

聚合体系结构

—— 用UML构建模型驱动的系统

Convergent Architecture:

Building Model-Driven J2EE Systems with UML

[美] Richard Hubert 著

吕庆中 孙昌爱 杨海燕 等译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry
<http://www.phei.com.cn>

Java 技术丛书

聚合体系结构

——用 UML 构建模型驱动的 J2EE 系统

Convergent Architecture:

Building Model-Driven J2EE Systems with UML

[美] Richard Hubert 著

吕庆中 孙昌爱 杨海燕 等译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书强调合适的体系结构是成功开发大规模软件系统的关键要素。本书基于聚合软件工程的基本原理,讨论聚合体系结构的概念、框架及其实际应用。首次将业务设计、项目设计与系统设计统一起来,勾勒出由体系结构框架生成应用程序的蓝图。书中介绍了许多实用的软件新技术,如模型驱动的体系结构(MDA)、职责驱动设计(RDD)与统一建模语言,并系统讨论了聚合体系结构的原理与应用实例。具体包括IT领域广泛存在的体系结构风格;聚合体系结构的发展历程;从聚合体系结构的元模型、聚合构件的元模型、IT组织模型与开发过程模型四方面论述的聚合体系结构的框架原理;体系结构开发环境等内容。

本书内容新颖、结构严谨,深入浅出地介绍全新的软件概念与技术,实践指导性强。适于CEO/CEI、体系结构设计人员、J2EE/EJB开发人员、软件工程师以及对软件体系结构、UML应用等感兴趣的各类研究人员阅读。

Richard Hubert: **Convergent Architecture: Building Model-Driven J2EE Systems with UML**

ISBN 0-471-10560-0

Copyright ©2001, John Wiley & Sons, Inc. All Rights Reserved.

All Rights Reserved. Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Inc.

No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of John Wiley & Sons, Inc.

Simplified Chinese translation edition Copyright © 2003 by Publishing House of Electronics Industry.

本书中文简体字翻译版由 John Wiley & Sons 授予电子工业出版社。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号: 图字: 01-2002-5356

图书在版编目(CIP)数据

聚合体系结构——用UML构造模型驱动的J2EE系统/(美)休伯特(Hubert, R)著;

吕庆中等译. -北京:电子工业出版社, 2003.11

(Java技术丛书)

书名原文: Convergent Architecture: Building Model-Driven J2EE Systems with UML

ISBN 7-5053-9261-1

I. 聚... II. ①休 ②吕... III. ①面向对象语言-程序... ②JAVA语言-程序设计 IV. TP312
中国版本图书馆CIP数据核字(2003)第095672号

责任编辑: 史 平

印刷者: 北京兴华印刷厂

出版发行: 电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787 × 980 1/16 印张: 15.75 字数: 343千字

版 次: 2003年11月第1版 2003年11月第1次印刷

定 价: 25.00元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换;若书店售缺,请与本社发行部联系。

联系电话: (010) 68279077。质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

译者序

信息系统已经成为数字化时代各种机构（企业、事业单位、政府部门等）业务运作的核心支持系统，是机构不可或缺的“数字化神经网络系统”。数字化使企业的业务运作变得高效、迅捷的同时，也改变了机构外部环境。数字化时代的机构面对的是一个竞争更为激烈、业务变更和整合更为频繁的全球化营运环境。因此，如何使起核心支持作用的信息系统更加灵活、更加敏捷是数字化时代 IT 技术面临的重要挑战。

传统的信息系统开发方法都是从冻结某一阶段的业务需求开始，经过分析、设计、编码、测试，最后提交针对先前冻结了的业务需求的信息系统。这种方法拉大了业务系统与信息系统之间的距离，使得信息系统的演进远远落后于业务系统的变更。Taylor 博士于 1995 年提出了聚合工程（Convergent Engineering）概念，其核心思想就是充分利用面向对象技术，在业务系统与信息系统之间建立灵活的对应关系，把业务系统和信息系统融为一体，从而实现两者的同步演化，开发出真正能支持业务营运的信息系统。

实现业务系统与信息系统的聚合一直是业界追求的目标。近年来，已经出现了许多软件新技术，如 UML、CORBA、EJB、XML、.Net、Web 服务、设计模式、软件体系结构等。此外，还提出了许多开发方法，如 Graham 等人提出的 OPEN、D' Souza 等人提出的 Catalysis、Rational 公司的 RUP 方法，OMG 组织提出的 MDA 方法等。本书作者在融合这些方法和技术的基础上，提出了聚合体系结构（Convergent Architecture）方法，以使聚合工程的实施变得简单、可行和易行。当然，“知易行难”，仅有方法是远远不够的，作者所在的公司还推出了一套完整的基于聚合体系结构方法的软件开发支持工具——体系结构集成开发环境（Architectural IDE）。本书分为两部分，在第一部分中，作者以较大篇幅详细介绍了聚合体系结构方法的背景、理论依据以及各个组成部分。第二部分介绍聚合体系结构集成开发环境，并演示、分析和讨论一个实例系统。聚合体系结构方法涉及众多的理论、技术、方法，但本书抓住核心问题，并结合生动、形象的讲述，丰富的插图和完整的实例，使深奥的理论变得清晰易懂。本书适合软件工程师、软件开发项目经理和 IT 主管，相信他们都将通过本书了解和掌握聚合体系结构方法并从中获益。

有幸把这样一本优秀的著作奉献给中国广大的 IT 人士，对我们来说是一个挑战。感谢出版社给我们这样一个机会，感谢朋友和同事们的鼓励和支持！

本书由吕庆中、孙昌爱、杨海燕、曹晓兵、周俊、沈燕芳、李晔、储洪峰、程勇、戴彩霞等人翻译，吕庆中、孙昌爱、杨海燕等人参与了录入、校对等工作。尽管“信、达”是我们追求的目标，但由于时间仓促，技术较新，术语较多且译者水平有限，在翻译过程中难免会出现错误，敬请读者批评指正。

致 谢

我要感谢多位聚合体系结构工程师和信息技术顾问,同时对他们表示祝贺。他们在若干项目中推动了聚合体系结构的发展,并且验证与求精了聚合体系结构的概念。他们当中包括来自 IOSGH (Interactive Objects Software GmbH) 公司的咨询顾问和开发人员,并且一直作为聚合体系结构的友好辩论方,同时也是我的合作伙伴。本书见证了我们长期努力的结果。

在参照许多专家已经完成的工作的基础上,我撰写了本书。特别值得一提的是,我的良师益友 David A. Taylor 博士不仅帮助工业界大规模地应用对象技术,而且早在 1995 年就出版了《聚合工程》(“Convergent Engineering”)一书。该书清晰论述了 Internet 时代未来几十年内信息技术架构的重要发展脉络。若没有 David 的研究与贡献,本书就无从谈起。

最后,但并非不重要,我想感谢来自 Simulacrum GmbH 的 Jan Vester 博士和来自 iO GmbH 的 Axel Uhl,他们是本书的审校者。在许多方面,他们反馈了若干中肯的具有建设性的意见和对若干细节的改进提议。

前 言

首先,让我们来想像这样一幅画面:每栋办公大楼都将重新设计与施工。我的意思是真正地从零开始,也就是每名建筑师都从运用基本原理开始工作,从原材料加工直至得到完整的大楼结构,提供保护措施,配备灭火装置,为不同楼层之间的人员提供传输工具,还要为用户提供通风、照明、电力和自来水等相关设备。如果是这样,那将是一场灾难。而且这样做的代价将是一个天文数字;每栋大楼将是脱离系统的一座座孤立的塔楼,其维修工作实施起来也难以想像。更糟糕的是,由于建筑失败事件很可能层出不穷,以致于它们都不能成为早报新闻了。

这是不是使人感到有些熟悉呢?应该如此。如今的业务软件设计和构造与上述写照就非常相似,其结果并不比我们设想的好多少。

将来某一天,应用软件的开发也将经历其痛苦的“青春期”,然后到达与目前建筑物设计同样成熟的阶段。与现代的办公大楼相比,业务应用程序将由经过证明了的构件组装而成,这些构件提供了重复出现的问题的解决方案。与建筑大楼相似,尽管每个应用程序系统都具有惟一的构造结构,但是它们共享一些兼容的子系统。这些子系统易于维护并且提供可靠的服务。

本书希望对上述目标进行初步的试探性研究。通过对相关内容和例子的讨论,说明为业务软件构造一致体系结构的可能性。这里所说的体系结构是指聚合体系结构(Convergent Architecture)。到目前为止,聚合体系结构是适用于大规模业务应用软件的最为综合、最为具体的框架。尽管体系结构的许多部分是新出现的,但是它已经融合了当前最好的实践经验,比如模型驱动体系结构(MDA, Model Driven Architecture)、职责驱动设计(RDD, Responsibility Driven Design)和统一建模语言(UML, Unified Modeling Language)。

激发聚合体系结构出现的火花是一门称做聚合工程的学科。我和我的同事在十年前就提出聚合工程,试图用来解决可扩展、可维护的业务系统的设计工作。聚合工程最基本的假设是:业务及其支撑软件的设计应该是合二为一的。对于业务的每个关键要素而言,存在一个相应的软件对象与之匹配。这些对象存在多种形式,但最终分为三大类:组织的、过程的和资源的。由规则将三类对象结合起来,并且控制它们之间的交互。例如,过程对象消费与产生资源对象,这些活动只能在拥有这些资源对象的组织对象上下文环境中发生。而规则为业务再工程这类困难的任务提供了有用的规程,它们也以同样的方式直接指明了支持该业务的软件再工程的规程。

1996年5月, Richard Hubert学习了聚合工程,他参加了我在聚合工程研究所(CEI, Convergent Engineering Institute)举办的为期一周的认证课程。一年之内, Richard又获得了主任认证师的头衔,从而有资格认证其他的人员,他在德国的Freiburg还创办了CEI的第二个国际分支。在

德国若干大规模开发项目中，他和交互对象软件（iO, Interactive Objects Software）公司的顾问工作人员一起应用了聚合工程，并且与其他的技術结合起来，将其扩展成为一种更为全面的体系结构风格。

由于工具的相对贫乏，Richard 一度受到挫折。Richard 和他所在的小组开始开发软件来更好地捕获设计工作的结果，并且支持代码自动生成。经过他们的努力，最终发布了曾获得 iO 奖的 ArcStyler 产品。ArcStyler 是一组从组织、过程和资源角度支持业务建模的工具集，然后驱动这些模型直到生成一个可执行的系统，这些系统可以部署在任意一个主 Java 应用程序服务器上。引人注目的是，业务模型在整个开发生命周期中是可见的。如果过程改进或者组织重构，则可以使用高层设计工具对相应的业务对象进行必要的改动，而不是改动低层的代码。这些工具是使聚合体系结构非常具有竞争力的展示。对于现实中艰难的软件开发而言，该工具为软件体系结构打下了坚实的基础。

对软件业界而言，本书所描述的体系结构有两个层面上的重要贡献：表面上来看，聚合体系结构提供了一种详细的应用程序开发方法，该方法可以被完全采纳，也可以适当地裁减；从深层次的角度来看，它展示了一种努力的方向，使软件工业从拖延的“青春期”走出来，成为一门更为成熟的工程学科。第一次使我们看到了一致的、引人注目的应用程序体系结构的发展方向，而且结合了如何实现该体系结构的精确指导，包括从概念到代码需要的所有工具。这种结合在应用程序开发领域无疑是一项了不起的创新。

—— David Taylor

“Business Engineering with Object Technology”一书的作者

引言

但是，什么是万物都可以用杆（长度单位，一杆=5.029 2米）来度量的观点呢？为什么万物不是混乱地构造出来的呢？例如房子。

首先，因为这种方式更便宜。所有拱廊里的拱门都是相同的，所以可以复用这些拱门。我们所需的不同形状与尺寸的石头愈少，必须制作的模板就愈少，等等。

第二，这种方式还简化了我们做事的各个方面，从最初始的布局（即万物都是基于一平方杆的）到刷墙（非常容易估计需要多少石灰水）。当事情变得简单的时候，犯的错误也就更少。建筑中最贵的消耗就是所犯的错误。

第三，当万物都用杆来度量的时候，则教堂看起来就是对的。美的核心是比例。

—— Ken Follett, “The Pillars of the Earth”

一名严谨的工程师是否会在喷气式飞机上安装一个直升飞机的推进器呢？常识告诉决策者们：如果那样设计，飞机根本就不可能起飞。而且一门成熟的工程学科中使用的途径或方法，例如航空学，会禁止这样的开发。

然而，无论你在信息技术行业中的位置如何，必定要遇到软件系统或处于相应的信息技术组织中类似于喷气式飞机上安装直升飞机推进器的情况。虽然我们都是信息技术行业中的成员，但仍能意识到粗劣的设计、低效的组织结构、特定的解决方案等方面的问题，而且我们当中绝大多数人都曾被要求购买、设计或者参与这样系统的开发。那么，成熟的工程学科与我们行业之间的区别是什么呢？其答案就是体系结构风格，即本书所要讨论的主题。

你是否想过这样的一个问题：尽管现在已有若干的产品、技术和工具可用，但是系统开发为何仍然如此复杂？毫无疑问，当今的一些开发辅助手段，诸如设计方法、模式、计算机辅助系统工程（CASE, computer-aided systems engineering）工具、Web应用程序服务器和包装解决方案（仅仅列出一些例子），可以作为信息技术策略中 useful 的一部分。然而，仅仅拥有多种不同的技术或方案还是不够的。如果要有效地解决问题，则要将这些技术或方案在信息技术体系结构中完美地集成起来。对此，几乎不存在任何异议。然而，要在各种不同的情况下获得良好的信息技术体系结构，却是长期以来不断出现而且也是一项难以捉摸的艰巨任务。这主要是因为，在试图弄清楚信息技术体系结构中的关键方面时，会导致产生一些其他的根本问题：

- ❶ 信息技术体系结构在我们的信息技术策略总体中充当一个什么角色？看起来又是什么样子？
- ❷ 如何才能在跨多个小组或全球分布式的组织中，不断地获得由坚实的信息技术体系结构所带来的好处？
- ❸ 现有的信息技术组织如何才能演化到一个新的体系结构质量层面上来，而且是不断提高的？
- ❹ 如何才能定义和实现体系结构所描述的壮阔的画面？它真正地简化了所有不同的信息技术组织，从一个简单的项目到全球的信息技术范围内。

这些正是本书所要回答的问题。本书定义了信息技术体系结构风格，并且展示了使用成熟的体系结构（即聚合体系结构）带来的好处。

什么是优良的信息技术体系结构一直很难定义，而且在实践中更难以连贯一致地复现。实际上，许多信息技术体系结构的质量难以捉摸，从而导致了没有定义或者总体上还没有命名。本书试图抓住这些质量的概念，讨论如何在实践中系统地获得这些质量。

首先也是最重要的，本书解释和应用了信息技术的体系结构风格。书中定义了信息技术体系结构，并且给出一组模糊且分散的体系结构重要质量，包括名字和许多可见的特征。然后，本书的主体部分继续说明这些特征是如何应用到聚合体系结构中的。聚合体系结构不仅清晰地展示了信息技术体系结构风格中如何捕获体系结构质量，而且还证明通过已有的技术，这些质量可以连续一致地应用、讲解和有效地自动化实现。本书还解释了聚合体系结构如何解决当今许多复杂信息技术的相关问题，并且从根本上加解决，而不是仅仅处理一些症状。通过讨论错误和复杂性的根本来源，本书大幅度地改变了信息技术小组的效率。更为重要的是，还改变了整个信息技术组织的效率，而且增加的回报与组织的规模成比例。简言之，本书展示了在信息技术系统中如何提高到一个新的质量层次上的方法。而这个质量的名字就叫做“聚合体系结构”。

第二，本书还可以看做是 David 博士的专著《聚合体系结构：基于面向对象技术的业务工程》（Wiley, 1995）的应用和发展。聚合体系结构是在不同的企业环境下应用聚合工程概念的情况下诞生的。其基本目标之一就是为聚合工程的一些观点运用到体系结构领域。在此过程中，本书还展示了如何应用合理统一过程（RUP, Rational Unified Process）和 OMG 模型驱动体系结构（MDA, Model Driven Architecture）的概念，通过使用艺术级的工具和技术，最终实现聚合工程。

第三，本书也适用于实践者。本书不仅面向信息技术决策者、首席体系结构设计师，而且还面向该领域的项目管理人员和开发人员。本书开头部分介绍了信息技术体系结构风格有关的一些重要的概念，紧接着讨论了聚合体系结构的详细使用方法。所采用的概念、技术和工具都已经在实践中进行尝试或检验。这些概念、技术和工具都是不同环境下轻易可得的经验总结。

基于这些经验,聚合体系结构定义了如何优化应用UML、RUP和J2EE/EJB,来获得更高层次上的体系结构完整性。此外,还给出了所有不同技术在一个集成化的工具环境(即体系结构的集成开发环境——architectural IDE)下如何协同工作。从这种意义上来说,聚合体系结构就是OMG正在倡导的MDA的一种体系结构风格。作为OMG的长期成员,我们积极参与MDA的创建工作,目的在于使MDA和聚合体系结构能够结合起来,并帮助推动在标准化领域中这个非常有前途的标准的制定进程。

最后,本书还为大家提供了一种信息技术体系结构风格。我们在定义一些具体事情方面做了一些基础工作。而随着时间的流逝,这些事情可以由多个机构使用、讨论和改进。我们坚信,聚合体系结构是信息时代演进过程中一个合乎逻辑、也是合理的步骤之一。换句话说,我们认为,本书中提出的概念将在软件行业中被广泛地采用肯定不成问题,问题是何时以什么名字或者标志使用这些概念。

我们还认为,读完本书的前几章后,那些战略决策者会感到很容易地采纳我们的方法长期不断地改进组织机构。聚合体系结构的基本目标之一,是在整个企业的层面上帮助信息技术的管理者将总体的方向和目标贯穿到他们的信息技术策略中。聚合体系结构也将帮助他们消除整个企业中都存在的大量的复杂性和压力的源头,帮助他们从不断遭受“头痛治头”弊病影响的阴影中走出来。随着企业体系结构风格时代的到来,聚合体系结构将帮助信息技术管理者打开在业务各个层面上都将得到回报的方便之门,而这些是用其他方式无法获得的。

本书的组织结构

本书将讨论愈来愈具体的技术。首先,介绍信息技术体系结构风格的设计并说明其合理性。紧接着,按照逻辑顺序解释聚合体系结构的每个部分。先介绍聚合体系结构的大致内容和聚合体系结构的发展历程,然后深入地讨论发展过程的一些特点。随后的每个章节还描述了这些特征的设计及其合理性。同时,本书还说明如何在从单个项目到整个企业信息技术的组织结构层应用这些特征。

第1章概要地介绍了体系结构风格的概念,以及在信息技术领域的潜在需求。并且用其他行业中的一些例子,来类比说明因何可以通过信息技术体系结构风格极大地受益。并且定义了信息技术体系结构风格及其设计,包括结构、模型、基本原则和关系以及在现实环境下这种风格的应用。

第2章从信息技术体系结构风格的角度介绍了聚合体系结构的概貌和发展历程。描述了第1章中的概念和设计如何应用到聚合体系结构中。同时,还介绍了聚合体系结构的各个部分和整体结构,介绍了在实际项目中各种结构的特征和优缺点。各种特征将在本书的各个后续章节中进行详细讨论。

第3章论述和定义了聚合体系结构的元模型。聚合体系结构的高层特征是由长期目标和体系结构风格的根本设计原则构成的。

第4章将聚合体系结构的元模型作为体系结构的根本载体。在三个设计模型中它第一个将第3章中讨论的基本原则以可见的方式转移到现实世界建模的风格、技术、工具和自动化的基础设施映射中。它定义了MDA的应用和在体系结构风格上下文环境下的体系结构工具集（体系结构风格集成化开发环境）。

第5章刻画了信息技术组织结构模型及其在RUP中的应用。该模型包含了在体系结构风格上下文环境下，待构造的信息技术系统的业务的具体参考框架。它定义了聚合体系结构中的组织、员工、角色、工具和各种角色的交互。

第6章给出了开发过程模型，它补充了信息技术组织结构模型。这个更为详细的开发过程模型包含一个RUP的应用实例和在体系结构风格上下文环境下的体系结构工具支持。

第7章展示了集成化体系结构工具集以及该工具集如何支持由第1章到第6章定义的体系结构风格，即如何支持聚合体系结构的构件、组织结构和过程模型。本章详细讨论了称做体系结构集成化开发环境的工具集，还展示了如何在一个体系结构集成化开发环境（ArcStyler）中应用MDA和聚合体系结构的概念。ArcStyler集成和使用了多种构件化工具，比如Rational Rose、JBuilder和体系结构风格下的各种J2EE/EJB应用程序服务器。

第8章是应用聚合体系结构概念的指南，它使用了体系结构集成化开发环境，从头到尾介绍了一个例子。本章详细地给出了模型驱动开发过程的每个步骤，从刚开始的业务设计一直到J2EE/EJB构件的生成、部署和测试，包括Web服务和Web前端。本章还展示了在一个相对综合的体系结构风格环境下，体系结构集成化开发环境如何支持MDA开发和管理J2EE蓝本（J2EE Blueprints 2001）的所有四层结构。

除此之外，在我们的Web站点（www.ConvergentArchitecture.com）上还可以找到一个以微软Word格式撰写的附加章节。它包含一个参考手册和用户指南，包括MDA建模风格与J2EE/EJB技术投射的设计和使用细节，这些内容在第4章介绍，并在全书中得到应用。本章还说明了在体系结构集成化开发环境中如何显式地支持这些特点。这些详细的参考资料可以从网站上获得，所以易于维护，并且随时为读者提供一个更新的版本。然而，只有和本书一起阅读，才能合理地理解和应用本章中的一些资料，因为本章大量地引用了第1章到第8章中的体系结构概念、术语、过程和工具。

读者对象

许多读者会从不同的角度对本书的内容感兴趣。下面，我们给出适合不同读者的阅读顺序：

- CEO/CIO 和业务咨询人员会从第1章到第3章中获得有关信息技术体系结构风格和聚合体系结构的相关信息。要了解更具体的内容,他们应该继续阅读第5章“IT组织模型”和第6章“开发过程模型”的引言部分。
- 首席体系结构设计师、信息技术顾问、项目管理人员、领导开发的人员和对OMG MDA技术感兴趣的人员则应该阅读本书的全部内容。
- J2EE/EJB开发人员和Web服务开发人员应先读一下实例指南部分(第8章),对开发过程和环境有一个初步的印象。然后阅读相关的章节,包括第6章解释的开发过程,第7章介绍的体系结构集成化开发环境,附加的Web站点介绍的有关建模风格和技术项目的细节。从某种意义上讲,应该读一下第2章,由此可以更好地理解体系结构风格的整个架构和发展过程。

必需的工具

本书前7章中的例子以及第8章的指南,都使用下面的工具来演示模型驱动的方法和集成化体系结构环境:

- **一个 J2EE/EJB 的应用程序服务器:** 可以从网站 www.Borland.com 上得到 BAS 4.5 或者更高版本的 Borland 应用程序服务器;或者是网站 www.BEA.com 上的 WebLogic Server 6.1 或者其更高版本。
- **Java 集成化开发环境:** JBuilder、JBuilder 企业版 5.0 或者更高版本,其中包含了 BAS 应用程序服务器,可以从网站 www.Borland.com 上得到。
- **UML 建模工具:** Rose 2001 或 2001A Modeler Edition 或者更高版本。可从网站 www.Rational.com 得到。
- **体系结构集成化开发环境:** 最近发布的支持 MDA 的 ArcStyler 体系结构集成化开发环境,可从网站 www.ArcStyler.com 上获得。

Convergent Architecture Web 网站

显然,不可能将所有关于聚合体系结构的内容都写进本书中,而只能列出整个体系结构风格的大致框架。除了本书之外,还有许多关于聚合体系结构的详细资料。体系结构还在不断演化,因此会出现一些新的资料,而且不断地更新。因此,在本书出版的同时,我们还创建了一个新的网站 www.ConvergentArchitecture.com, 增加或补充在该网站论坛上的一些新资料。

该网站的基本内容包括：

- ① 应用聚合体系结构的指南或样例材料，包括 MDA/RUP 的特性和工具。
- ② 参考文献、实例研究、演示、论文和示例。
- ③ 扩展的规格说明和用户指南。
- ④ 可复用的资产，从公开源码、可复用的项目资料到为体系结构集成化开发环境提供的扩展模块。
- ⑤ 体系结构集成化开发环境的更新以及相关的产品信息。
- ⑥ 联系方式、团体和事件信息。

本书的目的

本书提出的概念、技术和工具已经在若干信息技术环境中得到应用，不论应用对象规模的大小，在信息技术效率上都得到极大的提高。其目的在于将体系结构设计师、首席技术官、项目经理和项目小组单个成员结合起来，通过采用一个定义良好的信息技术体系结构风格，在对体系结构方法全盘考虑的情形下直接调整 MDA。

我们希望，开头章节中的一些定义和例子能使你深入地了解信息技术体系结构风格的优点，就如同我们定义的那样。最重要的是，我们希望传达一个正在尝试并接受考验的信息技术体系结构风格，也就是聚合体系结构，并且将聚合体系结构作为今天每个信息技术组织都经历过的重要问题的长期解决方案。

核心思想是：由在从事信息技术实践的体系结构设计师提出的聚合体系结构来帮助各种信息技术活动达到更高的目标。它主张将众人的努力综合起来要大于每个人的努力；它主张以增量、协同的方式，实现组织结构中各个层面上的业务设计、项目设计和系统设计；它主张将各个不同的技术片段集成为一个完整的大结构，为信息技术组织提供一个长期的目标并进行持续的改进；它主张在整个信息技术开发范畴内和长期演化期间，形成一个连续一致的简化和优化周期；它主张全面采用这种风格做事时，各方都能从中获益。

目 录

第 1 章 IT 体系结构风格	1
1.1 发现高回报的资源	1
1.2 设计一个 IT 体系结构风格	12
1.3 小结	27
第 2 章 聚合体系结构的路线图	29
2.1 聚合体系结构剖析	31
2.2 操作环境	41
2.3 累积改善的总结	43
2.4 小结	47
第 3 章 聚合体系结构元模型	48
3.1 整个体系结构的三个支柱	48
3.2 聚合与聚合工程	53
3.3 机器车间的观念	55
3.4 精简抽象集计算	56
3.5 概念同态	59
3.6 构件的演进	61
3.7 小结	64
第 4 章 聚合构件元模型	65
4.1 概述与基本原理	66
4.2 体系结构的层次	67
4.3 所有聚合构件的共性	72
4.4 装配件	80
4.5 访问器构件	81
4.6 OPR 业务构件	87
4.7 实用工具构件	94
4.8 小结	95

第 5 章 IT 组织模型	96
5.1 所有 IT 组织的共性	98
5.2 IT 组织	102
5.3 体系结构组织	103
5.4 IT 支持组织	107
5.5 系统开发组织	113
5.6 系统运行组织	123
5.7 小结	126
第 6 章 开发过程模型	127
6.1 基础和结构	128
6.2 准备和跨项目工作流	133
6.3 项目管理工作流	140
6.4 开发环境工作流	147
6.5 配置和变更管理工作流	149
6.6 边设计边分析的工作流	152
6.7 实现周期工作流	158
6.8 测试工作流	160
6.9 文档编制工作流	163
6.10 部署和监控工作流	165
6.11 小结	167
第 7 章 体系结构集成开发环境	169
7.1 聚合业务对象建模器	171
7.2 UML/XML 联合模型库	174
7.3 聚合模式求精助理	175
7.4 聚合 UML 求精助理	177
7.5 聚合翻译生成器	183
7.6 实现、部署和测试环境	187
7.7 小结	191
第 8 章 教程范例：聚合体系结构的应用	193
8.1 J2EE/EJB 系统：聚合 iBank	193
8.2 用 C-BOM 进行业务建模	194
8.3 用 C-RAS 进行求精	199
8.4 用 C-REF/UML 进行 J2EE/EJB 建模	204

8.5 用 C-GEN 生成 EJB 构件	210
8.6 构建、部署和测试 EJB 构件	214
8.7 建立 C-REF 中的 Web 访问器模型	220
8.8 用 C-GEN 生成 Web 应用程序	228
8.9 构建、部署和测试 Web 应用程序	231
8.10 小结	233
参考文献	234
书籍	234
论文	235
标准 (RFC, ITU 推荐标准等)	235
工具	236

第1章 IT 体系结构风格

专业化的工程学科采用体系结构风格

许多行业中,工程师对大规模复杂系统进行重复不断地改进,并且能够大幅度提高质量和生产力。那么,是什么使得工业界建筑师、飞机工程师、汽车工程师年复一年地有所进步呢?为什么软件行业仍然远远没有达到这样的工程化成熟度呢?体系结构风格是这两个问题答案的关键所在。

本章将从成熟工程化学科中的一种关键要素角度来介绍体系结构风格,并且建议如何将其应用到信息技术行业中,以达到同样的成熟度水平。首先,本章回顾了几个世纪以来,体系结构风格是如何用来保证主要工程实践取得成功的。历史表明,体系结构风格是开发人员之间有效地进行高层通信的最为重要的途径。没有它,我们就不会有许多现在无可争辩的建筑或工程中的极品。在简短地回顾历史之后,作者定义了现代IT体系结构风格,并且解释了为何能够用IT体系结构风格就能大幅度地改善软件开发。

本章侧重于IT体系结构风格的定义、基本元素及其在软件工程上下文环境中的基本原理。这些概念形成了聚合体系结构(一种IT体系结构风格)的设计基础。如果你希望了解上述IT体系结构风格的相关概念,而且不仅仅局限于聚合体系结构的特定应用,则应该阅读本章。最重要的是,如果你希望创建自己的IT体系结构风格,或者希望对聚合体系结构风格的进一步发展做贡献,那么本章是非常重要的。

1.1 发现高回报的资源

20世纪90年代中后期,我以首席体系结构设计师的身份参与了几个大规模项目。这些项目的需求非常相似,而且在所有的大机构中这些需求几乎都是常见的:一个已经建立好的IT组织,拥有一个复杂的、异构的任务关键的系统,而该系统需要改造,使得企业的IT基础设施融入Internet中。我的任务是在已存在的IT组织中创建一个体系结构驱动的设计方案,并使内部的IT小组在使用现代的体系结构、工具和技术的情况下能够回到自给自足的阶段。而我不希望留给小组的仅仅是一个短期的解决方案,相反,最大的问题就是那些已存在的各种短期解决方案。在每个项目中,我都面临一个同样的主要问题:如何有效地将体系结构概念灌输到整个组织中?如何使每个人的工作都具有建设性,而且协调一致地向共同的目标迈进?如何使其成为