

学校编码: 10384  
学号: X2006221019

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_  
UDC\_\_\_\_\_

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

**OLAP 技术在联通经营分析系统中的研究与  
应用**

**Research and Application of OLAP technology based on  
Unicom Management Analysis System**

杨 艺 贞

指导教师姓名: 张东 站 副 教 授

专 业 名 称: 计 算 机 技 术

论 文 提 交 日 期:

论 文 答 辩 时 间:

学 位 授 予 日 期:

答 辩 委 员 会 主 席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2011 年 6 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月

厦门大学博硕士学位论文摘要库

## 摘 要

传统的数据库系统即联机事务处理系统 (OLTP) 作为数据管理手段, 主要用于事务处理, 但 OLTP 已不能满足终端用户对数据库查询分析的要求。以数据仓库、OLAP 和前端展现技术为核心的数据分析模型正深刻地改变企业的决策过程, 逐渐成为商业决策数据分析的主流技术, 在决策管理环节扮演了重要的角色。现阶段大部分管理人员除对数据做一些简单的、浅层次的局部的查询等操作外, 还缺少对这些数据的深入分析, 从中挖掘出深层次的有价值的信息成为现阶段面临的一大问题。基于以上状况, 本文研究了数据仓库、OLAP 技术在数据分析系统中的应用, 以能有效地解决上述问题, 这在理论和实际工作中具有十分重要的意义。

本文根据企业的实际需求, 结合企业决策需求的目标, 以业务分析为切入点, 深入研究和分析了基于联机分析处理技术的系统中的 OLAP 技术、数据仓库模型的设计方法、实施策略等。

本文首先介绍了课题的研究背景及意义、数据仓库和 OLAP 技术的发展现状、理论基础与相关技术。经过系统需求分析, 提出一套 OLAP 解决方案。分析构建 OLAP 模型。在 OLAP 模型的基础上对数据进行迁移、转换、清理, 得到适合操作的 OLAP 多维数据库。进行联通移动用户数据的访问设计。基于 SQL Server 2005 的分析服务 (SSAS) 在联通数据仓库之上创建多维数据集。采用 PivotGrid 控件实现 OLAP 多维数据分析, 通过实例说明分析、查询结果。以可视化的方式进行 OLAP 操作, 操作的结果以复合表格和图表的形式展现在客户端。

联通经营分析系统运行实施后, 分析人员可随时对经营业务的完成情况进行多角度多层次的分析, 使经营决策者更加及时、准确、便捷的掌握销售内部的运行情况和发展趋势, 大大的提高了决策效率, 实践证明 OLAP 技术在联通经营分析系统的应用的有效性和高效性。

**关键词:** 数据仓库; 联机分析处理; 多维数据集

厦门大学博硕士学位论文摘要库



## Abstract

Traditional database system that is on-line transaction processing system (OLTP) as a data management tool, mainly used for transaction processing, but OLTP can not meet the end-user for database query and analysis requirements. Data warehouse, OLAP and front display technology as the core of the data analysis is profoundly changing the business model of decision-making process, has gradually become the mainstream of business decision-making data analysis technology, plays an important role in management aspects of the decision-making. Most managers at this stage always do some simple addition to the data, the shallow part of the query and other operations, and lack of in-depth analysis of these data, not dig out valuable information deep into a big face at this stage problem. Based on the above conditions, we study the data warehouse, OLAP technology in the data analysis system in order to effectively solve these problems, which is of great significance in theory and practical work.

According to the actual needs of enterprises, we combined with targets the needs of business decisions to business analysis as a starting point, research and analysis techniques based on online analytical processing OLAP system in the technology, data warehouse design model, implementation strategies deeply and so on.

This paper introduces the research background and significance, data warehousing and OLAP technology development status, theory and related technologies. After system requirements analysis, we proposed a OLAP solution. Analysing building OLAP models. Based on the OLAP model migration, conversion, cleaning of the data, be suitable for operation of the OLAP multidimensional database. We access and design data of unicom's mobile users data. Based on SQL Server 2005 Analysis Services (SSAS) data we create a cube on warehouse. We achieved OLAP multidimensional data analysis by PivotGrid Control, illustrate examples of analysis results. We have visualize OLAP operations, and show operation results in the form of complex tables

and charts to client.

After running the implementation of management analysis system, the analyst may carried out multi-angle or multi-level analysis at any time on the completion of operations, business decision-makers make more timely, accurate and easy to master the operation of the internal sales and trends, improved decision-making efficiency, proven that OLAP analysis system in Unicom's application management effectiveness and efficiency.

**Key words:** Data Warehouse ; On-Line Analytical Processing ;  
Multidimensional dataset;

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景 .....	1
1.2 数据仓库和 OLAP 的发展现状 .....	1
1.3 存在不足及研究目的 .....	3
1.4 研究内容 .....	4
1.5 论文组织结构 .....	4
1.6 本章小结 .....	5
<b>第二章 OLAP 理论基础与相关技术</b> .....	<b>7</b>
2.1 数据仓库理论 .....	7
2.1.1 数据仓库理论基础 .....	7
2.1.2 数据仓库与 OLAP .....	12
2.2 数据仓库的 ETL 过程 .....	12
2.3 OLAP 相关技术 .....	16
2.3.1 OLAP 的特点及基本概念 .....	16
2.3.2 OLAP 与 OTLP 的比较 .....	19
2.3.3 OLAP 多维数据模型 .....	21
2.3.4 联机分析处理的三种实现方法 .....	21
2.3.5 OLAP 基本分析操作 .....	25
2.3.6 SSAS 概述 .....	30
2.4 小结 .....	31
<b>第三章 基于联通经营分析的 OLAP 分析设计</b> .....	<b>33</b>
3.1 项目需求分析 .....	33
3.1.1 项目背景 .....	34
3.1.2 系统需求 .....	35
3.2 OLAP 系统设计 .....	35

<b>3.3 联通数据仓库 ETL 的设计与实现</b> .....	<b>37</b>
3.3.1 数据的抽取 .....	37
3.3.2 数据的清洗与转换 .....	37
3.3.3 ETL 的实现 .....	37
<b>3.4 基于联通经营分析的 OLAP 分析设计</b> .....	<b>39</b>
3.4.1 OLAP 模型设计 .....	39
3.4.2 创建多维数据集 .....	46
<b>3.4 OLAP 前端展示设计</b> .....	<b>51</b>
<b>3.5 小结</b> .....	<b>52</b>
<b>第四章 基于联通经营分析的 OLAP 应用</b> .....	<b>53</b>
<b>4.1 硬件环境分析</b> .....	<b>53</b>
<b>4.2 软件环境分析</b> .....	<b>53</b>
4.2.1 系统的开发工具 .....	53
4.2.2 软件开发模式分析 .....	54
<b>4.3 系统中 OLAP 数据展现和分析</b> .....	<b>54</b>
<b>4.4 OLAP 分析应用效果</b> .....	<b>63</b>
<b>4.5 本章小结</b> .....	<b>64</b>
<b>第五章 总结与展望</b> .....	<b>65</b>
<b>5.1 论文总结</b> .....	<b>65</b>
<b>5.2 展望</b> .....	<b>65</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>67</b>
<b>致谢</b> .....	<b>69</b>

# Contents

<b>Chapter1 Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 The Background of The Research .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Data Warehouse and Current Situation of OLAP.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3 The Exist and The Purpose of Research .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 The Content of The Research .....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 The Organization Structure of The Thesis.....</b>	<b>4</b>
<b>1.6 The Brief Summary .....</b>	<b>5</b>
<b>Chapter2 The Theory Basic of OLAP and The Realted Technology .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Data Warehousing Theory .....</b>	<b>7</b>
2.1.1 The Basic of Data Warehousing Theory .....	7
2.1.2 OLAP Data Warehouse And The OLAP .....	12
<b>2.2 The ETL Process of Data Warehouse.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3 The Realted Technology of OLAP .....</b>	<b>16</b>
2.3.1 The Character and Basic Concept of OLAP .....	16
2.3.2 The Comparison of OLAP and OTLP .....	19
2.3.3 The Many Dimension Model of OLAP .....	21
2.3.4 Online analytical processing of the three implementations .....	21
2.3.5 Fundamental Analysis OLAP operations .....	25
2.3.6 THE Overview of SSAS .....	30
<b>2.4 The Brief Summary .....</b>	<b>31</b>
<b>Chapter3 OLAP-based analysis of Unicom Management Analysis and Design .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Project needs analysis .....</b>	<b>33</b>
3.1.1 Project Background.....	34

3.1.2 System Requirements.....	35
<b>3.2 The System Design of OLAP.....</b>	<b>35</b>
<b>3.3 Unicom Data Warehouse ETL Design and Implementation.....</b>	<b>37</b>
3.3.1 Data extraction.....	37
3.3.2 Data cleaning and conversion.....	37
3.3.3 Implementation of ETL.....	37
<b>3.4 OLAP-based analysis of Unicom Management Analysis and Design</b> <b>.....</b>	<b>39</b>
3.4.1 The Model Design of OLAP.....	39
3.4.2 Create a cube.....	46
<b>3.4 Front-end display design of OLAP.....</b>	<b>51</b>
<b>3.5 The Brief Summary .....</b>	<b>52</b>
<b>Chapter4 Based on China Unicom's OLAP Business Analysis</b> <b>Application.....</b>	<b>53</b>
<b>4.1 Hardware Environment .....</b>	<b>53</b>
<b>4.2 Software Environment.....</b>	<b>53</b>
4.2.1 System development tools .....	53
4.2.2 Software Development Model .....	54
<b>4.3 System data display and analysis of OLAP .....</b>	<b>54</b>
<b>4.4 Effect of OLAP analysis applications.....</b>	<b>63</b>
<b>4.5 The Brief Summary About This Chapter .....</b>	<b>64</b>
<b>Chapter5 Suammary and Outlook.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1 The Summary of The Thesis .....</b>	<b>65</b>
<b>5.2 Outlook .....</b>	<b>65</b>
<b>References.....</b>	<b>67</b>
<b>Acknowledgement.....</b>	<b>69</b>

## 第一章 绪论

### 1.1 研究背景

随着计算机技术的迅速发展及数据库系统的广泛应用，企业信息化已成各个行业的必然需求。数据库系统在企业中的使用，使企业积累了越来越多的数据，这些数据是人类宝贵的信息资源，如何从这些数据中发掘出对企业发展具有战略指导意义的信息，并在此基础上做出科学、正确的决策，越来越为人们所关注。

然而，传统的数据库应用系统并不能很好地支持决策。由于传统的数据库应用系统是面向业务操作设计的，只是借助计算机的优势来简化具体操作人员的劳动强度，而企业的中高层领导却没有相应的系统，

管理者要想从巨量数据中寻找有助于决策分析的信息显得相当困难。企业需要新的技术来弥补原有数据库系统的不足，需要把已经广泛收集到的数据集成到一起，那就是数据仓库，从而达到支持决策分析的目的。因此数据仓库成为信息技术领域非常热门的话题之一。随着数据仓库技术的发展，其他相关技术如联机分析技术(OLAP)和数据挖掘技术(DM)也得到迅速的发展和應用。

OLAP 作为数据仓库最为典型的应用，它采用多维数据组织形式和多维分析操作，提供一个和终端用户直接交流的平台。联机分析技术是针对特定问题的联机数据访问和分析技术，通过对信息尽可能多的观察形式进行快速、稳定和交互式的操作，使管理人员能对数据进行深入的分析。在 OLAP 系统中，用户可以从多个角度、多个侧面观察数据仓库中的数据，从而深入了解包含在数据中的信息。目前，OLAP 技术已经取得了长足的发展，成为数据仓库领域的重要分支，并且已广泛的应用于电信、银行等商业领域。

### 1.2 数据仓库和 OLAP 的发展现状

近年来，数据仓库理论研究已经逐渐成型，OLAP 和数据挖掘作为数据仓库最主要的两项应用技术引起了学术界和企业界的广泛关注。由于这两项技术具有极高的实用价值和理论价值，因而成为学术界研究的热门领域。从逻辑上讲，数据仓库就是一个多维数据库。OLAP 以多维分析为基础，刻画了在管理和决策过程中通过对数

据仓库的访问，实现对数据多层面、多角度的分析处理，并以直观易懂的形式将结果提供给决策者<sup>[1]</sup>。

数据仓库和联机分析处理 (OLAP) 是在 1990 年以后提出的词汇和概念。一般来讲，联机分析处理是一个软件工具、使用这一工具，数据被储存为“多维数据”的形式，并对多维数据进行查询和浏览<sup>[2]</sup>。而数据仓库具有更广泛的意义，它描述一个过程，在这一过程中根据特定策略组织数据，使用户可以通过使用在线数据查询技术来有效地获取信息和支持决策。

随着计算机硬件技术的快速发展，多维数据分析这一在大型机中采用的技术逐渐向以 PC 为基础的数据库发展。在 1999 年微软推出 Microsoft SQL Server 7.0 时，至少已经有 10 个以上的公司提供各种在线数据查询的工具。1997 年美国市场调查表明，有关数据仓库项目的平均成本是 200-500 万美元。这些资金主要用于硬件扩充，软件开发和人员培训。因而那时只有大型公司才有可能发展数据仓库及其集成应用系统。1998 年以后，人们的注意力转向组建便宜、快捷的中小型数据仓库应用系统；2000 年以后，数据仓库应用系统的开发与应用达到了高潮。

目前，OLAP 技术广泛应用于医疗保健、金融、制造业、商业零售、电信、公用事业等行业中，其他有能力的企业也在迫不及待地建立自己的 OLAP 系统。由于看好 OLAP 技术的发展前景，专家们对 OLAP 技术的研究成果越来越多，OLAP 产品的提供商也在不断的改善产品性能、增加功能和升级产品。国外的许多厂商都推出了比较成熟的数据仓库与 OLAP 解决方案和产品，如 Microsoft 公司的 Analysis Services，IBM 公司的 Intelligence Miner，Oracle 的 Darwin 等。这些系统既可以对数据进行快速的多维查询 (OLAP)，还可以对数据作深度挖掘，得出令人感兴趣的结论，为企业决策支持提供了数据基础和理论根据。国际上许多重要的学术会议，如超大型数据库国际会议 (VLDB)，数据工程国际会议 (Data Engineering) 等，都出现了专门研究数据仓库、联机分析处理 (OLAP) 和数据挖掘 (DM) 的论文。许多研究机构也相继推出自己的原型系统，如加拿大，SIMON FRASER 大学的教学系统 DBMiner<sup>[3]</sup>，中科院计算所的 MSMiner<sup>[4]</sup>，复旦大学的 AMiner<sup>[5]</sup> 等。对于数据仓库应用领域而言，虽然取得了很大的进展，但目前在某些具体应用上还有许多值得探索的方面。如在原型系统的开发中，几乎不可能自己去开发数据库引擎和 OLAP 引擎，这样就需要借助于某个中间件 (COM) 来完成这项工作，这就存在方法和体系结构的问题。在相关性分析中，



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库