

· 开发应用与经验交流 ·

螺旋模型在开发专家系统中的应用

齐 瑀 王春森 孙宇辉

(复旦大学计算机科学系 上海 200433)

摘要 现在, 在开发专家系统的过程中存在很多问题, 其方法与现行的软件开发的方法差异较大。文中通过分析这些问题, 提出利用螺旋模型开发专家系统。这种方法有利于更好地开发和维护专家系统。

关键词 专家系统 螺旋模型 原型法

Developing Expert System with Spiral Model

Qi Yu Wang Chunsen Sun Yuhui

(Computer Science Department of Fudan University Shanghai 200433)

(Abstract) At present, there are many problems in ES development, and the way to develop ES is different from those to develop other software. This paper deals with those problems and describes a new way to develop ES with Spiral Model. We hope it will do good to develop and maintain ES.

(Key words) Expert system; Spiral model; Prototyping

1 背景

常用的专家系统开发方法是原型法, 专家与知识工程师通过交流建立起一个原型。但在实际中, 大部分原型没有到生产阶段就被舍弃了, 这造成了很大的浪费; 同时, 由于缺乏合适的文档, 系统的维护也很困难。这说明专家系统开发方法存在问题。同时, 软件工程近年来发展迅速, 新方法和新的开发过程不断出现, 而且趋于成熟。因此, 可以利用这些方法来开发专家系统, 提高专家系统的开发效率。*

改进专家系统开发方法需要对专家系统的生命周期进行深入的研究: 分析常用的开发方法在什么地方、由于什么原因而失败; 然后根据现行的软件过程的开发模型提出一个新的方法。

2 开发专家系统中的问题

2.1 传统开发模型的缺陷

典型的专家系统开发过程如图 1 所示。

传统的专家系统的开发过程包括 4 个阶段: 需求分析阶段, 系统设计阶段, 系统实现阶段, 系统测试阶段。

· 需求分析阶段: 知识工程师与专家通过相互交

流, 建立对目标的共识、基础规则和操作方法。

· 系统设计阶段: 知识工程师通过与专家的交互, 开发出一个问题的适宜的解决方案, 然后, 知识工程师使解决方案规格化。

· 系统实现阶段: 知识工程师和专家系统交互, 共同建立知识库, 实现系统。

· 测试阶段: 对专家系统的原型进行测试修改。

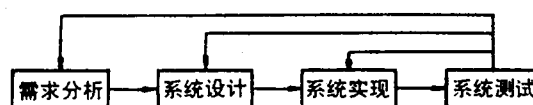


图 1 传统专家系统开发过程

这种开发方法本质上是一种线性的过程; 在一定程度上, 它简化了系统开发的复杂程度。它的主要缺点是:

· 首先, 过于强调开发的顺序性, 因此, 它要求用户和开发者能够在需求分析和系统设计阶段确定系统的功能和需求, 而在实际中, 在系统建立起来之前很难仅仅依靠分析就确定出完整、一致、有效的需

* 齐 瑀 研究生 主研方向为软件过程及其应用
收稿日期: 1996-05-13

求;

- 其次, 因为强调开发的顺序性, 错误容易积累和传递;

- 第三, 由于是一线性开发过程, 因此, 对用户需求的变化缺乏灵活性; 而且, 由于各阶段的描述方式不同, 在用户需求变化时, 文档和程序的改动量大, 难以保证文档之间的一致性。

- 第四, 项目参加者之间存在着交流障碍。大型专家系统的开发需要用户、知识工程师、系统分析员、软件工程师等众多人员之间协调一致的努力, 因此, 良好的交流至关重要。但文档本质上是被动、静止的交流工具, 通过它来理解一个动态系统是困难的。

2.2 原型法开发过程的主要缺陷

现在开发专家系统时, 通常使用原型法来进行开发, 其开发过程如图 2。

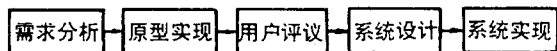


图 2 使用原型法的开发过程

原型法快速开发出可演示的原型, 然后将其扩展为产品; 其主要特点是开发过程各阶段可以多次反复。它试图用正常的迭代来避免传统开发模型中的不正常反复, 这在一定程度上避免了传统方法的缺陷。但使用原型法开发专家系统时也存在着缺陷。

首先, 开发专家系统通常是大规模的, 一般开发一个实用的专家系统需要多个人年。开发专家系统的工作量可因难度的不同而由七个人年到三十个人年不等⁽¹⁾。因此, 针对小型程序的开发方法是不能适应大型专家系统的开发要求。在原型法的开发过程中, 线性的开发过程还是比较明显的。这对于开发大型专家系统并不合适。

第二, 大型程序的开发本身会带来可跟踪性的问题。即便是一个小型的专家系统, 其开发过程的复杂性也会导致可跟踪性问题。先天性心脏病诊断的专家系统的例子说明, 即使是一个使用快速原型法开发的小系统, 系统设计和程序之间也很容易失去一致性⁽¹⁾。

第三, 项目参加者之间存在着交流障碍。用户和知识工程师常常只有在看过系统演示以后才能比较准确地说出需求。但这就会使修改工作量变得异常巨大。

第四, 开发的原型在多次反复迭代后有可能不收

敛于预定的目标, 这常常导致重新开发。

第五, 项目和资源的管理困难, 随时更新文档的工作量也是非常巨大的。

综上所述, 专家系统开发过程中的主要问题是由大型程序的开发本质和开发方法的线性本质所决定的。由于传统方法和原型法无法彻底解决线性开发过程的问题。因此, 它们也无法很好地适应大型专家系统的开发。所以, 要寻找的新方法必须能比较好地解决开发过程的线性问题。

3 软件工程中的解决方法

根据专家系统开发中的问题, 螺旋模型可以较好地解决这个问题, 将螺旋模型应用到专家系统的开发中就可以生成一个新的专家系统开发方法, 它比较好地解决了开发过程中的线性问题, 所以能较好地适应大型专家系统的开发。

3.1 软件开发过程的新模型——螺旋模型

螺旋模型是一种螺旋上升、逐步演进的软件开发过程模型。它把软件开发过程组成一个逐步细化的定义周期序列, 每经历一个周期, 系统就得到进一步的细化和完善。螺旋模型允许和强调不断地判断、确定、修改用户的需求, 用户需求的变化可以动态地体现出来。

螺旋模型的每一个螺旋周期可以分为以下几个步骤: 规划、风险分析、产品开发和用户评议。因为每个周期中都要根据上一周期的用户评议的结果进行新的规划和风险分析, 所以, 螺旋模型使原型能收敛于既定目标, 同时也使项目易于管理。由此可见, 螺旋模型克服了原型法的缺陷。另外, 这种开发方法也符合人认知过程的特点, 项目参加者之间进行交流也比较容易。

3.2 新的专家系统开发方法

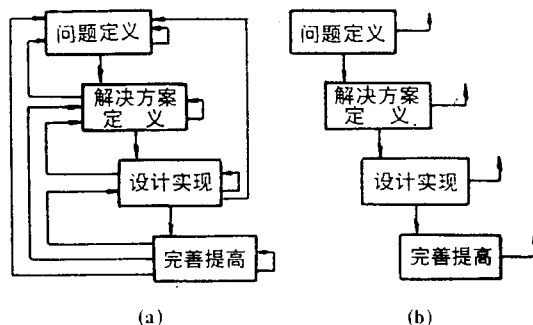


图 3 使用螺旋模型的开发过程

图 3(a)说明了这个开发方法, 图 3(b)是其简化形

