

# 计算机与信息技术应用发展

The Development For The Application Of Computer And Information Technology

• 2008 •

主编 韩江洪 等

合肥工业大学出版社

The Development For The Application Of Computer And Information Technology ·2008·

# 计算机与信息技术应用发展

• 2008 •

主 编 韩江洪、葛晓滨、汪海威、金西、黎杰

合肥工业大学出版社

### 图书在版编目 (CIP) 数据

计算机与信息技术应用发展·2008 / 韩江洪等主编.

—合肥: 合肥工业大学出版社, 2008.12

ISBN 978-7-81093-886-0

I. 计... II. 韩... III. 计算机应用-文集 IV. TP39-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 207750 号

## 计算机与信息技术应用发展·2008

主 编 韩江洪 等

责任编辑 章建

出 版 合肥工业大学出版社  
地 址 合肥市屯溪路 193 号  
邮 编 230009  
电 话 总编室: 0551-2903038  
发行部: 0551-2903198  
网 址 www.hfutpress.com.cn  
E-mail press@hfutpress.com.cn

版 次 2008 年 12 月第 1 版  
印 次 2008 年 12 月第 1 次印刷  
开 本 880 毫米×1230 毫米 1/16  
印 张 25.625  
字 数 830 千字  
印 刷 合肥远东印务有限责任公司  
发 行 全国新华书店

ISBN 978-7-81093-886-0

定 价: 40.00 元

如果有影响阅读的印装质量问题, 请与出版社发行部联系调换。

**顾 问:**

陈国良: 中科院院士、中国科学技术大学教授

谭浩强: 全国高等院校计算机基础教育研究会会长、教授

严洪华: 安徽省科技厅正厅级巡视员、高级工程师

周建强: 安徽省科协常务副主席、研究员

王熙法: 中国科学技术大学教授

**编委会主任:** 张 铃

**编委会委员:**

王光灵 王世俊 王承良 刘庆峰 朱学永 李 明 李 曦

汪海威 何 扬 束妮娜 陈恩红 陈小芳 金 西 杨寿保

杨宗膺 杨世卿 杨晓静 陆公华 张顺年 顾乃杰 倪凯民

黄刘生 蒋建国 谢宝陵 葛晓滨 路 强 黎 杰 魏 臻

# 前 言

中国计算机用户协会是在电子信息技术和计算机应用层面上的,以用户为主体,集科教、生产、经营、技术服务各方面的代表组成的具有独立法人地位的国家一级社团组织。现拥有省、市级团体会员 31 个,直属分支机构 17 个,单位会员和个人会员十多万。协会组织的技术交流、学术研讨等各类活动数以万次,受到广大会员、用户和政府有关部门的一致好评,引起国内外计算机界的高度重视。

安徽省计算机用户协会是以安徽省各行业计算机用户为主体,吸收计算机界和政府各部门信息中心的科技与管理人员自愿参加的省级专业社团组织,它集中了安徽省计算机界的专家和高层管理人员,拥有雄厚的人才优势和技术优势。安徽省计算机用户协会成立二十多年来,始终秉承着为广大计算机用户服务的宗旨,努力开拓工作,加强组织建设,不断发展壮大。协会组织的“安徽省计算机文化周”、“安徽省计算机界十件大事评选”,以及技术交流、专题研讨、用户培训、软课题调研、展览展示会、维护用户正当权益等活动,为安徽省各行业信息化建设和 IT 产业的发展做出了贡献。

安徽省计算机学会是以计算机科学与技术的研究、开发、应用、普及、教育等工作的单位及个人为主体的社会学术组织。多年来,学会联合安徽省广大计算机工作者,通过开展计算机普及教育和积极组织计算机科学研究、开发、应用、推广等学术活动,促进了安徽省计算机各学科水平的提高。

由安徽省计算机用户协会和安徽省计算机学会联合创办的会刊《计算机与信息技术》是全国信息技术学科及其相关专业互相交流的重要刊物,创办于 1993 年 7 月。其宗旨是:面向市场,服务用户,以实用技术为主,兼顾学术性、普及性,及时反映国内外计算机与信息技术的最新动态、发展现状及应用成果。该刊物为月刊,112 页面,现已发行 150 余期,每期发稿约 27 万字。

为了扩大学术交流,更好地搭建计算机与应用的学术平台,由中国计算机用户协会主办,安徽省计算机用户协会和安徽省计算机学会共同承办召开全国计算机与信息技术应用发展学术会议(CIT·2008),会议的论文结集出版《计算机与信息技术应用发展·2008》。论文集荟萃了计算机基础及应用技术研究、计算机辅助设计与工程、软件工程与软件设计、数据库与信息系统、图像与多媒体技术、电子与通讯技术、网络与信息安全、电子商务与电子政务、计算机辅助教育等相关的计算机与信息技术理论和应用技术。论文不仅具有科学性、先进性和实用性,而且是计算机与应用领域中具有独特视角的专业学术论文,在一定程度上代表了我国当今计算机与应用发展的方向。

在论文集的出版过程中,得到了中国计算机用户协会的领导、安徽省计算机用户协会和安徽省计算机学会各会员单位和理事们的大力支持,更重要的是得到了社会各界和作者们的大力支持,在此我们一并表示诚挚的谢意!论文集的出版虽是首次,但对我们是一种激励和鞭策。我们将再接再厉,继续搭建好这个平台,更好地服务于作者、服务于行业、服务于社会。

《计算机与信息技术应用发展·2008》编委会

二〇〇八年十二月十八日



# 目次

## 计算机基础及应用技术研究

|                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| 基于 ALC 的 Tableau 算法分析与设计·····        | 赵乔阳 陈跃新 (1)      |
| 基于消息中间件的发布/订阅系统的一种架构·····            | 吕海林 邢东旭 张 炼 (5)  |
| 支持向量机在分类算法中的应用·····                  | 崔永君 张永花 (10)     |
| 安徽某某医院系统集成规划方案·····                  | 刘立堂 (15)         |
| 线性代数方程组的 Excel 解法·····               | 雷自学 徐清泉 (19)     |
| 一种基于 H. 264 的多分辨率视频序列的混合编码方案·····    | 薛宏伟 韩慧莲 张志霞 (23) |
| 基于盲源提取的胎儿心电检测·····                   | 张庆海 马 明 刘 鹰 (27) |
| 基于串口的虚拟仪器设计与实现·····                  | 杨 靖 姬观华 (33)     |
| 反射式光电传感器新型检测方法研究·····                | 马 涛 张士钰 孙永荣 (36) |
| 智能楼宇管理系统的应用·····                     | 周 峰 (40)         |
| 基于嵌入式 Windows CE 5.0 多线程编程分析与研究····· | 许家昌 李敬兆 (44)     |

## 计算机辅助设计与工程

|                                   |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| 某型机载计算机仿真测试设备的设计及其在验收测试中的应用·····  | 谢 冲 王奇锋 冯宏文 (48) |
| 基于 Portals 的消息通信在神威并行计算机上的实现····· | 魏 巍 刘 渊 (52)     |
| 净水厂 V 型滤池反冲洗控制系统研制·····           | 杨 明 陈荣保 (58)     |
| 商业大楼的系统集成·····                    | 张 雨 (62)         |
| 基于角色的工程图纸网络管理系统的设计·····           | 邹志斌 陶忠刚 (66)     |
| 城市给水管网优化调度信息管理系统建设研究·····         | 朱 波 (70)         |
| 石化设计行业信息系统集成标准化问题研究·····          | 孙小娟 (74)         |
| 基于 GIS 的城市供水管网爆管分析方法研究·····       | 黎 杰 (78)         |
| 在线水质监测仪器在城市供水中的应用·····            | 叶珊珊 (81)         |
| 智能建筑系统集成·····                     | 陈乔逸 (83)         |

## 软件工程与软件设计

|                            |                   |
|----------------------------|-------------------|
| 基于距离关联规则算法的研究·····         | 孟海东 申海涛 邢东旭 (87)  |
| 信息系统中数据一致性问题研究·····        | 刘金彪 韩洪梅 宫春峰 (91)  |
| PE 文件图标资源的两种更改方法·····      | 陈 宇 (95)          |
| 采用时频盲源分离算法的 FECG 提取·····   | 刘 鹰 马 明 张庆海 (100) |
| 本体构建技术研究综述·····            | 王长安 陈建超 (105)     |
| Lucene 在智能答疑系统的应用研究·····   | 刘世杰 (111)         |
| 基于 FPGA 的 8051 软核设计分析····· | 张庆海 邹志斌 (117)     |

|                                   |     |     |     |          |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|----------|
| 基于 FCS 的生物质燃料锅炉控制系统研究·····        | 陈荣保 | 倪向红 | 吴 杰 | (122)    |
| 基于 CSRSS 的进程隐藏检测技术研究·····         | 朱 堃 | 栾国森 | 王东利 | (126)    |
| 基于 MapInfo 的校区数字化·····            | 陶忠刚 | 邹志斌 |     | (130)    |
| 一种基于 LINQ 的数据集成中间件·····           | 刘禄平 | 张水平 | 罗 樵 | 李 凡(134) |
| 一种精简通信系统的仿真·····                  | 徐文浩 | 马 明 | 张庆海 | (138)    |
| 一个软件演化过程的资源模型·····                | 谢仲文 | 李 彤 | 秦江龙 | 李经磊(142) |
| 基于 Web 的网上考试系统的设计与实现·····         | 罗明超 | 邹志斌 |     | (146)    |
| 关于基于知识依赖的决策树生成算法的研究·····          | 叶明凤 |     |     | (150)    |
| 嵌入式仿真器中虚拟仪表的设计与实现·····            | 侯学隆 | 沈培志 | 王宗杰 | (153)    |
| 基于 PXI 总线的机载电子设备自动测试系统的设计与实现····· | 胡华强 | 张庆海 |     | (160)    |

## 数据库与信息系统

|                                |     |      |     |       |
|--------------------------------|-----|------|-----|-------|
| XML 数据存储方式及管理技术的研究进展·····      | 唐红光 | 陈 伟  | 郭 亮 | (165) |
| 基于 Tuxedo 的住房公积金管理系统开发与设计····· | 沈 涤 |      |     | (169) |
| 基于动态相似测度的粗糙集连续属性离散化方法·····     | 洪 菁 |      |     | (174) |
| 排序归并法在航班配对问题中的应用·····          | 余安强 |      |     | (179) |
| 基于模拟软件测试公司人力资源管理实验平台构建·····    | 徐绪堪 | 黄 晶等 |     | (184) |
| 基于 JSP 的网络数据库访问技术·····         | 赵启明 |      |     | (189) |
| ACCESS 数据库安全机制研究·····          | 徐文浩 | 邹志斌  |     | (194) |
| JSP 学生网上离校系统的设计与实现·····        | 彭 霞 | 杨晓飞  |     | (198) |

## 图像与多媒体技术

|                              |     |     |     |       |
|------------------------------|-----|-----|-----|-------|
| 基于小波阈值的图像降噪技术的研究·····        | 李东江 | 张玉静 | 桑 遥 | (204) |
| 基于盲源提取和后小波滤波的胎儿心电图信号提取·····  | 雷三丫 | 马 明 |     | (209) |
| 实体模型真实感的实现·····              | 宋晓江 | 李 莉 |     | (215) |
| 基于 ArcGIS 的林火蔓延构件设计与实现·····  | 钱传明 | 费海强 |     | (220) |
| 数字硬盘录像系统中远程多画面同步回放的解决方案····· | 刘 健 |     |     | (225) |
| 基于不规则三角网格的三维地形实时渲染算法研究·····  | 余志亮 | 卢伟翔 |     | (230) |
| 基于三维场景的在线楼盘展示系统·····         | 王黎升 |     |     | (234) |
| 数字媒体版权保护水印协议研究·····          | 卢 炜 |     |     | (239) |

## 电子与通讯技术

|                                 |     |     |    |         |
|---------------------------------|-----|-----|----|---------|
| 应用于 C4ISR 的多通道软件定义无线电体系结构·····  | 程鹏  | 鱼群  | 金磊 | 高庆(243) |
| 面向高性能计算机的光互连技术·····             | 周 炜 | 刘 渊 |    | (248)   |
| 基于仿真的移动 IP 网络性能分析·····          | 段 炼 |     |    | (252)   |
| 企业呼叫中心建立与运营管理·····              | 马 军 |     |    | (257)   |
| 基于 SystemView 的 GSM 接收系统仿真····· | 宫 正 |     |    | (263)   |

## 电子商务与电子政务

- 高校电子商务课程教学的应用研究·····葛晓滨(267)
- 基于 ArcGIS Server 的公交运输管理系统建设研究·····刘久玺 王黎升(271)
- 移动终端应用软件在环保行业中的应用·····费海强(277)

## 网络与信息安全

## The Structure and Features of Several kinds of Models of Complex Networks

- WU Kai-jun WANG Tie-jun(282)
- 校园一卡通系统中安全问题的解决方案·····王 蓓 束妮娜(288)
- 入侵检测系统中一种改进的 BP 算法·····胡亚杰 陈 光(294)
- 基于组合单钥的网络数据防护系统的研究·····李瑛 赵桂芬 刘 彤(300)
- 浅谈 PKI 技术在网上银行安全保障方面的应用·····李令东 丁 凉(305)
- 企业网络安全管理策略探讨·····穆 利(310)
- SEO 技术在 WEB 设计中的应用研究·····孙华宝(313)
- Radius 认证在局域网安全管理中的应用·····唐 镇 谢书华(317)
- Formal Analysis of a Model for Electronic Payment Systems·····SHU Ni-na WANG Bei(321)
- 基于人工神经网络的水厂加药控制系统·····郑晓光(326)
- 工控系统中异种 PLC 通信方法研究与实现·····吴世祥 汪 正(330)
- 银行网络安全解决方案·····陈 凡 侯整风(333)
- H3C IRF 技术在供水自动化网络中的应用·····凌 亮(337)
- GPS 及其干扰技术探讨·····罗明超 张庆海 邱丽娟 马 明(341)
- Ad hoc 网络的安全策略研究·····李红胜(345)
- 基于硬件神经网络的高性能模式识别·····何靖波(351)
- 基于 Agent 的入侵探测系统·····倪 彬(357)
- 基于有机计算的网格资源调度优化·····杜 宇 傅 游(362)

## 计算机辅助教育

- “网络工程技术”课程教学体系的设计·····谭明佳(367)

## 其他相关的计算机与信息技术理论与技术

- 汉英动词次范畴化的自动获取与评价·····韩习武(371)
- 智能家居集成技术平台系统分析·····刘 辉(377)
- 普适计算下访问控制策略与实现设计·····朱益霞 孙道清 沈 展(381)
- 智能建筑系统集成技术浅析·····尹必康(386)
- 智能大厦的中央机房设计·····王 军(390)
- 随机信号平坦性的研究·····赵冠一 杨 帆(394)



# 基于ALC的Tableau算法分析与设计\*

赵乔阳 陈跃新

(国防科学技术大学 计算机学院, 湖南 长沙 410073)

**摘 要:** 使用tableau算法对本体进行概念可满足性检验是本体推理的重要任务。本文首先介绍了本体的逻辑基础——描述逻辑, 然后对ALC中的Tableau算法进行研究分析, 最后给出一个基于ALC的Tableau算法的实现。

**关键词:** 描述逻辑 本体 ALC Tableau算法 推理

## 1 引言

作为语义Web的逻辑基础, 描述逻辑用结构化的、形式化的方式表示某些应用领域的知识。一方面, 描述逻辑的出发点是要描述一些概念, 它从原始概念和原始关系出发, 利用构词建立新的复杂的概念和关系; 另一方面, 与之前的语义网(semantic network)和框架语言不同, 它使用的是建立在逻辑基础上的语义。描述逻辑是本体语言最理想的选择, 因为它既能提供明确的语义, 又方便于推理。

推理的一个基本内容就是由给定的知识获得隐含的知识, 本体<sup>[1]</sup>中的推理从根本上说就是把隐含在显式定义和声明中的知识通过一种处理机制提取出来。本体推理的应用主要包括以下几个方面: 对于本体的开发者, 推理的作用是检测本体的冲突, 优化本体表达和实现本体融合; 对于本体的使用者, 推理的作用是获得本体中特定形式的知识集合以及运用本体中的知识解决问题。

## 2 描述逻辑

### 2.1 描述逻辑简介

描述逻辑<sup>[2,3]</sup> (Description Logic) 又称术语逻辑或概念表示语言, 是基于对象的知识表示的形式化, 它吸取了KL-ONE的主要思想, 是一阶谓词逻辑的一个可判定子集。

一个描述逻辑系统包括四个基本部分组成: 表示概念和关系的构造集、TBox断言集、ABox断言集以及TBox和ABox上的推理机制。一个描述逻辑知识库 $\Sigma$ 由TBox和ABox两部分构成, 即 $\Sigma = (T, A)$ , 其中T代表TBox, A代表ABox。

TBox是一个描述领域结构的公理集, 其中包含的断言形式有两种: ①包含公理(inclusion axioms):  $C \sqsubseteq D$ , 其中C、D为概念, 表示概念D包含概念C。②定理公理(definition axioms): 用 $C \equiv D$ 表示 $C \sqsubseteq D \sqcap C \sqsupseteq D$ 缩写, 例如:  $\text{Father} \equiv \text{Man} \sqcap \exists \text{has-child. Human}$ 。

ABox是一个描述关于具体个体事实的公理集。其中包含的断言形式为: ①概念断言(concept assertion): C表示概念, a表示个体实例, 那么 $C(a)$ 表示概念C的一个个体实例。②角色断言(role assertion): R表示关系, a、b表示个体实例, 那么 $R(a, b)$ 表示个体实例a和个体实例b之间存在关系R。

描述逻辑将概念解释为特定领域的子集, 关系解释成该领域上的二元关系。形式上, 一个解释 $I = (\Delta^I, \bullet^I)$ 由解释的领域 $\Delta^I$ 和解释函数 $\bullet^I$ 构成。解释函数把原子概念A映射到 $\Delta^I$ 的子集, 把原子关系R映射到 $\Delta^I \times \Delta^I$ 的子集。

**定义 2.1** 对于一个解释I, 如果有 $a^I \in C^I$ , 或者 $(a^I, b^I) \in R^I$ , 那么I满足断言 $C(a)$ 或者 $R(a, b)$ 。如果I满足ABox A中的每个断言, 那么I满足A, 并且称I是该ABox的一个模型。

一个解释I是断言 $C \sqsubseteq D$ 的模型, 当且仅当 $a \in C^I$ 。I是断言 $R(a, b)$ 的模型, 当且仅当 $(a, b)^I \in R^I$ 。解

\*作者简介: 赵乔阳 (1980-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 人工智能、语义Web。陈跃新 (1959-), 男, 教授, 硕士生导师, 研究方向: 人工智能、知识工程、数据挖掘等。

释 $I$ 是知识库 $K$ 的模型, 当且仅当 $I$ 是 $K$ 中每个断言的模型。若一个知识库 $K$ 有一个模型, 则称 $K$ 是可满足的。若断言 $\sigma$ 对于 $K$ 的每个模型都是满足的, 则称 $K$ 逻辑蕴含 $\sigma$ 。对概念 $C$ , 若 $K$ 有一个模型 $I$ 使得 $C^I \neq \emptyset$ , 则称 $C$ 是可满足的。描述逻辑的重要特征是其具有很强表达能力的同时又具有可判定性, 它能保证推理过程总能停止并返回正确结果。

## 2.2 ALC

描述逻辑建立在概念和角色之上, 由构子(constructor)从简单概念和角色构造出复杂概念和角色。概念对应于逻辑中的一元谓词, 角色对应于二元谓词, 构子决定着语言的表达能力, 类似于逻辑连接词的功能。

ALC(attributive concept description language with complements)是最基本的一种DL形式语言, 构子仅有合取( $\sqcap$ )、析取( $\sqcup$ )、否定( $\neg$ )、存在量词( $\exists$ )、全称量词( $\forall$ )、全概念( $\top$ )和空概念( $\perp$ )。ALC的语法定义如下:

**定义 2.2** 设 $N_c$ 是概念名的一个集合,  $N_r$ 是角色名的一个集合。定义ALC-概念的集合为满足下列条件的最小集合:

- (1) 若概念名 $C \in N_c$ , 则 $C$ 是ALC-概念;
- (2) 若 $C, D$ 是ALC-概念,  $R \in N_r$ 是角色名, 则 $(C \sqcap D)$ ,  $(C \sqcup D)$ ,  $(\neg C)$ ,  $(\exists R.C)$ ,  $(\forall R.C)$ 都是ALC-概念。

## 2.3 Tableau算法

Tableau演算是一种一阶逻辑证明论, 它通过构造概念表达式 $D$ 的模型来证明 $D$ 的可满足性。一般说, 描述逻辑是一阶逻辑的一个可判定子集, 因而能够构造出可靠完全的Tableau算法, 用于判定系统的推理问题。描述逻辑的Tableau算法最早是由Schmidt和Smolka为检验ALC的概念可满足性而提出, 被广泛应用于各种描述逻辑中, 以判定概念的可满足性。

### 2.3.1 基于ALC的Tableau算法

下面我们将讨论一个判定ALC中概念 $C$ 的可满足性的算法。

**定义 2.3**  $A$ 是一个ABox, 概念 $C \in N_c$ , 个体 $x \in N_i$ , 如果存在 $\{C(x), \neg C(x)\} \subseteq A$ , 则称ABox  $A$ 中包含冲突(clash)。

设 $C$ 为待证概念,  $A$ 为一个ABox,  $x$ 是个体, 一个ALC-Tableau证明过程如下:

- (1) 将 $C$ 转换成标准否定形式(NNF);
- (2) 初始化ABox  $A = \{C(x)\}$ ;
- (3) 用表1中的规则修改 $A$ , 直到出现一个冲突或者没有规则可以再运用。
- (4) 如果出现冲突, 输出“ $C$ 是不可满足的”, 否则输出“ $C$ 是可满足的”。算法结束。

表1 ALC-Tableau算法变换规则

| 规则名          | 规则                                                                                                                                   |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\sqcap$ 规则  | 如果 $C_1(x) \sqcap C_2(x) \in A$ , 且 $\{C_1(x), C_2(x)\} \not\subseteq A$<br>那么 $A = A \sqcup \{C_1(x), C_2(x)\}$                     |
| $\sqcup$ 规则  | 如果 $C_1(x) \sqcup C_2(x) \in A$ , 且 $\{C_1(x), C_2(x)\} \cap A = \emptyset$<br>那么选择一个 $C \in \{C_1, C_2\}$ , $A = A \sqcup \{x: C\}$ |
| $\exists$ 规则 | 如果 $(\exists R.C)(x) \in A$ , 且没有个体 $y$ 使得 $\{R(x, y), C(y)\} \subseteq A$<br>那么新加一个个体 $y$ , $A = A \sqcup \{R(x, y), C(y)\}$        |

|     |                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ∀规则 | 如果 $(\forall R.C)(x) \in A$ , 且存在个体 $C(y) \notin A$ 使得 $\{R(x, y)\} \subseteq A$<br>那么 $A = A \sqcup \{C(y)\}$ |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

下面以一个例子来说明Tableau算法对概念可满足性的证明。

设待证可满足性的概念 $C = (\exists R.L) \sqcap (\exists R.M) \sqcap \neg(\exists R.N)$ 。首先, 使用德摩根定律将表达式C转换成标准否定范式:  $C = (\exists R.L) \sqcap (\exists R.M) \sqcap \forall R.N$ ; 然后初始化, 标注 $A = \{C\}$ 。运用 $\sqcap$ 规则得到 $A = \{C, \exists R.L, \exists R.M, \forall R.N\}$ ; 再由 $\exists$ 规则分别得到 $A = \{L\}$ ,  $A = \{M\}$ ; 再由 $\forall$ 规则得到 $A = \{L, N\}$ ,  $A = \{M, N\}$ 。由于没有规则可以应用, 且无冲突存在, 所以概念C是可满足的。

### 2.3.2 ALC-Tableau算法的性质

ALC-Tableau算法具有以下性质:

- (1) 停机性(Termination): 对于要判定的概念C, 每一个规则应用的序列都能在有限步之内停止;
- (2) 一致性(Soundness): 对于要判定的概念C, 如果算法得到一个没有冲突的ABox, 那么C是可满足的;
- (3) 完备性(Completeness): 对每一个可满足的概念C, 都有一个规则应用的序列可以生成一个没有冲突的ABox。

## 3 ALC-Tableau算法实现

算法的思想是通过变换规则构造一棵完整树, 从而判定概念的可满足性。算法初始化一个根节点, 然后根据不同的变换规则调用不同的规则变换函数, 修改或扩充节点。根据变换规则, 只有对节点应用 $\exists$ 规则时, 才扩展该节点的一个子节点; 对节点应用 $\sqcup$ 规则时存在不确定性, 但是, 根据定义2.1可知, 只要存在一个解释使得 $D' \neq \emptyset$ , 则概念时可满足的。因此, 只有在尝试了所有概念组合后, 全都产生冲突, 这时才能说明概念是不可满足的。伪代码中的Node类表示节点, 数据结构为:

```
{string nodeName; //节点名
  conception c; //概念
  string role; //节点所属角色
  set son; //该节点的子节点集合}
```

算法伪代码如下:

输入: 概念C的NNF形式;

输出: Clash 或 No Clash;

function ALC\_Tableau(C)

  node.c ← C; //初始化根节点

  if (有规则可以应用) then 判断规则类型, 并根据规则类型调用相应方法;

  else checkClash();

function intersection(node) //∩规则

  if {左节点, 右节点} ⊈ node.c then node.c ← node.c ∩ {左节点, 右节点};

  checkClash();

function union(node) //∪规则

  if {左节点, 右节点} ∩ C = ∅ then node.c ← node.c ∪ {左节点};

    if (checkClash() == true) then

      node.c ← node.c ∪ {右节点}; //使用左节点导致冲突, 则尝试右节点

  checkClash();

function exist(node) //∃规则

  if (node的儿子中不存在相同角色概念) then 新增一个节点, 并将c和role赋给新节点;

  checkClash();

function any(node); //∀规则

```
if (node的儿子中存在相同角色结点, 但该儿子节点中没有相应概念)
then 将概念加入该儿子节点中;
checkClash();
```

#### 4 结语

ALC作为一种最基本的DL形式语言, 其表述能力十分有限。因此对ALC进行扩充很有必要。在ALC的基础上新增数量限定、定性数量限定以及函数性、传递性、逆反性、对称性等约束, 大大增强了语言的表述能力。与此对应, Tableau算法规则也需相应修改扩充<sup>[1]</sup>。本文的下一步工作是在ALC-Tableau基础上, 加入这些限定以及约束, 并描述其算法。

#### 参考文献

- [1] 邓志鸿, 唐世渭, 张铭, 杨冬青, 陈捷. Ontology研究综述. 北京大学学报(自然科学版), 第38卷, 第5期, 2002. 9.
- [2] Daniele Nardi, Ronald J. Brachman. An Introduction to Description Logics. The description logic handbook, 2003.
- [3] Franz Baader, Werner Nutt. Basic Description Logic. The description logic handbook, 2003.
- [4] 梅靖, 林作栓. 从ALC到SHOQ\_D: 描述逻辑及其Tableau算法. 计算机科学, 第32卷, 第3期, 2005.

## Analysis and design of Tableau algorithm based ALC

ZHAO Qiao-yang CHEN Yue-xin

(Department of Computer College, National University Of Defense Technology, ChangSha 410073, China)

**Abstract:** It is an important task that using Tableau algorithm to check satisfiability of ontology. This paper first introduces Description Logic which is the logic foundation of ontology, and then analyses the Tableau algorithm in ALC, the last, an implementation of Tableau algorithm based ALC is given.

**Keywords:** Description Logic; Ontology; ALC; Tableau algorithm; Reasoning

# 基于消息中间件的发布/订阅系统的一种架构\*

吕海林 邢东旭 张 炼

(内蒙古科技大学 信息工程学院, 内蒙古 包头 014010)

**摘 要:** 针对传统发布/订阅系统的局限性, 文中对此系统做出了一些改进, 并提出了一种改进后的架构。

**关键词:** MOM 消息中间件 消息队列 传递 发布/订阅 异步通讯

## 1 引言

随着全球科技的不断发展, 特别是在计算机技术方面更为迅猛, 硬件的代代更新已由原来的几年减少到不足一年, 软件的开发速度也大大加快。但是由于不同厂商开发的硬件类型不同, 以及同一类型的硬件也存在着很大兼容性的问题, 极大地影响了不同地区的不同用户之间的通讯, 为了解决这一问题, 人们提出了中间件的概念。中间件位于系统平台与应用软件之间, 能够屏蔽操作系统和网络协议的差异, 为异构系统之间提供通讯。

## 2 中间件的概述

### 2.1 中间件的定义

中间件(middleware)是基础软件的一大类, 属于可复用软件的范畴。它处于操作系统软件与用户应用软件的中间<sup>[1]</sup>。中间件在操作系统、网络和数据库之上, 应用软件之下, 总的作用是为处于自己上层的应用软件提供运行与开发的环境, 帮助用户灵活、高效地开发和集成复杂的应用软件<sup>[2]</sup>。在众多关于中间件的定义中, 人们比较普遍接受的是 IDC 的定义: 中间件是一种独立的系统软件或服务程序, 分布式应用软件借助这种软件在不同的技术之间共享资源, 中间件位于客户机服务器的操作系统之上, 管理计算资源和网络通信。

### 2.2 中间件的分类

中间件的种类很多, 大致可分为六种:<sup>[2][3][4]</sup>

- (1) 终端仿真/屏幕转换。
- (2) 数据访问中间件(UDA)
- (3) 远程过程调用(RPC)中间件。
- (4) 消息中间件(MOM)。
- (5) 交易中间件(TPM)。
- (6) 对象中间件。

尽管中间件的种类很多, 但随着中间件的应用越来越多, 相对而来的技术与产品方面也越来越趋于完善。例如, 在消息中间件方面, 有 IBM 的 MQSeries, BEA 的 MessageQ 等。在对象中间件方面, 有 OMG 组织的 CORBA、Microsoft 的 COM 以及 IBM 公司的 SQM 等。

## 3 面向消息的中间件概述

消息中间件(Message-Oriented Middleware, MOM)是中间件中的一种, 能够屏蔽底层操作系统的复

\*作者简介: 吕海林(1980-), 男, 硕士研究生, 研究方向: 计算机网络与通信。邢东旭(1965-), 男, 教授, 研究方向: 计算机网络与通信。张炼(1983-), 女, 硕士研究生, 研究方向: 数据挖掘。



杂性,通过消息传递机制进行数据通信,并基于数据通信来进行分布式系统的集成。它是一种异步、无阻塞、基于消息的通信技术,具有良好的可靠性和灵活性,特别适用于逻辑关系松散的分布式环境<sup>[5]</sup>。当然消息中间件也支持同步通信,但异步的中间件技术比同步中间件技术具有更强的容错性,在系统故障时可确保消息可靠传输,因此,在最近的几年里,异步通信的发展更为迅猛。

消息中间件分为两种通讯模型,一种是点到点通讯模型,一种是发布/订阅通讯模型。

## 4 消息中间件的一种设计方案

### 4.1 设计思想

本文以订阅/发布通讯模型为基础架构,并在此架构的基础之上进行一些改进。传统的发布/订阅模型如图 1,改进的模型如图 2。

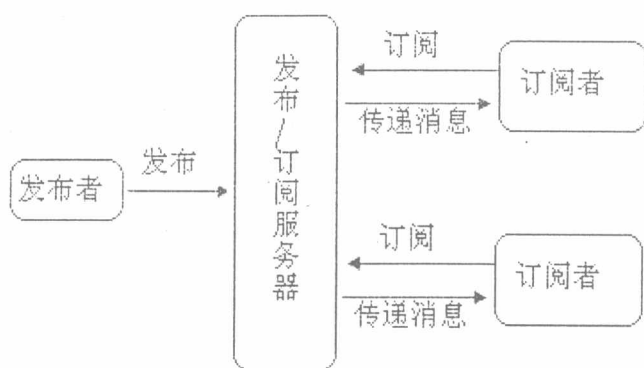


图 1 传统的发布/订阅模型

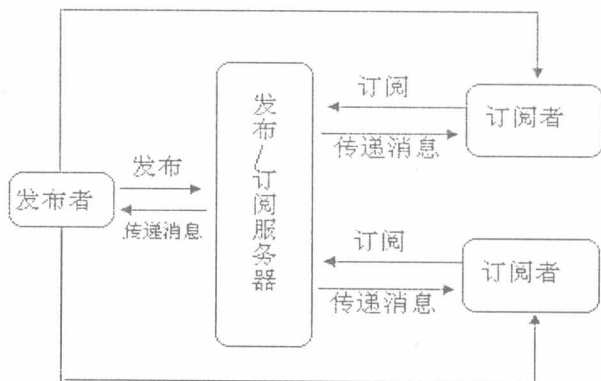


图 2 改进的模型

很显然,在传统的发布/订阅模型设计中,服务器承担的负荷过重,导致服务器的性能降低。如果能把服务器的负担向外分配一些,就会明显提高服务器的性能,当然可以增加服务器的数量,但是相对的成本也会大幅度增加。如果能把服务器的负担的一部分分配给客户端,这样既可以提高服务器的性能,也能降低成本,这也是本文设计的理念。首先在消息中间件中加入一台 Web Server 服务器,来管理发布者与订阅者的注册。发布者注册后,将信息发给服务器,服务器将订阅该信息的订阅者的 IP 地址发给发布者,由发布者直接将发布信息发给订阅者。发布者临时存储订阅者的信息,待下次登录后,直接将欲要发布的信息以及订阅者未收到的信息(由于网络原因或其他原因)发给订阅者。(如果订阅者的信息改变,发布者则从服务器上获取订阅者的信息)

### 4.2 系统的架构

图 2 显示了系统设计的整体模型。

系统由两部分组成:

(1) 订阅/发布服务器:负责消息存储,转发消息,管理消息,以及消息加密与解密。

(2) 发布者与订阅者:负责发布消息与接收消息。

### 4.3 系统的设计

#### 4.3.1 发布者/订阅者的设计如图 3 所示

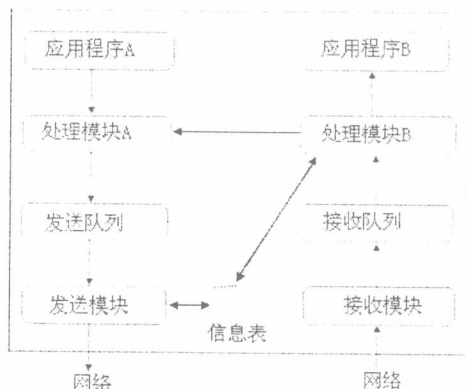


图 3 发布者/订阅者

处理模块 A:接收来自应用程序 A 的登录、发布、退订、注册等信息,以及来自处理模块 B 的信息,然后进行封装,加密处理。

(a) 发送队列:存放发送消息队列。

(b) 发送模块:按优先级取出消息队列,然后从信息表中读出相应的 IP 地址,进行发送。当信息表

- 中存有订阅者的 IP 地址时，发送模块同时打开系统与订阅者的 Socket 接口，进行发送信息。
- (c) 信息表：存储发布者与订阅者的信息。
  - (d) 接收模块：接收来自网络的消息队列并按优先级进行分类。
  - (e) 接收队列：存放接收消息队列。
  - (f) 处理模块 B：对消息队列进行解密，拆包，然后进行相应的处理，将处理后的信息发往其他模块。

4.3.2 发布/订阅系统的设计如图 4

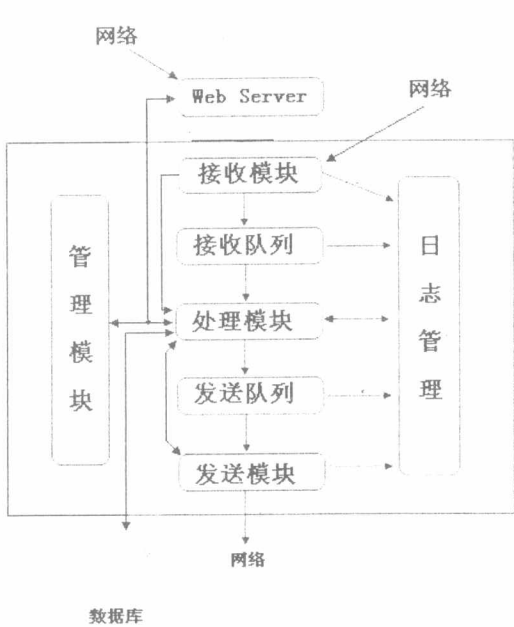


图 4 发布/订阅系统

其中处理模块在处理信息时，接收来自 Web Server 服务器与接收队列中的信息，并进行分别处理。管理模块负责日常用户信息的处理，日志管理记载当日发生的所有事件，以便系统出故障后，能及时恢复以减少损失。

4.3.3 消息的设计

消息包括消息描述符与消息体。消息描述符采用二进制序列设计，而消息体使用类的方法来表示。

(a) 消息描述符 = 消息类型+订阅者/发布者+优先权+时间戳；消息类型如图 5 所示。

假定客户端用 0 表示，而系统用 1 表示，与客户端对应的登录用 000 表示，与客户端对应的注册用 001 表示，依次类推。与客户端登录对应的服务器用 000 表示，与客户端登录对应的客户端用 001 表示。与系统对应的发布用 000 表示，与系统对应的响应用 001 表示，与系统发布对应的公共信息用 000 表示，与系统发布对应的控制信息用 001 表示，依次类推。客户端登录服务器的消息类型表示为：0000000。系统发布公共信息的消息类型表示为：1000000。其他的消息类型表示同上。订阅者/发布者用四位二进制表示，如订阅者用 00 表示，发布者用 01 表示，则即是订阅者又是发布者用 11 表示。优先权与时间戳都用二进制表示。至此，消息描述符为一串二进制的序列。

(b) 消息体：使用类的方法来表示。

例如：

```
Public class ClientMessage
{
    private String UsersID;
    private boolean UsersOK;
    public ClientMessage(String usersIDIN, Boolean usersOKIN)
    {
        UsersID= usersIDIN;
```

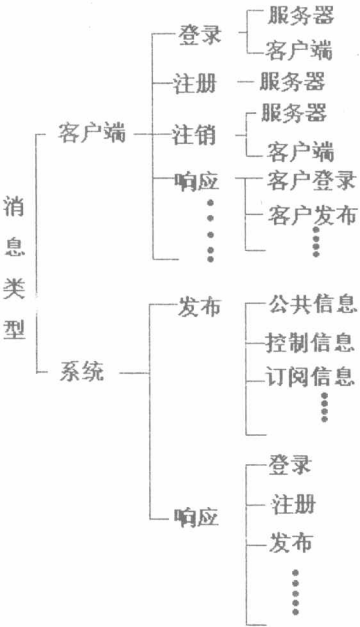


图 5 消息类型

```

        UsersOK= usersOKIN;
    }
    public String getUsersID()
    {   Return UsersID;}
    public boolean getUsersOK()\
    {   return UsersOK; }
}

public class ClientLogIn extends ClientMessage implements Serializable
{
    private String UsersPwd;
    private String UsersIP;
    public ClientLogIn(String strUsersId,boolean blnUsersOK, String
        strUserspwd,String strUsersIP)
    {
        super(strUsersId, blnUsersOK);
        UsersPwd= strUserspwd;
        UsersIP= strUsersIP;
    }
    public String getUserPwd()
    {   return UsersPwd; }
    public String getUserIP()
    {   return UsersIP; }
}

```

#### 4.3.4 消息的封装

使用 java 中的 FileOutputStream 对象与 ObjectOutputStream 对象来封装消息体, 而用消息描述符来表示该对象的文件名。例如:

封装客户登录服务器消息:

```

public class PackagingClientLoginS()
{
    FileOutputStream outputClientLogS;
    ObjectOutputStream objsaveClientLogS;
    public PackagingClientLoginS()
    {
        try
        {
            outputClientLogS=new FileOutputStream( "0000000...." );
            objsaveClientLogS=new
                ObjectOutputStream(outputClientLogS);
            ClientLogIn clnCurrent=new
                ClientLogIn(USERSID, USEROK, USERSPWD, USERSIP);
            objsaveClientLogS.writeObject(clnCurrent);
            objsaveClientLogS.flush();
        }
        catch (Exception error)
        {
            .....
        }
    }
}

```

#### 4.3.5 消息的拆封

使用 java 中的 FileInputStream 对象与 ObjectInputStream 对象来对消息进行拆封。例如:  
拆封客户登录服务器消息包:

```

public class ReopeningClientLoginS()
{
    FileInputStream inputClientLogS;
    ObjectInputStream objGetClientLogS;
    public ReopeningClientLoginS()
    {
        try
        {
            inputClientLogS=new FileInputStream("00000000...");
            objGetClientLogS=new ObjectInputStream(inputClientLogS);
            ClientLogIn clnCurrent;
            clnCurrent=(ClientLogIn) objGetClientLogS.readObject();
            USERSID=clnCurrent. getUsersID();
            USERSOK= clnCurrent. getUsersOK();
            USERSPWD= clnCurrent. getUserPwd();
            USERSIP= clnCurrent. getUserIP();
        }
        catch(Exception error)
        {
            .....
        }
    }
}

```

## 5 结语

本文中所设计的只是订阅/发布系统的一个完整框架,其内部功能如数据加密、身份验证、日志的访问、消息的管理等没有讲到。然而随着社会的发展,技术的更新速度加快,人们对网络需求将大幅度增加,此设计模式将会成为一种趋势。随着企业的信息集成应用逐渐发展起来,对数据集成的需求也日益增长,而中间件技术可为企业信息集成的顺利实施提供可靠的保证。

## 参考文献

- [1] (美) Christoper Blehrud、Matthew Bortniker 等著,韩柯等译.  
Windows 分布式 Web 应用程序编程指南. 电子工业出版社, 2001. 7.
- [2] Middleware. <http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/middleware.html>.
- [3] 构件技术与中间件. <http://WWW.tongtech.com>.
- [4] 中间件产品分类. <http://www.middleware.org>.
- [5] 徐晶, 许炜. 消息中间件综述[J]. 计算机工程, 2005, 31(16): 73-76.

## Truss an Issue or Subscription System Based on Middle Organ of Message

LV Hai-lin XING Dong-xu ZHANG Lian

(Institute of information engineering, Neimenggu university of science and technology, Neimenggu, Baotou, 014010)

**Abstract:** In allusion to the localization of traditional issue or subscription system, some betterments are done in this system. Then a reformative truss is put forward..

**Keywords:** middle organ of message; message queue; transfer; issue or subscription; asynchronous communication