善,能对信息系统建模技术提出一个新的思路,也希望有识之士能不吝赐教,使可拓学在信息系统建模技术上的应用更趋完善。

参考文献

- 1 蔡文、杨春燕、何斌,可拓学研究中的若干问题,广东工业大学学报(2001.3 P1-5)。
- 2 何斌、张应利,可拓学在人工智能中的应用初探,广东工业大学物元分析研究所(1996.6P88-92)。
- 3 陈巨龙、战学秋,可拓方法综述,吉林化工学院学报(2002.3P72-76)。
- 4 王育平、林萍,信息系统建模方法综述,北京市经济管理干部学院学报(2001.12P21-24)。
- 5 刘峰,信息系统设计方法学研究中国软科学(1994.6)。
- 6 李代平,软件工程,冶金工业出版社,2002.8。