

学校编码: 10384  
学号: X2006230033

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

厦 门 大 学

硕 士 学 位 论 文

商业银行中业务构件的研究及应用

Research on Business Components in Commercial Bank  
and Their Applications

李科炜

指导教师姓名: 姜青山 教授

蒋芳方 高工

专 业 名 称: 软件工程

论文提交日期: 2008 年 5 月

论文答辩时间: 2008 年 月

学位授予日期: 2008 年 月

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

评 阅 人: \_\_\_\_\_

2008 年 5 月

# 厦门大学学位论文原创性声明

兹提交的学位论文，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的其他个人或集体的研究成果，均在文中以明确方式标明。本人依法享有和承担由此论文产生的权利和责任。

声明人（签名）：

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人完全了解厦门大学有关保留、使用学位论文的规定。厦门大学有权保留并向国家主管部门或其指定机构送交论文的纸质版和电子版，有权将学位论文用于非赢利目的的少量复制并允许论文进入学校图书馆被查阅，有权将学位论文的内容编入有关数据库进行检索，有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

本学位论文属于

1. 保密 ( )，在 年解密后适用本授权书。
2. 不保密 (√)

(请在以上相应括号内打“√”)

作者签名： 日期： 年 月 日

导师签名： 日期： 年 月 日

## 摘 要

在经济全球化发展的大背景下，开放和竞争已经成为世界金融发展的主流，银行业的全球竞争日益激烈，商业银行的流程、产品和服务都发生了重大变化，业务的快速变化对业务建模技术和技术的灵活性提出了更高的要求。因此，对商业银行中业务构件研究具有重要的积极意义和广泛的应用价值。

近年来，信息技术的发展极大地影响和促进了商业银行的变革和发展，使商业银行成为高度依赖信息资源和信息技术的产业。构件思想其核心是通过构件的重用、组合、配置、替换，适应业务的变化，增强业务模型的灵活性和可扩展性。我国商业银行从业务范围到业务运作模式和协作模式，均与国际先进水平有较大差距，国内商业银行的经营管理正发生剧烈而又高速的变化，业务发展对信息技术的灵活性要求也前所未有的迫切，业务构件在我国商业银行当前形势下，有着不可替代的作用。中国建设银行还面临着业务建模技术、业务架构规划、基于 SOA 架构的开发等问题，急需开展业务构件的研究和应用。

本研究以构件理论为基础，从业务需求出发，经过调研、分析、实例验证等过程，形成了一套可操作性强的业务构件识别方法和规范。本研究在问题领域对业务构件进行了概念界定，形成了一套以业务构件识别为目标的事务流程分析方法；运用 U/C 矩阵和遗传算法来识别业务构件；创建了业务构件的标准化和形式化的描述方法。据资料显示，这些研究内容和方法在国内未见公开发表。

基于以上的研究，我们运用软件工程思想在中国建设银行证券业务领域开展应用，全过程实践了业务构件构建方法、规范和规格说明，并完成了证券业务相关业务构件的评估。

**关键词：**商业银行；业务构件；识别方法；规格化描述

# **Research on Business Components in Commercial Bank and Their Applications**

## **Abstract**

In the development of economic globalization context, opening and competition have become the mainstream of financial developments over the world. The global competitions of banking industry are of increasingly fierce. The processes, products and services of commercial banks have been changed significantly, which demand higher standard and flexibility to the business modeling technology. Therefore, the research on the business component in commercial banks has important and positive significance for a wide range of applications.

In recent years, the developments of information technology have greatly affected and promoted the reforms and progresses of commercial banks, such that commercially banking has become an industry which is highly dependent on information resources and technology. The key idea behind components modeling is to adapt changes in business and then enhance flexibility and expansibility of the business model, by using the reusable, combinable, configurable and replaceable components. Today, the business scope as well as the operation and collaboration mode of business in domestic commercial banks is in a large gap comparing with the international advanced level. Meanwhile, the managements of domestic commercial banks are changing severely and rapidly, resulting in an unprecedented requirement to the flexibility of information technology arose by the business developments. Business component modeling thus plays irreplaceable roles to the current situation of Chinese commercial banks. Moreover, China Construction Bank is now faced with many problems, such as business modeling, business architecture planning, SOA architecture based developing, etc., which make the research and applications of business component more important and urgent.

In this thesis, a workable method and standardized specification are presented to

identify and describe the business components using the component theory, which are based on business requirements and have been investigated, analyzed and verified in the real applications. The concept of business component is defined according to the special problem domain, and the methods for analyzing transaction processes are proposed with the goals of identifying the business components, by using U/C matrix and genetic algorithms. We also proposed a standardized method for formally describing the business components. To our knowledge, the researches above mentioned have not been early published in China.

Furthermore, the above method and specification have been used to the entire process of securities business in China Construction Bank based on the ideas of software engineering. The performances of related business components were also completely assessed in practice.

**Keywords:** Commercial bank ; Business component ; Identification methods ; Standardized description

# 目 录

<b>第一章 绪论</b> .....	<b>1</b>
1.1 研究背景及选题意义 .....	1
1.2 研究现状及存在问题 .....	3
1.3 主要研究内容及特色 .....	4
1.4 本文结构安排 .....	5
<b>第二章 基于构件的业务建模及在商业银行中的应用</b> .....	<b>6</b>
2.1 业务建模方法 .....	6
2.2 构件 .....	7
2.2.1 构件及其相关概念 .....	8
2.2.2 构件分类 .....	8
2.2.3 业务构件的概念界定 .....	9
2.3 业务构件识别方法 .....	9
2.3.1 领域工程方法 .....	9
2.3.2 基于聚合度和耦合度的聚类分析方法 .....	10
2.3.3 基于CRUD 矩阵的构件识别方法 .....	10
2.3.4 其他方法 .....	10
2.4 商业银行中业务构件应用 .....	12
2.5 本文的研究重点和研究框架 .....	13
2.6 小结 .....	16
<b>第三章 商业银行中业务构件识别方法</b> .....	<b>17</b>
3.1 引言 .....	17
3.2 业务分析方法 .....	18
3.2.1 业务流程分析 .....	18
3.2.2 事务抽取 .....	19
3.3 业务构件识别方法 .....	21
3.3.1 U/C矩阵建立 .....	22
3.3.2 U/C矩阵验证 .....	22
3.3.3 U/C矩阵调整 .....	22
3.3.4 业务构件获取和优化 .....	23
3.4 业务构件规格化描述方法 .....	23
3.4.1 基础层 .....	24
3.4.2 业务层 .....	24
3.4.3 接口层 .....	25
3.4.4 业务构件规格说明书 .....	25
3.5 小结 .....	25
<b>第四章 商业银行中业务构件识别规范</b> .....	<b>26</b>

<b>4.1 业务分析的规范</b> .....	<b>26</b>
4.1.1 业务流程分析.....	26
4.1.2 事务抽取.....	28
4.1.3 事务描述与分析.....	29
<b>4.2 业务构件的识别规范</b> .....	<b>38</b>
4.2.1 U/C矩阵建立.....	38
4.2.2 U/C矩阵验证.....	38
4.2.3 U/C矩阵调整.....	39
4.2.4 业务构件获取和优化.....	42
<b>4.3 业务构件规格化描述</b> .....	<b>45</b>
<b>4.4 小结</b> .....	<b>47</b>
<b>第五章 业务构件在商业银行证券业务中的应用</b> .....	<b>48</b>
<b>5.1 证券业务概述</b> .....	<b>48</b>
<b>5.2 应用概述</b> .....	<b>48</b>
<b>5.3 业务分析</b> .....	<b>50</b>
5.3.1 业务流程分析.....	50
5.3.2 事务抽取.....	52
5.3.3 事务描述与分析.....	52
<b>5.4 业务构件识别</b> .....	<b>60</b>
5.4.1 U/C矩阵建立.....	60
5.4.2 U/C矩阵验证.....	61
5.4.3 U/C矩阵调整.....	62
5.4.4 业务构件识别.....	62
<b>5.5 业务构件规格化描述</b> .....	<b>66</b>
<b>5.6 业务构件评估</b> .....	<b>70</b>
5.6.1 功能性.....	72
5.6.2 复用性.....	72
5.6.3 协作性.....	72
5.6.4 扩展性.....	72
<b>5.7 证券系统的构件化工作框架</b> .....	<b>73</b>
<b>5.8 小结</b> .....	<b>74</b>
<b>第六章 总结和展望</b> .....	<b>75</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>76</b>
<b>攻读硕士期间科研成果</b> .....	<b>79</b>
<b>致 谢</b> .....	<b>80</b>



## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.....</b>	<b>1</b>
1.1 Background and Significance .....	1
1.2 Status and Problems .....	3
1.3 Main Contents and Contributions.....	4
1.4 Outline of Thesis .....	6
<b>Chapter 2 Business Modeling based on Component and Its Applications in Commercial Banks.....</b>	<b>6</b>
2.1 Methods for Business Modeling.....	6
2.2 Component .....	7
2.3 Methods for Business Component Identification.....	9
2.4 The Applications of Business Component in Commercial Banks.....	12
2.5 Research Framework of this Thesis .....	13
2.6 Summary.....	16
<b>Chapter 3 Method of Business Component Identification in Commercial Banks .....</b>	<b>17</b>
3.1 Forward .....	17
3.2 Methods of Business Analysis.....	18
3.3 Identification Method of Business Component.....	21
3.4 Standardized Description of Business Component .....	23
3.5 Summary.....	25
<b>Chapter 4 Norms of Business Component Identification in Commercial Banks.....</b>	<b>26</b>
4.1 Norms of the business analysis .....	26
4.2 Norms of the Business Component identification.....	38
4.3 Standardized Description of the Business Component.....	45
4.4 Summary.....	47
<b>Chapter 5 Applications of the Business Component for Securities Business in Commercial Banks .....</b>	<b>48</b>
5.1 Outline of the Securities Business.....	48
5.2 Overview of the Application.....	48
5.3 Business Analysis.....	50

<b>5.4 Identification of Business Component .....</b>	<b>60</b>
<b>5.5 Standardized Description of Business Component .....</b>	<b>66</b>
<b>5.6 Assessment of Business Component .....</b>	<b>70</b>
<b>5.7 Framework of Component Securities System .....</b>	<b>73</b>
<b>5.8 Summary .....</b>	<b>74</b>
<b>Chapter 6 Conclusions and Further Work .....</b>	<b>75</b>
<b>References .....</b>	<b>76</b>
<b>Joined Projects .....</b>	<b>79</b>
<b>Acknowledgements .....</b>	<b>80</b>

厦门大学博硕士学位论文摘要

## 第一章 绪论

近年来，商业银行在我国经济建设中起着越来越重要的作用，商业银行的信息化应用也取得了令人瞩目的成就。信息技术应用已成为商业银行生存竞争、获取市场价值、实现商业目标的重要因素。与此同时，依照 WTO 约定的银行业市场对外开放和国有银行股改上市，有力促进了我国商业银行的高速变革，对 IT 体系建设提出了发挥基础架构的支撑作用，快速应对业务变革的要求。因此，近年来对于业务建模和构件的研究正逐步增多，这里将对业务构件的研究现状和存在的问题进行阐述，并对本文研究内容以及本文的结构安排等进行总体概述。

### 1.1 研究背景及选题意义

IT 技术的发展极大地影响和促进了商业银行的变革和发展，商业银行对信息技术的内在依存性<sup>[1,2]</sup>，使之成为高度依赖信息资源和信息技术的产业。可以说，现代商业银行是信息经济现象的典型代表之一<sup>[3]</sup>，信息技术正在对商业银行产生深刻而长远的影响<sup>[2]</sup>。

由于国际化竞争的需要，商业银行的流程、产品和服务都发生了重大变化，对业务建模技术也提出了更高的要求。构件思想其核心是将 IT 应用分解为高内聚、低耦合的构件，通过构件的重用、组合、配置、替换，适应业务的变化，增强灵活性和可扩展性<sup>[4]</sup>。商业银行面对现今业务的快速变化，基于构件化的建模技术正是其有效的应对手段。

构件是个自治的软件概念<sup>[5]</sup>，跨问题空间域和解决方案空间域<sup>[4]</sup>。软件构件其前提和基础离不开对业务问题领域的研究，需要从客观存在的业务管理和运营模式中识别高内聚、低耦合的业务流程、数据、规则，以此为驱动设计合理的软件构件。因此，一些关注 IT 业发展的国内外专家学者在问题领域提出了一“业务构件”的概念。我们将业务构件界定在问题空间域，它是对问题空间内存在的一个业务概念的一种直接表达<sup>[4]</sup>。

近年来，我国银行业市场和国有银行股权都呈现出国际化的趋势，我国商

业银行从业务范围到业务运作模式和协作模式，均与国际先进水平有较大差距，国内商业银行的经营管理正发生剧烈而又高速的变化，业务发展对信息技术的灵活性要求也前所未有的迫切。业务构件面向问题领域，并具备构件的基本特征，在我国商业银行当前形势下的 IT 建设，有着不可替代的作用。

中国建设银行（以下简称：建行）在的IT体系建设过程中，还面临业务建模技术、企业业务架构规划、基于SOA (Service Oriented Architecture)<sup>[12]</sup>架构的开发模式等问题，引入业务构件概念有着重要的现实作用。

### 1. 业务构件的积累与应用

从业务的视角来看，其关心的一个重要问题是：需要一种方法来快速解析新业务、新产品、新金融服务以及业务的变化<sup>[7,8]</sup>。业务构件具有低耦合、可组装性的特征，通过对已经积累的业务构件、组装、配置、和新建业务构件等方法快速解析业务，将促进企业更容易、更快捷地满足业务发展。

### 2. 对业务架构的作用

- 业务构件可以作为业务架构的基本元素；
- 业务构件的自治性<sup>[4]</sup>特征，支持了业务架构的功能性要求；
- 业务构件可组装和松耦合<sup>[4]</sup>的特征，可以很好地支持业务架构的灵活性要求；
- 业务构件的重用性<sup>[4]</sup>特征，也很好地支持了业务架构的简洁和效率要求。

从本质上来讲，构建企业的业务架构就是对其基本元素（业务构件）进行组织、结构化和管理的过程<sup>[6]</sup>。

### 3. 支持SOA架构开发

基于SOA架构的开发是今后建行的方向之一，业务构件很好地支持了SOA架构开发模式。

这些问题对建行的IT体系建设、发挥IT对业务的支撑作用均有着重要和现实的意义。

## 1.2 研究现状及存在问题

正如软件业的许多词语一样,构件这一术语也来自于传统行业,构件的概念在中国甚至可以追溯到新石器时代,有河姆渡遗址出土的木构件和用法为证<sup>[9]</sup>。构件理念目前已经应用到各行各业,特别是建筑业、制造业的应用已经相当成熟。

软件构件的概念并不是近期提出的,早在1968年就被人提及<sup>[11]</sup>。但由于60年代甚至以后更长的时间内,计算资源都是极其昂贵,计算资源让软件构件的概念在最初提出时,没有条件也没有办法成为当时软件工程的最好方法。现今,随着WEB SERVICE、XML技术的成熟,国际OSOA(Open Service Oriented Architecture)<sup>[12]</sup>组织的成立和SOA相关标准SCA<sup>[13]</sup>、SDO<sup>[14]</sup>标准的颁布,软件构件技术的正在从象牙塔的研究阶段不断走向应用。

我们将软件史划分为四个阶段:面向机器阶段、面向过程阶段、面向对象阶段、面向构件阶段,每个阶段有其固有的时代背景,每个阶段较之前一个阶段在关注点和思维层次上都有一定的升华<sup>[9]</sup>。表1.1简单地总结了这四个阶段的特点。

表 1.1 软件发展的四个阶段比较

发展阶段	关注点	思维层次	代表性语言
面向机器阶段	指令、存储	机器	汇编语言
面向过程阶段	算法、功能	问题	C、Fortan 等
面向对象阶段	抽象、封装	系统	C++、Java 等
面向构件阶段	复用、组装	组织	无或 XML

资料来源:构件中国<sup>[9]</sup>

国内普元软件公司在黄柳青博士的带领下一直致力于软件构件的研究,该公司是 OSOA<sup>[12]</sup>的核心成员,参与了相关标准的制定,推出了软件构件平台(EOS)<sup>[9]</sup>。从应用层面看,达到国际领先水平,但国内此类公司和人员还很少。从理论基础研究的层面看,国内没有领先的研究成果。国内银行业局限于自身的技术力量和经营目标,对软件构件的研究才刚起步。

相对于解决方案领域软件构件技术的成熟,在问题领域的业务构件研究还显得很稚嫩。国际上对业务构件的基础理论和构建方法进行了一定的探讨和研

究。然而，当前的研究大部分还着眼于理论层面，从实务视角看可操作性不强，业务构件从理论到应用面临着三个问题：

1. **业务构件的构建问题：**构建业务构件的前提是拥有一套与其相适应的业务描述方法，在此基础上通过识别和抽取方法获得业务构件<sup>[15,16]</sup>。
2. **业务构件的描述问题：**识别和抽取出来的业务构件，附属着大量的相关业务信息和构件关系信息，通过统一和规格化的描述法方法来表述业务构件，有效保存有价值的信息，并为业务构件的应用提供基础<sup>[17,29,30]</sup>。
3. **业务构件的应用问题：**抽取业务构件，并以规格化的方式描述，并不是最终的目的。业务构件的管理、维护和使用是应用重点需研究的内容<sup>[9]</sup>。

### 1.3 主要研究内容及特色

本研究的主要围绕着以上问题 1、2 展开，具体内容如下：

1. **业务构件的概念界定：**由于有关业务构件的研究视角不一，并且业务构件相关的理论方法还未成熟，目前，IT 界对业务构件还未形成完整统一的定义，本文基于研究背景和目的在问题领域对业务构件的概念进行了界定；
2. **事务流程分析方法：**构建业务构件的前提是需要对业务流程的详细描述，本文借助“事务”的概念，对业务流程进行分析建模，支持业务构件的识别；
3. **业务构件的识别和抽取方法：**构建业务构件的关键在于如何识别并抽取业务构件，需要一套实用的、可操作的方法。本研究应用了 U/C 矩阵和遗传算法，可以自动识别、抽取业务构件，再经过专家调整优化后，得到最终的业务构件；
4. **业务构件的规格化描述：**为了更好地管理、维护、使用识别出的业务构件，需要对识别出的业务构件进行规格化描述。本文形成了一套面向业务构件的规格化描述方法；
5. **业务构件的应用与评估：**使用本文提出的方法对建行证券业务的签约流程进行分析，识别抽取业务构件，并通过确定一系列的评估原则，对

业务构件进行多角度的评估,从而来判断业务构件构建方法的可行性和可操作性。

本研究具有以下主要特色:

1. 本研究形成了一套以识别商业银行中业务构件为目标的事务流程分析方法;
2. 本研究运用 U/C 矩阵和遗传算法来识别商业银行中业务构件;
3. 本研究创建了商业银行中业务构件的标准化和形式化描述方法。

本研究以构件理论为基础,从业务需求出发,经过调研、分析、应用、评估等过程,形成了一套可操作性强的业务构件构建方法、规范和规格描述,完成了建行证券业务领域的应用和评估。据资料显示,这些研究内容和方法在国内未见公开发表。

## 1.4 本文结构安排

本文共分为 5 个章节,各章节安排如下:

第一章 绪论,介绍了本文的研究背景及实际意义,构件和业务构件的国内外研究现状以及存在的问题等,最后简述了本文的研究内容以及特色;

第二章 对业务构件的概念界定,介绍了业务建模、构件和业务构件之间的关系,商业银行中业务构件的应用情况,以及本文研究重点和框架;

第三章 详细介绍业务构件构建和规格化描述方法。业务流程分析、事务抽取、事务规范化描述、功能分解图和数据模型图,产生/使用表,建立 U/C 矩阵,U/C 矩阵的验证和调整,识别业务构件及其调用关系,业务构件的基础层、业务层、接口层的描述方法;

第四章 详细介绍了第三章相关方法的形式化、规格化表示,并明确了实施工艺与流程;

第五章 介绍了业务构件在建行证券开户业务上的应用实例以及评估;

第六章 对本论文的一个总结,并对业务构件的进一步研究进行了展望。

## 第二章 基于构件的业务建模及在商业银行中的应用

本章介绍了业务建模、构件和业务构件之间的关系，界定了业务构件的概念，叙述了国内外商业银行中业务构件的应用情况，以及本文研究重点、框架以及本人的研究工作。

### 2.1 业务建模方法

业务建模就对业务领域问题进行结构化的描述<sup>[45]</sup>。构建业务模型将减少业务需求遗漏，提高业务需求的清晰度，提高干系人对业务统一认识程度，提高后续需求分析效率，缩短软件开发工期，降低软件开发成本，提高软件产品和服务的柔性<sup>[45]</sup>。业务建模方法有多种类别，我们将其归纳如下：

#### 1. 传统的业务建模方法

- CIM-OSA 体系结构：CIM -OSA<sup>[21,45]</sup>提出了功能、信息、资源和组织四个视图，就是建议从这四个方面来分析全系统，分别建立功能模型、信息模型、资源模型和组织模型；
- TIB 动态企业建模体系：在 CIM 的基础上 TIB 动态建模体系<sup>[21,45]</sup>首先描述了企业六个业务要素层次；
- IDEF 方法：IDEF 方法是由美国 KBSI 提出一系列建模、分析、仿真方法的统称。它主要由 3 种模型组成：功能模型（IDEF0），信息模型（IDEF1X），和 动态模型（IDEF2）。

#### 2. 企业资源管理计划 ERP（Enterprise Resources Plannig）中的业务建模方法<sup>[21,45]</sup>

- Kingdee 的动态建模方法：在企业动态建模中涉及到多个视角的模型，包括：信息模型、功能模型、组织模型、过程模型、产品模型、资源模型等六个动态模型；
- ARIS 建模方法：在 SAP 中的成功应用过程模型链被分解成五个视图：数据视图、过程视图或功能视图、组织视图、资源视图和控制视图。



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