

文章编号 1004-924X(2000)01-0278-05

系统分析工具 GOMTOOL 的研究

杨秀华¹, 刘 岩²程 荣¹

(1. 长春邮电学院图书馆, 吉林 长春 130012;

2. 长春邮电学院计算机系, 吉林 长春 130012)

摘要: GOMT 是一种面向对象的系统分析方法。它是以 OMT 方法为基础并做适当的改进而形成, 主要面向通信领域的软件开发。GOMTOOL 是支持 GOMT 系统分析的工具系统。该工具系统包括图形编辑器, 模型检查器, 自动生成工具。本文介绍了 GOMTOOL 的设计与实现。包括图形编辑器的设计, 对分析模型进行一致性和完整性检查的方法以及如何从图形模型生成逻辑模型和正文文档的技术。该工具是用 Visual C++ 6.0 在 Windows95 环境下实现的。

关键词: 面向对象; 面向对象技术; 对象建模技术; 图形

中图分类号: TP311 文献标识码: A

1 引言

软件开发是从需求分析入手, 开发一个软件往往需要对涉及的一个或多个领域进行全面的和详细的分析, 只有对领域的各方面彻底的理解和把握后, 才能编写出符合要求的需求规格说明书。由于软件开发所面临的领域的复杂性, 以及领域分析的困难性, 领域分析的概念虽然已提出多年, 但发展一直比较缓慢, 没有很成熟的方法和工具。GOMT 图视化对象建模技术遵循面向对象的分析方法, 面向通信领域的分析与建模。它的任务是描述通信系统中的对象, 对象的静态结构和动态特征。GOMTOOL 是支持 GOMT 进行系统分析的工具。它提供了一套简便、快速、灵活的工具来支持系统模型分析。具有多层次、可视化和自动化的特点。使用这些工具, 分析人员能很快地从问题空间获得对象模型。

2 图视化对象建模技术 GOMT 概述

2.1 GOMT 的基本概念

GOMT 技术是利用事先定义好的图符和规范化的语言, 按照一定规律构造应用模型的方法。GOMT 技术主要目的是面向通信软件问题空间的分析与系统建模, 它的任务是描述系统中的对

象, 对象的逻辑结构和动态特性。对象间的分类关系、构造关系、映射关系。

GOMT 的表示方式

(1) 图符

GOMT 的标准图符有 11 个, 包括主动对象类、被动对象类、属性、方法、关联、聚集、继承、阶、限定、状态符、状态转换符等。

(2) GOMT 规范化的语言

GOMT 规范化的语言有对象类名、关联名、聚集名、继承名、阶符、限定词、排序方式、角色名、状态名、事件名、条件名、活动名、动作名。

(3) GOMT 的组成:

* 对象模型

对象模型: 描述系统中的对象及对象之间的关系, 它反映系统的静态结构。

对象模型的组成: 是由主动对象类、被动对象类、属性以及对象类名、关联名、聚集名、继承名、阶符、限定词、排序方式、角色名等构成的有机体。

对象之间的关系有关联、聚集、继承三种关系。

对象模型的表示: 用实体—关系图描述问题域中的对象及对象之间的关系。

对象模型从空间上将系统所涉及的对象组织成类, 并利用关联、聚集、继承将系统组织成一定的结构, 描述对象类之间的关系。

收稿日期: 2000-01-26; 修订日期: 2000-03-02

基金项目: 邮电部中青年科研基金资助项目

* 动态模型

动态模型:描述系统中对象对事件的响应及对象之间的相互作用。

动态模型是由状态、事件、条件、活动、动作和表示它们之间的关系的息组成。

动态模型描述工具:用状态转换图描述对象的动态行为。动态模型由多张状态图组成,各个类通过共享事件组成系统的动态模型。

图视觉对象建模的方法为识别对象,标识对象的属性,行为,提取并描述对象的外部服务,识别对象所属的类,刻画类之间的继承关系和部分与整体的关系。

3 需求分析工具 GOMTOOL 的研究与实现

GOMTOOL 是基于 GOMT 的图形化需求描述机制和需求建模方法而设计的一个工具系统。它包括:图形编辑器、模型检查器、自动化工具。GOMTOOL 是这些子工具的有机组合,系统分析员可以利用 GOMTOOL 工具进行需求分析。

3.1 系统分析流程图

使用 GOMTOOL 进行需求分析的过程大致如下:

- (1)利用对象模型图编辑器创建需求模型的面向对象结构;
- (2)利用对象状态转换编辑器定义对象的外部行为;
- (3)利用模型检查器进行需求模型的一致性、完整性检查,如果发现错误,则返回相应的步骤进行修改;

(4)分析结果产生图文档、正文文档和文件系统分析流程图如图 1 所示

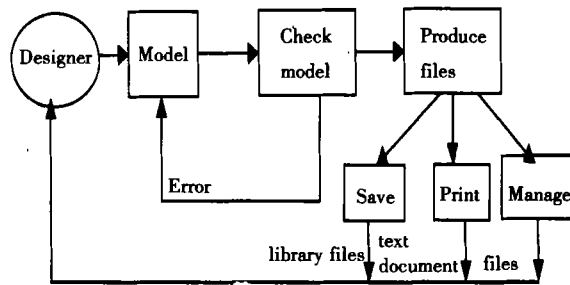


Fig. 1 Flow chart of analysis

3.2 主要功能模块

建模模块:是一个具有丰富的图形编辑功能的编辑器。支持系统分析员直接使用图元符号绘制对象模型图及状态转换图,并且可对图形进行移动、缩放、重画、选中、删除、恢复删除等操作;

模型检查:在模型建立以后,需要对模型进行完整性、一致性检查,发现错误要返回相应的步骤再分析和修改;

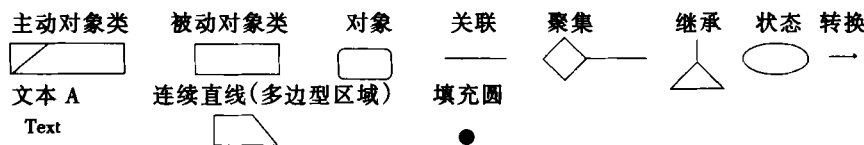
文档生成:①OOA 的正文文档,该文档包含完整的模型信息 ②库文档包括(类库、类关系库、图文档库)③文件文档④图文档

3.3 GOMTOOL 设计

一个复杂的图形系统,不管其图形多么复杂,都是由一些基本的图元组成的,根据 GOMT 的图符规定,本系统定义了 11 种图元,用于构造 OOA 分析图。

(1)图元符号与定义

根据 GOMT 模型的特点,主要图元有:



其中:连续直线,多边形区域,是为了扩充图元而设。

矩形图元:是最主要的图元,它包含三部分信息:逻辑属性、几何属性、库存信息。逻辑属性是图元的语义信息,几何属性是图元的位置、正文位置、大小、库存信息与数据文件交换数据。

(2)图元的数据结构

文本:层,索引号,删除标识,起点坐标,字体高度,宽度,字间距,标注信息,信息长度,颜色,字体。

继承符:层,索引号,删除标识,起点、终点坐标,线形,线宽,线颜色。

聚集符:层,索引号,删除标识,起点、终点坐标,线形,线宽,线颜色。

关联符:层,索引号,删除标识,起点、终点坐标,线形,线宽,线颜色。

矩形符:层,索引号,删除标识,左上角坐标,右下角坐标,线形,线宽,线颜色,类名,属性,方法。

(3)图形的语法定义

对“类”的语法定义采用 C++ 语法,“类图数据”的语法定义如下:

〈图形数据〉::=〈对象数据序列〉

〈对象数据序列〉::=〈对象数据〉|〈对象数据〉〈对象数据序列〉

〈对象数据〉::= '['〈实体对象数据〉']' | '['〈连接符对象数据〉']'

〈实体对象数据〉::=〈实体信息数据〉';'〈实体位置数据〉

〈实体信息数据〉::=〈实体序号〉〈类名〉';'

〈成员变量序列〉';'〈成员函数序列〉

〈成员变量序列〉::='&'〈成员变量名〉|'&'

〈成员变量名〉〈成员变量序列〉

〈成员函数序列〉::='@'〈成员函数名〉|'

@'〈成员函数名〉〈成员函数序列〉

〈实体位置数据〉::=〈左上角横坐标〉';'〈左上角纵坐标〉';'〈右下角横坐标〉';'〈右下角纵坐标〉

〈连接符对象数据〉::=〈标识〉';'〈连接符位置数据〉

〈标识〉::='3'|'4'|'5' 其中 3:代表关联,4:代表聚集,5:代表继承

〈连接符位置数据〉::=〈起点实体序号〉';'〈终点实体序号〉';'〈起点横坐标〉';'〈起点纵坐标〉';'〈终点横坐标〉';'〈终点纵坐标〉

〈实体序号〉::=正整数字符串,每一个类按从左到右、从上到下分配序号

〈类图数据〉的语法定义为类图在文件中的存取给出了一个标准。当用编辑工具完成一个类图,编辑工具就可以将其翻译成字符串存储在文件中。

(4)图文档规范

本系统的图形是进行分层管理的,在图元的数据结构中有一项“层”,它存储的是层的序列号,每一层的图形都是由图元组成。维护层的操作通过对话框实现。图元的规范如下

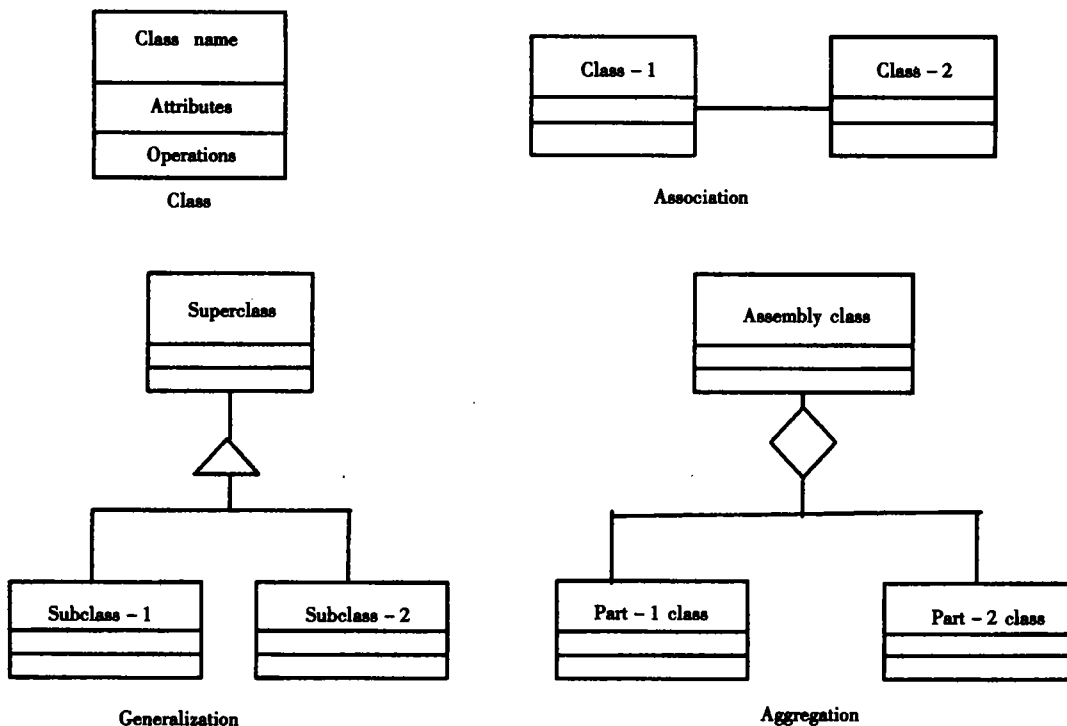


Fig. 2 Graphic element standard

3.4 自动化工具

3.4.1 自动模型检查

模型检验有助于设计者尽早发现错误,不一致性及不必要的复杂性。系统可根据用户请求或

自动进行一致性、完整性检查。

一致性检查:包括对象、属性、类、外部服务的命名是否冲突,对象的定义与其所属类的定义是否一致,不合理的继承关系,各模型之间同一事务同一活动的描述是否一致。

完整性检查:包括类、对象、属性、操作、外部服务是否未完全定义,对继承关系有无父类。

(1) 类名检查:类名必须是字符或汉字,如果是别的符号,认为类名错误。

(2) 类名唯一性:在一个系统中,类名必须唯一,不可以重复。

(3) 类的完整性:必须有一个以上的属性和方法。

(4) 继承结构:有无父类,父类和子类的属性名是否唯一,有二至四层结构。

在创建对象模型图的过程中,系统将自动进行语法一致性检查,同时还可根据用户要求对当前的对象模型图进行完整性检查。

3.4.2 逻辑模型和正文文档的自动生成

逻辑模型存放 OOA 分析图的基本含义,即类、属性、方法及类之间的关系。逻辑模型用于语义检查及 C++ 代码的自动生成。正文文档给出了分析结果的所有细节,该文档是软件开发过程中必不可少的。为其它环境中对分析结果的复用提供了接口。

具体设计如下:

①在类的数据结构中,加入三个字符串变量 Name[20],Attr[40],Oper[40]

用于存放类名、属性、操作形成真正的类的逻辑定义,每一类结构保存于外部文件中。

②建立成员函数

GraphRedelete (cclientDC * Pdc, int

index); //用于更改类的内容时清原有值

PutChar (cclientDC Pdc, char * NA, char * ar, char * op); //将对话框输入值存入类库中

③将对话框输入值写入类库

④画继承符、聚集符、关联符时,增加了判断,当第一次按下鼠标时,得到起始类的符号,当第二次按鼠标时,得到终止类的序号,将两个相关类的序号及关系的标记写入类关系库。

⑤将类的个数、关联、聚集、继承的个数写入图文档库

经过上述步骤,在绘制对象模型图的过程中,相应的信息同时写入数据文件库中,形成逻辑模型。

⑥创建 Cfile 类的对象,用 Open()以只读方式打开库文件,然后用 Seek()函数定位文件指针,用 Read()函数读取该位置的数据。根据一定格式,从逻辑模型中提取数据,从而生成正文文档。

下图是智能网管理系统下一个正文文档输出实例。

首先通过分析,确定对象模型中有五个类,它们是 FEAM;通信类;SSME-CONTROL;中央管理类;SSME-FSM;管理对象实例类;INLRDM;IN 本地资源管理类;FIM/CM;特征兼容管理。

五个类之间的关系为:FEAM,SSME-CONTROL;关联;SSME-CONTROL,SSME-FSM;关联;SSME-FSM,INLRDM,FIM/CM;关联。

利用图形编辑器绘制对象模型图,然后进行模型检查,如果无错误,则点击“生成正文文档”后,即生成表 1 所示的正文文档。

Table 1 A text document instance

Class	Attribute	Operation	Relations
FEAM	Call,state Ability,event	Send SSF,receive SCF	SSME-Control; Association
SSME-Control	Call,state Ability,event	Initiate,Buid and Cancel of Object,Handleof IN event, Buid control of IN	SSME-FSM; Association
SSME-FSM	State	Me1,...Me19	INLRDM; Association FIM/CM; Association
INLRDM	Branch, Join	Local resources manage	SSME-FSM; Association
FIM/CM	Business type, Business type of IN,Priority	Indicate of IN event,Request of IN control,Handle BCM event, Handle BCM control	SSME-FSM; Association

3.5 GOMTOOL 的输出模式

- ① 图文文档:OOA 分析图。该图形可以存储、修改、打印。
- ② 正文文档:由其图文文档自动生成的,可以修改和浏览。
- ③ 文件:分析的结果可以作为文件存放。该文件在其它环境下能够复用。

GOMTOOL 是“通信软件的分析与设计方法研究”课题的一部分。该课题为邮电部中青年科研基金资助项目。GOMTOOL 为进行通信软件的分析提供软件支撑工具。它具有多层次、可视化、自动化的特点,良好的人机交互功能,多样化的输出,灵活的编辑技术,给分析工作带来极大的方便,缩短了分析周期。

4 结 束 语

面向通信软件系统分析与建模的工具

参考文献:

- [1] 齐治昌,谭庆平,宁红. 软件工程[M]. 北京:高等教育出版社,1997.
- [2] 王博,晓龙. 面向对象的建模设计与方法[M]. 北京:学苑出版社,1993.
- [3] 陈建春. Microsoft Visual C++图形系统开发技术基础[M]. 北京:电子工业出版社,1998.
- [4] Brumbaugh David E 著,柏路 译. C++面向对象的程序开发技术[M]. 北京:电子工业出版社,1996.
- [5] 李仲侠,宋建中,夏文鑫. 智能网业务特征的分析与仿真实现[J]. 光学 精密工程 1999,7(1):105-108.

GOMTool for system analysis

YANG Xiu-Hua, LIU Yan, CHENG Rong

(Library of Changchun Institute of Post and Telecommunication, Changchun 130012, China)

Abstract: Graphic Object Modelling Technique is an object-oriented system analysis method. It was developed on the basis of OMT(Object Modelling Technique)and applied to the software development of telecommunication. GOMTOOL is a tool in GOMT, which includes drawing graphics ,checking models and generating text documents. In this paper, the design and implementation of GOMTOOL were introduced, which included how to design a graphic tool, check consistency and integrity of models and produce text documents. The tool was developed by visual C++.

Key words: object-oriented; object-oriented technique; object modelling technique; graph

作者简介:杨秀华(1963-),女,吉林长春市人。长春邮电学院图书馆工作,吉林工业大学计算机应用专业硕士,工程师,主要从事软件开发和网络管理。