

电信企业数据仓库中元数据管理的探索与实践

彭辛庚^{1,2}, 陈湘涛¹

(1.湖南大学计算机与通信学院 长沙 410082;2.中国移动通信集团公司 北京 100140)

摘要

本文首先分析了电信企业数据仓库中数据管理存在的问题,引出元数据管理的目标和元数据管理系统要实现的主要功能,并设计了元数据管理系统的总体架构。在具体实现中重点探讨了元数据的自动获取技术和接口技术,然后举例说明了元数据管理的几个主要应用,最后对元数据管理系统的发展进行了展望。

关键词 电信企业;数据仓库;CWM规范;元数据管理;元数据获取

1 引言

电信企业都开发了大量的IT系统,并建立了数据仓库系统,同时在企业多个部门得到使用,大大提高了企业的经营和管理效率,对企业的管理和发展起到了积极作用^[1]。由于数据仓库的数据来自不同的系统,系统间没有统一的数据标准来规范数据编码规则、计量单位和业务定义,使得系统间的数据共享程度低,数据冗余现象突出。而且由于各业务系统的定位、作用及使用人员不同,存在相同名称的数据或指标在不同业务部门及业务系统之间含义不一致的情况,造成理解和使用上的困难^[2]。电信企业数据仓库系统在建设和使用的过程中,需采用元数据管理方法,同步完善对数据的解释,并对数据处理过程进行展现和说明,形成企业范围内的、统一的数据定义,建立元数据管理系统^[3]。本文介绍电信企业数据仓库中元数据管理的探索与实践。

2 元数据管理系统设计

2.1 元数据管理系统的设计目标

当前,电信企业数据仓库在数据管理方面普遍存在以

下主要问题。

第一,数据属性知识描述缺乏。数据仓库系统本身没有对数据对象、数据来源、数据处理流程、数据资源状况等进行全面准确的专业描述。

第二,日常维护不够。没有一套系统用来对数据源变更、数据流程变更、应用生命周期等进行有效的管理。

第三,数据质量控制困难。无法自动对数据源、数据处理流程进行有效监控,数据横向、纵向等稽核主要依赖人工,数据质量控制非常困难。

第四,用户理解和使用困难。缺乏对主要应用(指标、报表、OLAP等)的描述和解释,业务人员难以理解和使用。

为了解决以上电信企业数据仓库普遍存在的问题,对元数据管理系统的设计目标为:提供统一的元数据管理手段,可以对数据仓库系统中的元数据进行收集、存储、输出、查询和分析等操作;查询各种元数据,理解各种元数据的定义和数据仓库的整个运作过程以及相关元数据在其中发挥的作用,从而更有效地理解和控制数据仓库系统的运行;使技术人员和业务人员可以统一地对数据仓库系统中的元数据

进行管理、监督和探查,实现数据仓库系统数据的统一管理;建立数据质量监控模块,为数据质量管理提供支持。同时,为了适应电信业务的多样性和数据仓库系统的复杂性,元数据管理系统的设计应具有开放性和适用性,遵循标准化、国际化的公共仓库元模型(common warehouse metamodel, CWM)^[4],原模型做到可完全扩展并具有主流开放性。

2.2 元数据管理系统功能设计

基于以上目标分析,笔者设计元数据管理系统具有以下主要功能。

(1)元数据查询功能

集中展现数据仓库系统的各模块元数据,保持数据在各模块描述的一致性。全面实现系统各模块资源共享,实现元数据的快速访问。

(2)过程查询功能

清晰展现系统数据处理的各个过程,监控关键流程,通过改善流程来提高数据处理的准确性和及时性。

(3)影响分析功能

分析需求变更或数据异常对整个系统的影响程度,快速定位受影响的元数据,提高开发效率,降低系统风险。

(4)血统分析功能

分析数据来源,当数据发生异常时,能够通过血统路径(指数据的来源、处理过程以及与其他数据之间的关系)

查找问题的原因并加以解决,从根源上避免问题的再次发生。

(5)实体关联度分析功能

分析各元数据的重要程度。活力较强的元数据(指数据库里使用频次较高的数据、库表和程序过程等),因影响范围较大,需重点把控;活力较弱的元数据,需进行精简。

(6)数据质量管理功能

元数据系统为数据质量管理体系架构中的功能层和应用层提供信息支撑,进行数据仓库系统数据质量的全程监控。

2.3 元数据管理系统架构设计

元数据管理涉及数据仓库构建、运行和维护的整个生命周期,是企业级数据仓库构建过程中重要的一环。元数据管理系统的元数据涵盖数据仓库系统数据处理流程的各个环节,包括源系统元数据信息、ETL过程元数据信息、数据仓库和数据集市元数据信息、数据模型元数据信息、业务应用服务元数据信息、前端展示和门户管理元数据信息等。因此,元数据系统和数据仓库系统的关系设计如图1所示。

电信业务的种类很多,发展变化很快,业务支撑系统升级变更频率很高,这对元数据管理系统的自动化和实时性要求很高。因此,元数据管理系统适合采用混合式的管理架

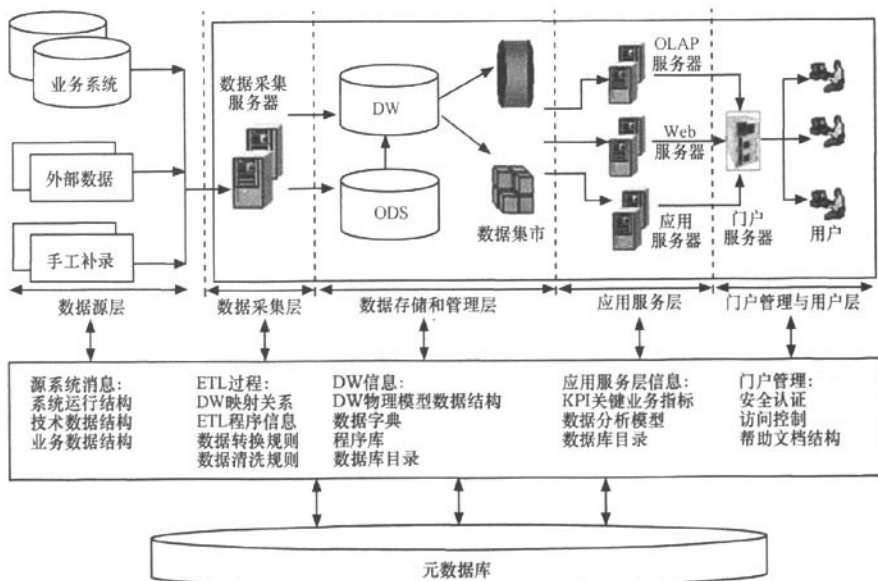


图1 数据仓库系统和元数据管理系统关系

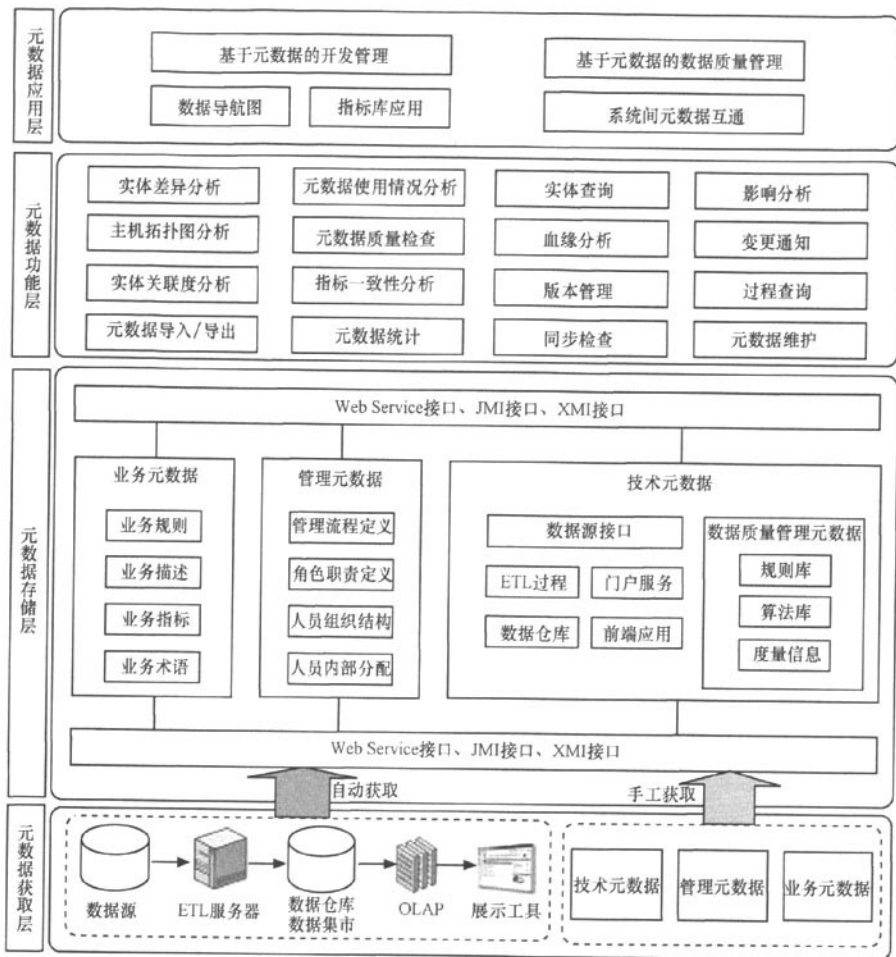


图2 元数据管理系统架构设计

构,其特点是有集中的元数据存储,又可以通过元数据引擎从数据仓库各模块自动实时采集元数据,还能让用户随时扩展和定义附加的元数据。元数据管理系统架构设计如图2所示,包括元数据获取层、元数据存储层、元数据功能层和元数据应用层。

元数据获取层位于整个体系架构的最底层,该层实现元数据获取的各种方法和途径。技术元数据是对数据结构和数据处理过程等方面的技术化描述,是用于开发和维护的基本信息,这类元数据在数据仓库系统里具备信息基础,可以采取自动获取方式。但是在数据仓库系统建设中,通常未对业务定义、指标口径和运营管理规则等信息进行描述,因此业务和管理元数据只能在后期进行人工补充并存储在元数据库中。

从获取层得到的各类元数据存储存储在存储层的元数据

库中,存储的元数据包括业务元数据、技术元数据和管理元数据。存储层不仅提供元数据的存储功能,还提供元数据库的统一访问接口,包括JMI接口、XMI接口和Web Service接口。

元数据功能层为前端元数据应用提供基本的功能支撑,主要包括元数据维护、元数据导入/导出、实体查询、过程查询、同步检查、实体关联度分析、实体差异分析、影响分析、血缘分析、版本管理、元数据统计、变更通知、主机拓扑图分析、元数据质量检查、元数据使用情况和指标一致性分析等功能。

在元数据管理模块功能层的支持下,元数据应用层对元数据管理的实际问题提供应用解决方案,主要包括数据导航图、指标库应用、系统间元数据互通、基于元数据的开发管理和基于元数据的数据质量管理等。

3 系统实现的关键技术

3.1 元数据自动获取技术

随着电信业务的发展和市场规模的扩大,数据仓库中的后台数据及前端应用都在快速“膨胀”。在数据仓库系统中存在着大量的 SQL 脚本,其中所含的元数据是构建元数据管理完整数据流图的关键组成部分。业界一直以来对 SQL 脚本元数据无法做到自动获取,基本依靠手工整理,因此元数据的建设速度非常慢,系统适应性不强,应用效果也非常不理想。为了解决这个问题,我们研究和设计了 SQL 元数据自动解析工具。该工具的实现难点是大量、复杂的 SQL 脚本解析的自动化和准确性以及在不同主流数据库中的适用性。该工具解决了 SQL 语句中包含的数据处理逻辑类元数据的自动获取问题,明确各种数据处理情况下的元数据描述方式,统一了 SQL 脚本元数据的元模型标准,有效提升了元数据的获取能力和获取质量以及存储、展现和应用效果,为不同数据库系统之间实施统一元数据管理提供了技术基础。

SQL 脚本元数据自动获取的主要过程可以分为输入、SQL 解析、输出三个环节。SQL 解析器由 SQL 词法分析器、

SQL 语法分析器和元数据生成器三个功能模块组成,此外还需要符号表管理模块和错误检查处理模块来辅助词法分析器、语法分析器和元数据生成器来完成 SQL 语句的自动解析。SQL 解析器的构造如图 3 所示。SQL 解析器首先将 SQL 语句解析成抽象语法树,然后再将抽象语法树按规定的元模型生成元数据。目前,该 SQL 解析器能够识别处理 Oracle、DB2、TeraData、Sybase ASE 和 Sybase IQ 5 种主流数据库的 SQL 语法。

SQL 解析过程如图 4 所示。SQL 语句以字符流形式输入;经过词法分析形成层次化的语法树;对语法树进行整理,去除多余节点,形成抽象语法树;遍历抽象语法树进行语义分析;根据语义分析结果构造元数据。

对于少数无法通过标准接口或者特定元数据访问接口提取元数据的情况(如接口文件,需要元数据管理人员采用辅助方法(如手工整理法、程序添加元标注法、ETL MAPPING 设计法等)整理,并导入元数据库中。

3.2 元数据访问接口技术

元数据管理必须提供一系列可以访问其内部元数据的接口,支持业务人员和外部系统(或模块)进行信息查询与交互。以往的接口实现方式主要通过手工实现,其缺点是实

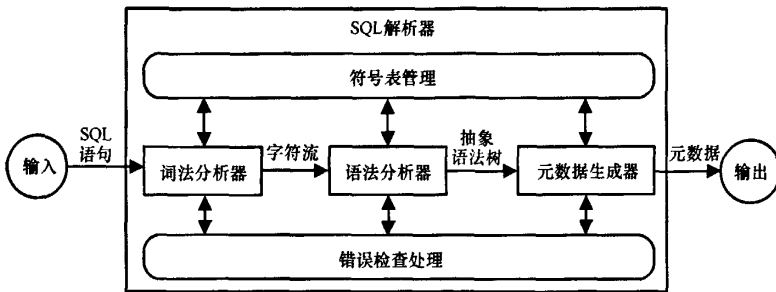


图 3 SQL 解析器的构造

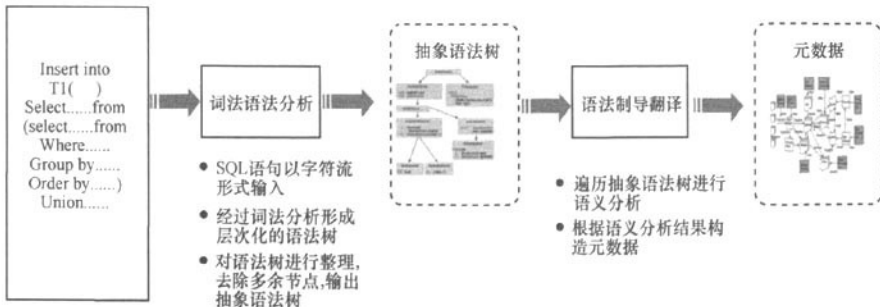


图 4 SQL 元数据解析过程

现速度慢、工作量大、错误率高,开发人员需要熟悉掌握 Web Service 接口、JMI 接口和 XMI 接口以及存储模型知识等专业技术。本文综合考虑元数据管理建设的实际情况和系统建设中的各种因素(系统开发建设期限要求、工具的适用性和优越性、元数据的复杂度、开发人员的专业知识、系统的可扩展性、元数据应用等),研究实现了一种自动实现方式,其优点是输入 CWM 模型以后,由系统自动完成全部过程,实现过程高效快捷,错误率低,对开发使用人员的专业知识要求也相对较低,不需要掌握模型映射的复杂规则,也不需要掌握由 CWM 模型生成相应的关系存储物理模型的复杂方法,自动实现方式还提供了对元模型扩展的支持。

自动实现方式主要设计 3 类接口:Web Service 接口、JMI 接口和 XMI 接口。

Web Service 是基于 HTTP、XML、SOAP、WSDL 等协议之上的一种统一、开放的标准,是一种与语言、平台无关的技术,具备跨平台的可互操作性。因此,Web Service 为元数据管理平台提供了一种用于元数据访问的通用编程模型。通过访问 Web Service 接口,其他系统可以对元数据库中的元数据进行查询、修改、增加和删除等操作。

JMI 接口为 Java 平台提供了一种用于元数据访问的通用 Java 编程模型,易于使用。可以把 CWM 元模型映射到 Java 语言。Java 应用程序可以创建、更新、删除和检索元数据库中的信息。CWM 元模型到 JMI 接口的映射以 CWM 元模型作为输入,根据 JMI 规范定义的映射方法和映射模板完成由 CWM 元模型到 JMI 接口的生成过程。

XMI 接口提供了一种以 XMI 文件方式与元数据库进行元数据交换的手段。XMI 文件按照 XML 的标准格式生成,并可以使用由 CWM 元模型生成的 DTD 对其进行有效性验证。XMI 接口支持完整的元数据或元数据片段的交换。XMI 接口的实现涉及两种映射:CWM 元模型到 XML DTD 的映射和元数据到 XMI 文件的映射。

接口的实现过程如图 5 所示。

元数据访问接口的实现过程包含如下内容:

- 根据对象到关系的映射规则,实现从 CWM 元模型到 ER 模型的转换;
- 根据 ER 模型到关系模型的映射规则,实现 ER 模型到关系模型的转换;
- 根据 CWM 元模型自动或手工生成相应的 Web Service 接口、JMI 接口和 XMI 接口;
- 为 Web Service 接口和 JMI 接口添加实现代码;
- 可以通过 Web Service 接口和 JMI 接口访问元数据库;
- 也可以生成与该 CWM 元模型对应的 XMI 文件,实现通过 XMI 接口的元数据导出;还可以从外部输入 XMI 文件,使用 DTD 进行验证,实现通过 XMI 接口的元数据导入。

4 主要功能及应用

4.1 元数据查询

实体查询指对元数据库中的数据实体的基本信息进行查询,查询对象包括数据库表、维表、指标及其他纳入管理实体的基本信息。查询的信息按处理的层次及业务主题进

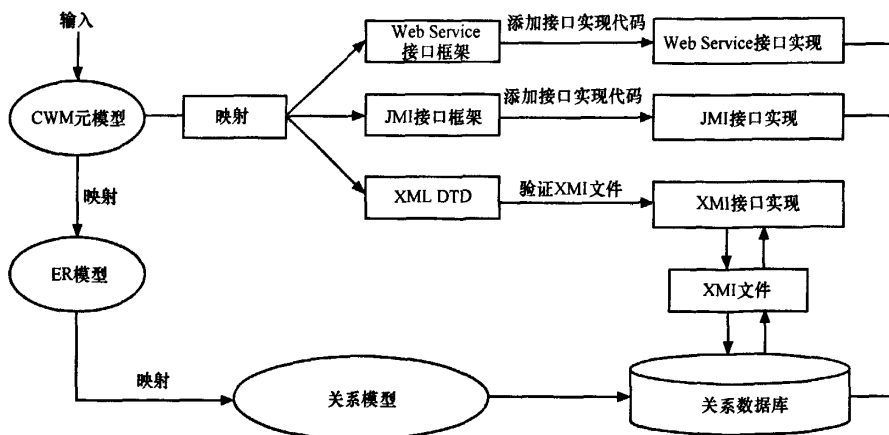


图 5 元数据访问接口的实现

行组织,实体查询返回实体及其所属的相关信息,业务人员和技术人员可以清晰地查询到每个实体的背景、定义,数据处理过程以及实用范围等。实体查询有助于加深业务人员对数据仓库系统的理解,提升使用效率。

4.2 影响分析

在调整数据仓库系统时,经常遇到调整某个系统而影响其他系统的情况。为了保证数据的一致性,需要对整个数据仓库系统中的相关元数据进行调整。此时,通过元数据影响分析,找到所有需要进行调整的元数据,即可以统一进行修改和调整。该功能适合在复杂的元数据库中查询、检索具有相关性的元数据,做到快速定位影响问题的核心。

4.3 血统分析

当数据仓库系统中发现数据异常或错误时,因为数据所经过的中间处理环节太多,不知道该去检查哪些过程或对象,往往需要花费大量的人力和时间,并且效果很差。血统分析可以解决这个问题,帮助维护人员迅速定位数据问题。血统分析即已知某一数据项,查找该数据项从源系统到前端展示的若干 ETL 过程相关的数据项、计算方法和计算公式。通过血统分析来核查数据,成为有效的数据稽核手段。

4.4 实体关联度分析

数据仓库中存在各种各样的库表,这些库表的重要程度是按数据库表被使用的情况来衡量。如果一个表在越多地方被使用,则越重要;被使用的越少,其无关程度(独立性)越高。通过元数据系统实现该功能可提供库表重要程度的排名分析,也可按被使用的次数(关系数)查询库表。对于重要程度排名靠前的表,要做定期的存储和性能的优化。对于无关程度排名靠前的表,定期对其进行清理和删除。

4.5 数据质量管理

元数据系统为数据质量管理提供支撑,以元数据管理为基础建立数据质量监控模块,进行数据仓库系统数据质量的全程监控管理,包括接口文件检查、数据仓库检查和关键指标检查。

数据质量检查的对象通过元数据管理系统来获取,如模型元数据中定义的主键、外键等逻辑关系。对于关键指标,通过定义统计脚本和阈值,结合维度,采用不同的算法进行稽核,简化规则,方便操作。

5 发展和演进

元数据管理系统需经过发展和演进才能不断完善、壮

大和提升其使用价值。

首先,加强元数据管理系统数据管理的总控能力。数据管控包括数据质量管理、数据安全管理和数据库开发管理。逐步构建标准化的元数据管理系统架构,采用元数据封装技术,最终实现集中化管理。

其次,进一步研究非结构化和非标准化 SQL 的自动解析能力。设计开发元数据自动获取组件,为各种数据源的元数据提供自动解析和入库处理、统一使用和管理,实现元数据管理系统向自动化智能型发展。

另外,进一步提升系统易用性,扩大业务管理人员的使用范围。界面由技术化向业务化转变,以业务专用术语替换元数据通用术语;提供包括搜索功能的个性化页面,以适应不同场景的使用需要;结合屏幕取词技术,自动将相关的业务知识推送到应用界面供业务人员使用。

电信企业数据仓库元数据管理系统将逐步向集中化、标准化和自动智能型发展,最终为数据仓库系统提供信息支撑,为企业信息运营管理服务。

6 结束语

元数据管理系统将数据仓库的各个功能模块和处理环节中分散的各类元数据集中起来进行统一管理,提供各类元数据的统一定义和统计口径描述;展现了数据间清晰明确的关系和实现了数据信息的共享,形成了完整的企业数据流图;提供元数据管理维护的基本功能和多项应用,方便用户的使用,是业务管理人员、数据分析人员和系统开发人员全面了解企业数据资产的信息来源。电信企业数据仓库元数据管理系统的设计和应用对其他企业数据仓库实施元数据管理具有重要的参考价值。

参考文献

- 1 吴唯宁,段云峰等.数据仓库及其在电信领域中的应用.北京:电子工业出版社,2003
- 2 段云峰等.The research on distributed service architecture. In: Proc of IEEE ICII'2001,Oct 2001
- 3 段云峰,张滨.电信企业信息化中的若干关键技术.电信科学,2003(1)
- 4 Michael J,David M. Universal meta data models. Wiley,2004
- 5 <http://www.omg.org/technology/documents/formal/cwm.htm>

[作者简介] 彭辛庚,硕士,工程师,主要研究方向为数据库、数据仓库和数据挖掘;陈湘涛,博士,副教授,硕士生导师,主要研究方向为数据库、数据仓库和数据挖掘。

(收稿日期:2009-06-24)

电信企业数据仓库中元数据管理的探索与实践

作者: 彭辛庚, 陈湘涛

作者单位: 彭辛庚(湖南大学计算机与通信学院,长沙,410082;中国移动通信集团公司,北京,100140),
陈湘涛(湖南大学计算机与通信学院,长沙,410082)

刊名: 电信科学 ISTIC PKU

英文刊名: TELECOMMUNICATIONS SCIENCE

年,卷(期): 2009, 25(7)

被引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. 吴唯宁,段云峰 数据仓库及其在电信领域中的应用 2003
2. 段云峰 The research on distributed service architecture 2001
3. 段云峰,张滨 电信企业信息化中的若干关键技术[期刊论文]-电信科学 2003(01)
4. Michael J,David M Universal meta data models 2004
5. 查看详情

相似文献(10条)

1. 学位论文 江涛 电信企业数据仓库Web服务的设计与实现 2006

随着数据仓库技术的发展,很多电信企业都已经成功实施了数据仓库系统。电信企业的数据仓库系统已经成为企业进行决策分析的重要工具,电信企业内部的其它系统甚至电信企业外部系统也开始有访问数据仓库系统应用的需求。问题也就随之产生,由于企业内部系统异构性、紧耦合性的特点,系统间的访问非常困难,SOA的出现恰恰解决了这个问题,它使用WebServices技术有效的封装了应用实现的细节,通过一系列的标准协议开发出与平台和编程语言无关的Web服务,从而降低了应用系统的耦合性并充分利用了现有的资源。

本文围绕数据仓库对外提供Web服务展开。首先,概要的介绍了数据仓库技术,并结合电信领域实际的数据仓库系统进行了应用分析,总结出目前需要向外界提供服务的为报表和OLAP。然后,详细研究了Web服务技术和面向服务架构,明确了Web服务的定义、实现方式以及面向服务架构与Web服务之间的关系。接着,根据对Web服务和面向服务架构的研究和数据仓库的应用分析,设计出了基于面向服务架构的数据仓库系统Web服务解决方案并根据解决方案进行了系统的实现。该解决方案主要包括Web服务包装规范的设计和Web服务注册/发现系统的设计两个部分。Web服务包装规范设计是本文的一个创新点,它包括报表和OLAP的Web服务包装规范,作者将公共仓库元模型规范中对报表和OLAP元模型的定义引入到了规范的设计中,它与描述Web服务的WSDL规范相结合,根据元模型中定义的类型以及类之间的关系,定义出包装报表和OLAPWeb服务所应该定义的数据类型、消息以及操作,这种基于已有标准的设计方式使得Web服务包装规范更具规范性和通用性,包装出的服务也更容易理解。Web服务注册/发现系统的设计依据面向服务架构,该系统集成了面向服务架构中服务注册者的角色。它的用户认证功能、Web服务查找功能、Web服务注册功能以及Web服务集成功能为数据仓库Web服务提供了基础性平台。论文最后对全文作了系统的总结,并提出下一步需要进行的一些研究工作。

2. 学位论文 丁建华 数据仓库技术在电信企业中的应用 2006

数据仓库技术(DataWarehouse)起源于对大量数据进行处理的需要,是随着业务应用的需要产生的。与传统的数据库技术相比,数据仓库为决策分析提供了更好的支持,跳出了传统联机事务处理的范畴。

数据仓库的建设目标之一,是采集企业内部生产管理系统所有市场经营相关的数据源,包括客户背景资料、产品或套餐购买行为、消费资料、客服交互行为、缴费行为等方面的信息,对其进行规范和整合,然后按业务、客户、竞争、营销活动及数据挖掘等主题,将数据按数据集市的形式存放,并提供多维报表和挖掘工具,为分析人员提供统一的数据平台和分析平台,解决此前分析人员所面对的数据分散、口径不统一、分析工作缺乏延续性等问题。数据仓库另一个建设目的是提供营销决策支撑,即在客户级数据查询或挖掘的基础上,将符合某种条件或具备某种特征的客户(用户)清单下发到各营销渠道,为客户经理执行针对性营销策略提供决策依据。

随着国内电信运营商间的竞争愈加激烈,电信企业迫切需要提高企业内部的科学决策能力,增强在市场经营等方面的判断能力,因此,电信运营商需要数据仓库技术。另一方面,电信运营商积累了大量的业务运营数据,通过数据仓库技术,可以从这些用户数据中发现很多有价值的信息,例如用户的消费行为分析特征等。

论文详细地分析了数据仓库的基本概念,以及当前研究的主要问题和一些研究成果,分析了数据仓库技术发展趋势,以及在苏州电信中的应用,详细介绍了苏州电信利用数据仓库技术建设数据集市系统的设计情况、技术思路、解决方法等,同时根据苏州电信的实际提出了一种中等电信业务规模的数据仓库解决方法和以电信企业主题分析的新思路以及在苏州电信的应用情况。

3. 学位论文 严璐 电信企业数据仓库信息建模完备性的研究与实践 2004

电信行业各大运营商为了提高自身竞争力,建设决策支持系统,纷纷要求沉淀企业经营信息,积极构建企业级数据仓库,数据仓库技术在电信行业的应用越来越广泛。数据仓库的信息模型指导着数据仓库构建的整个过程,信息模型的好坏直接关系到数据仓库建设的成败。由于电信行业有业务数据种类繁多、用户经营分析需求广泛多变的特点,因此,电信行业的企业级数据仓库需要构建具有信息完备性的信息模型。该文在构建电信企业信息完备的数据仓库的背景下,主要研究了完备性信息建模技术在电信行业中的应用。阐述了数据仓库体系结构和数据仓库信息建模方法,同时介绍了作者参加的中国联通统一经营信息服务系统项目的信息现状,分析了产生现状的原因。针对项目实施中的信息现状,作者提出了保证电信企业数据仓库信息模型完备性的方法,并将该方法应用到中国联通统一经营信息服务系统,保证数据仓库操作数据存储层信息模型的信息比较完备。最后,作者对所作的研究工作进行了总结,指出信息完备性研究中的一些成果,并对下一步的研究工作提出了一些看法。

4. 学位论文 崔建波 电信企业数据仓库信息模型的设计与应用 2007

近年来随着数据仓库与数据挖掘技术的发展,国内各大电信企业均已构建自己的企业数据仓库。其中,中国移动和中国联通两个具有移动牌照的运营商,均已进行了大约5年左右的建设,在商业智能方面取得了进步。数据仓库项目的开发模式是属于螺旋迭代开发模式。随着历史数据的逐步沉淀,用户需求的变化,仓库上应用的不断增加,以及数据库、存储硬件等相关技术的进步,企业数据仓库建设需要不断革新、进步。其中信息模型设计的演进是核心内容。

在本文中,作者根据电信企业的数据特点,结合数据仓库技术、存储技术、计算技术的发展,综合考虑应用不断扩展变化、用户对系统响应效率的要求,设计并实现优化的企业数据仓库信息模型,并通过实践,给出电信企业数据仓库建设与建模的适用方法。

最后,作者对所作的研究工作进行了总结,指出在实践过程中面临的主要问题和困难,并对进一步的研究工作提出了一些建议。

5. 期刊论文 [胡天濡, 王新娜 电信企业数据仓库的设计和应用 - 硅谷2009\(7\)](#)

为了更有效地在数据仓库的基础上开展数据挖掘工作, 首先要总结数据挖掘项目所需的客户层面的有关客户(用户)背景、购买行为等信息, 从数据仓库中定期抽取, 形成数据挖掘集市; 然后分主题地建立包括流失预警、客户细分、交叉销售、营销预测等模型, 各类模型模板化后封装至数据仓库, 建立数据挖掘模型模板库。

6. 学位论文 [金羿 基于数据仓库的电信企业精确化营销策略探讨 2005](#)

本论文研究了基于数据仓库和数据挖掘技术的电信市场营销管理, 提出了精确化营销方法论的完整的系统体系构架。并着重在目标市场营销和客户行为预测两个目前电信市场最为关注的市场营销专题方面对精确化营销的方法论的应用进行了详细的阐述, 并以实际案例加以说明。

论文着重研究了以下三个方面的内容:

- 面向电信企业的数据仓库平台建设与应用
- 精确化营销管理的方法论—基于数据分析的闭环营销管理流程体系
- 数据仓库在电信市场营销的应用, 重点介绍目标市场营销和客户行为预测营销战略

论文介绍了面向电信企业的数据仓库平台的建设和应用。数据仓库在电信营销领域的应用方面, 论文介绍了目标市场营销的概念思想, 并对基于数据仓库和数据挖掘技术的电信目标市场营销战略作了详细介绍。另外介绍了基于数据仓库和数据挖掘技术的预测分析方法的客户行为预测市场营销战略的思想方法, 及其在固话语音流失预测分析和客户保有等电信市场营销活动中的应用。两类应用分为数据准备和分析、营销活动策划、营销活动准备、营销活动执行和营销活动评估与优化几个环节。通过客户分群和预测分析, 我们可以更精细地了解客户, 并采取有针对性的营销活动, 最终提高营销活动的投资回报率。论文对某电信企业在客户分群和客户行为预测营销战略方面实施精确化营销管理的成功案例进行了介绍。

论文着重对精确化营销管理的方法论进行了系统的介绍。精确化营销方法论体系包括市场营销环境分析、客户战略、营销战略、营销活动的设计执行和营销活动评估等方面内容。

7. 学位论文 [陈乐 数据仓库在电信企业中的应用研究 2005](#)

本文在讨论了数据仓库的基本概念后, 具体分析并讨论了数据仓库在电信企业中的应用, 介绍了数据仓库原理和应用技术, 分析了数据仓库在电信企业的应用现状, 同时以山东网通为实例, 具体介绍了数据仓库的应用效果及存在的问题, 并研究探讨了数据仓库在电信企业中应用的可行性, 为山东网通数据仓库的应用提供了一套切实可行的建设性方案。

8. 学位论文 [刘丹阳 基于数据仓库的电信企业EIS的研究与实现 2006](#)

随着电信业务运营支撑系统的建设逐渐完善, 电信企业的经营分析系统建设已经成为近年来各电信企业的信息化建设重点。基于数据仓库的经营分析系统能够为电信企业的分析与决策提供更好的支持。而一般的经营分析系统并不适合电信企业主管人员的工作习惯, 在应用中还有诸多限制, 所以建立专门针对电信企业高层管理者的EIS是很有必要的。

本文在对高层管理者的工作特点和信息需求考察与分析的基础上, 对基于数据仓库的EIS进行了研究。本文提出了EIS应具备的功能, 即信息查询、主动告警、计划实施、通讯交流。依据其功能设计出EIS整体的体系结构, 并对体系结构中各模块进行了描述与详细设计。

9. 学位论文 [黄毅东 基于数据仓库的电信经营分析系统设计与研究 2008](#)

通信行业是一个“数据密集型”的行业, 电信企业必须处理和跟踪用户通信信息来监控网络质量, 计算通信费用和制定网络建设和优化计划。而这些数据被割裂在各个业务系统中, 没有被有效的开发利用。通信行业令人着迷的地方就是电信企业可以利用技术、数据和知识为客户提供更好的服务。竞争使得数据变得越来越重要。电信企业真正挑战是如何有效获取正确的数据并运用正确的数据分析工具, 来为企业经营者提供决策支持。数据仓库和数据挖掘技术前景被大家看好, 我们希望运用这些技术来解决电信企业现有存在的问题。数据仓库技术为电信企业提高服务质量和增强企业竞争力提供了一条捷径。数据挖掘技术是一种更智能的分析工具, 不仅为我们提供各种数据报表, 同时帮助我们发现过去我们没有察觉的业务关联和商业机会。

本文给出了一个电信经营分析系统设计与实现过程, 这是笔者在攻读硕士研究生期间, 参与设计和开发的国内某电信运营企业经营分析系统。该系统以数据仓库为基础, 我们通过系统优越性来阐述数据仓库技术在提高企业核心竞争力中的作用。数据仓库技术是通过集成各个系统的数据为系统用户更有效地提供数据。它可以加速潜在通信技术应用到经济、民生、商业和政府的进程。

本文主要研究电信经营分析系统和数据仓库, 论文主要工作包含三个部分:

第一部分、电信经营分析系统设计。这部分描述了电信经营分析系统的框架, 包括电信经营分析系统框架设计、系统部署、网络设计和功能模块设计等。

第二部分、电信数据仓库的建立。本阶段介绍创建电信数据仓库所依据的理论和创建方式, 为创建电信数据仓库提供实用的方法。本阶段内容包括: 数据仓库系统应用系统结构, 数据模型设计, 数据粒度设计, 数据分区设计和数据集市设计。

第三部分、电信数据仓库ETL设计。ETL是数据仓库建设的一个步骤。本阶段在研究数据质量问题相关理论的基础上, 面对电信企业高质量数据需求, 设计了面向电信应用的数据质量控制体系, 实现的以数据清理为主要功能的数据加载(ETL)系统。

10. 期刊论文 [李静 数据仓库在电信企业的应用 - 电脑知识与技术2010, 6\(25\)](#)

介绍了数据仓库的发展现状、概念和体系结构, 并结合电信企业的特点深入探讨了电信数据仓库系统解决方案体系结构及有关业务应用。

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dxkx200907015.aspx

授权使用: 复旦大学图书馆(fddxlwxsjc), 授权号: 8176d150-6546-4f9a-9e98-9e6a00e4d0b0

下载时间: 2011年1月13日