

信息模型

推理法

信息系统

软件重用

系统开发

(18)

计算机科学1999Vol. 26No. 11

49-50

用推理法实现信息模型的重用

Reuse of Information Models Using Analogical Reasoning

李咏梅 孙玉强

周蕾

(河南师范大学计算机系 新乡453002) (郑州煤干院计算机系 郑州450052)

Abstract This paper presents a framework to support reuse of information models by analogy. The framework includes both product and process knowledgs. By using analogical reasoning, conceptual information models can be reused within and across application domains. The architecture of a computational tool based on the framework is described.

Keywords Requirements engineering, Specification reuse, Conceptual data model

1. 引言

近年来,信息系统开发过程中的重用技术的研究与应用越来越受到重视。它可以大大提高软件开发的数量与质量。用重用方法建立系统是从已有的成份开始构筑系统而不是从头开发系统。重用方法可应用于在系统开发生命周期的各个阶段,包括需求设计。McClure 在1992年就指出,高质量的可重用构件能在系统开发生命周期的各阶段中的众多问题中得到应用。通过改进需求分析的质量,在随后的系统开发阶段中的工作量将大大减少。本文讨论了一种框架用以支持通过推理法去实现在需求设计阶段的重用。探讨了在概念信息模型处理中重用的潜力。通过类比推理,概念信息模型能在应用领域内或其之间重用,并介绍了一个实现框架的原型工具。

2. 需求设计的双重过程

已有的需求设计重用方法典型地分为四个基本阶段:抽象,检索,评价和修正,它们的含意为:

1) **抽象**:是用与已有的构件库中那些可重用构件相同的方法去表示信息系统的重要性质。需求设计重用的抽象主要关心三个主要方面:可重用构件,可重表达的模式和可重用构件的组织。

·可重用构件由产品和过程组成,从需求文档到设计等各个阶段均包含有可重用成份。它们构成构件的方法和层次可以不同,例如数据流图,实体关系模型和在系统分析过程设定条件等。

·可重表达的模式用于表示那些对检索已有类似

系统的重要的性质,例如设计模式,模板,领域抽象及表达语言如 Telos 等。一个可重表达的模式通常包含一个应用系统特性的信息,如名字、领域范围、目的、功能、输入、对象、操作和描述。

·可重用构件组织为一个易查找的库,有些学者在需求设计重用中把重用库根据索引性质(如应用领域和对象类型)组织为层次式的,也有些研究者依赖系统的性质用刻面将模式分类为多重层次结构,两种方法各有优缺点。层次结构将搜索路径限定于特殊模式;而刻面分类结构效率低并要求较大的存贮空间。

2) **检索**:就是从可重用构件库中将潜在的可重用构件检索出来,有许多系统特性可被做为检索板机如应用领域、对象、目的、状态转换、功能等。可重用构件检索方法有很多常用的关键词和词典机制是首选之一。另外,类比推理法也被引入作为多选择可重用设计的机制。

3) **评估**:理解和评估已选出的可重用构件,选出其中最合适的。这一步中的可重用技术较少,而将是否可重用的判权交给重用者。有人提出在需求设计重用中的这一阶段,图形法对可重用构件的理解有较大作用,应以图示法将其提供给重用者,并应附上可重用构件的解释和例子,有利于重用者的理解。

4) **修正**:将已选出的条件进行优化和修改以适应现有的应用目的。这一阶段主要关心应付出多大的代价去修改可重用构件,才能适合目的系统使用。基于知识、规则和启发式系统都是支持修正过程的推荐方法。

李咏梅 德国 Cottbus 工业大学在读博士;孙玉强 教授,从事软件工程研究。

3. 一个支持用类比推理法实现信息模型重用的框架

此研究的目的是调查对信息模型重用的支持方法,并将主要研究限于对需求设计重用的检索。相信这一步是信息模型重用的重要过程且是对系统支持潜力最大的一步。也期望从此研究中能提供对需求设计重用其它步骤的有力基础支持。我们选择信息模型为主要对象,因为它在应用系统中比其它模型更具通用性。我们研究的问题是:给定一个目标信息系统,如何能从可重用的信息模型库中检索出已有信息模型?研究发现类比推理处理对需求设计重用是较好的方法。因此,我们用类比推理法做为研究的基础。

3.1 抽象

为了检索可重用的信息模型,必须将二个系统的描述转换为可匹配的表示形式,转换过程是在抽象过程中实现的,研究目的是表示模式,称为“应用模板”,它由三种知识组成:特性、应用和解法知识。

·特性知识:由一个信息系统的不同观察面表示的性质组成。这些性质用作目录线索去查找可重用的信息模型,一般用短术语存贮将复杂的信息系统表示出来,做为结果,我们将信息缩短为语义单位并用它们在长信息存贮块中检索详细信息,为了将复杂系统模型化,信息模型设计者需要一个模式,它的作用是支持检索过程基本概念。在信息模型研究中重要的性质是应用领域、系统对象和对象结构,虽然这三个性质在信息模型化中是最常用的,但附加的性质也应考虑,因为不同的信息设计者可能有不同的信息特性分析方法。

·应用知识:类似于“领域知识”的概念,领域知识表示领域的通用概念,而应用知识是从特殊系统描述而得到的,应用知识包括三个基本成份:功能、对象和关系。功能是信息系统中为满足用户需要而执行的动作;关系表示执行特殊系统功能时对象间的关系网;对象是信息系统中涉及的抽象类型。

·解法知识:是可被转换为目标系统的知识。解法知识包括可重用信息模型(产品)和在设计信息模型中涉及的信息(过程)两类,解法知识由四个主要成份组成:系统描述、信息模型解法、设计关系和其推理系统。

Grosz(1992)认为需求工程由二个阶段组成:获取和转换。他建议首先模型化为任一概念模式,有一个中间媒介模式,其作用是以半结构化形式将问题领域的基本知识表达出来,然后方法知识转换为建立一个信息系统的基础的很好定义的模式,我们认为重用行为

发生在转换中介模式为概念模式的过程中,显示应用模板与Grosz的需求工程行为的匹配,很容易用图示法表示。

3.2 检索

在应用模板中知识用于目标系统与源系统的检索机制,基于推理理论产生的检索机制,有三个主要限制将影响推理检索过程:实用、结构和语义限制。

·实用限制是应用模板中的特性知识,也是计划、目标和推理中的重要知识。

·结构限制:真正的推理发生在当两种推理的匹配仅是基于其关系类似,而不是其对象和性质类似时。我们的研究应用了结构-匹配理论产生检索机制。结构限制表现为在应用模板中的应用知识。

·语义限制:支持一种可能性。在两种推理之间其关系有类似的意义,给出一个目标系统,可能有多个源系统与目标系统结构匹配。多个源系统可能被重复调用,则对目标系统而言有多个类似意义的语义。

我们的研究综合三种限制到信息模型重用的领域,实用限制提供达到源推理的检索线索,而结构限制决定以真源推理的重用,作为结果,检索机制需要二种匹配:实用匹配和结构匹配,实用匹配目的是基于其共享的特性知识确定相关候选者,结构匹配的目的在于以应用知识术语是关系类似的合成去选取候选者。为了支持用类比法实现信息模型重用而不是用标识类似法,我们也将语义限制用在实用和结构匹配中。

3.3 评估

在检索步骤之后,候选的源系统被修订为可重用的系统。为帮助信息重用者理解可重用构件,要提供匹配报告并在构件库中选择和导航相关的可重用构件。有三种方法可评估检索出的信息模型:图形和文本解释、相似度和统计分析。

图形和文本解释用于支持信息模型人员对可重用模型的理解。相似度是在目标系统和检索出的源系统间计算系统相似程度。最后,统计学方法用来比较检索出的不同源系统之间的相似度。

RIMA的目的是支持信息模型设计者将可重用信息模型作为信息模型化的开始,决定是否重用RIMA库中的任何信息模型,由设计者自己判断。用类比法支持信息模型重用的框架可用图显示其结构。

结束语 本文描述了需求设计中信息模型的重用过程和支持用推理法实现信息模型重用的框架,进一步的工作是要优化和改进原型系统的功能,用更多的系统扩展可重用库,改进系统扩展的能力等。