

[日] NTT DATA集团 著

[杉原健郎 吉田一幸 岩崎贤治]
[三浦广志 吉田佐智男]

杨文轩 译

图灵程序设计丛书

TURING

构建高可用性、高可扩展性、高安全性的IT系统

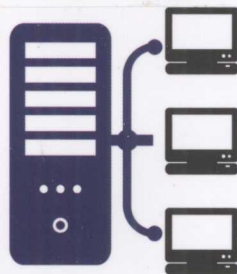
图解基础设施设计模式



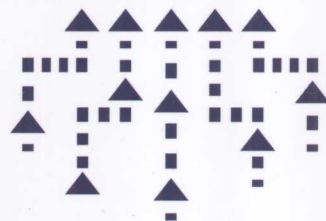
02746422

256张图表讲透
127个设计模式

集群·虚拟机管理器·实时迁移·快照
高可靠性核心交换机·VLAN·广域集群
DMZ·IDS·IPS·生物认证·无共享
共享磁盘·访问控制·构成管理·监控
任务管理·时钟同步·报表·BI
数据仓库·服务总线·数据中心
云·自动伸缩·备份站点



10101010
00100010
0011



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

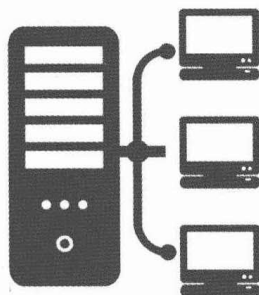
图解基础设施设计模式



[日] NTT DATA集团 著

[杉原健郎 吉田一幸 岩崎贤治
三浦广志 吉田佐智男]

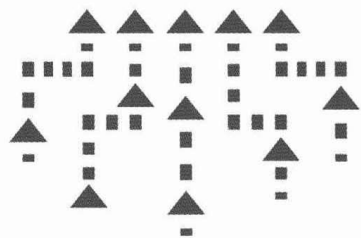
杨文轩 译



10101010

00100010

0011



人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

图解基础设施设计模式 / 日本NTT DATA集团著; 杨文轩译. -- 北京: 人民邮电出版社, 2015.5

(图灵程序设计丛书)

ISBN 978-7-115-38992-3

I. ①图… II. ①日… ②杨… III. ①网络服务器—

图解 IV. ①TP368.5-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第073339号

内 容 提 要

基础设施设计模式是指将基础设施技术者们创造出的设计方式概念化、抽象化,同时给其命名(模式名),总结其特点与注意事项而形成的集合体。目的是防止在基础设施开发中发生问题,提高基础设施的开发效率以及培养基础设施开发人才。

本书以基础设施构建中的需求定义阶段为基础,介绍了127个不依赖于任何特定产品,与非功能性需求实现策略、基础设施构成要素相关的常用设计模式(119个模式+8种类型)。在讲解时,还配以设计方式的示意图以及各个模式的对比,使人既能轻松理解设计方式的构造与特点,还能理解各模式之间的不同,最终作出最佳选择。

本书适合对基础设施缺乏经验的技术者(也包括应用程序开发者)、负责系统构建的项目经理、在企业的信息系统部门中对系统规划与引进具有决策权的人,以及负责评估和比较供应商提案和设计的人阅读。

◆ 著 [日] NTT DATA 集团

译 杨文轩

责任编辑 乐 馨

执行编辑 高宇涵

责任印制 杨林杰

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号

邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京天宇星印刷厂印刷

◆ 开本: 800×1000 1/16

印张: 14.75

字数: 295千字

2015年5月第1版

印数: 1-4 000册

2015年5月北京第1次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-7806号

定价: 59.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

译者序

初识模式，是 2007 年在书店闲逛时无意间看到书架上陈列着的 Gof《设计模式》一书。书中四位作者以他们的睿智与经验总结出了 23 种设计模式，扩展了面向对象设计思路，令我爱不释手。2008 年赴大阪出差时亦随身带着此书，现在此书仍然摆在我的办公桌上，以便随时查阅。之后，随着项目类型的改变和自己在项目中角色的转变，又购买和学习了《重构与模式》《企业应用架构模式》。个人并非痴迷于模式，也反对模式污染，只是经验丰富的从业者总结和归纳出的模式，经常可以为我解决项目中遇到的困难指明方向。

但是以上书籍中所学习到的设计模式只适用于应用程序，要想构建高可用性、高可扩展性、高安全性的 IT 系统，除了应用程序外，基础设施的设计也是非常重要的。特别是在编写 IT 集成解决方案时，对于经验不足的新手来说，设计和构建满足客户需求，且具有可用性、高可扩展性、高安全性的基础设施是非常困难的。

为了解决这个问题，来自日本 NTT 集团的五位著者调查和研究了几百个 IT 系统的基础设施，并整理出 118 个设计模式和 9 种设计方式，内容涵盖了可用性设计、性能与可扩展性设计、安全性设计、运用与维护性设计等各个方面，甚至还包括了使用时下最流行的云服务构建基础设施的设计方式。

想必大家还记得 2014 年 9 月末曝出的 Shellshock 漏洞吧。继 Heartbleed 漏洞之后，这个漏洞再次将 Linux 推向了网络安全的风口浪尖。我所就职的公司也经历了这场风波。该漏洞曝出后，某客户的 IT 系统部随即对其所有系统都进行了检查，发现 10 年前我们为该企业构建的一个系统中有此漏洞，并要求我们提交应对策略。显然，此时对应用程序层进行修改没有意义，必须对基础设施层做出改变。得益于本书，我和组员在查阅了当初的基础设施设计图之后，除了提出“修补 Shellshock 漏洞”建议外，还参考本书中的“安全性需求实现策略”章节中的内容，提出了若干网络安全方面的改善建议，并针对每项建议详细地说明其优缺点，得到了客户的好评。

本书最大的特点是对所有设计模式和设计方式都配有示意图，读者可以很直观地理解各设计模式的特点。此外，对相同类型的设计模式，著者还非常体贴地以表格的形式整理出它们的选择标准和异同，读者只需逐一确认各项选择标准是否符合需求即可轻松地选择合适的设计模式。当然，与应用程序层的模式滥用会增加应用程序的复杂性一样，基础设施层的设计模式也有缺点。效果越好的设计模式，往往建设成本和运维成本也越高。著者在本书中多次强调，在选择设计模式时一定要考虑性价比，希望读者朋友们注意。

模式既是起点，也是终点。基础设施设计新手可以以模式为起点，学习各个模式中涉及的

相关知识；老手则可根据自己的专业知识和经验，总结和归纳出设计模式。愿本书中的设计模式能为您的工作和学习有一些帮助。

在翻译过程中，身边许多人给予了我莫大的支持和鼓励。我的同事邵聪在 IT 系统基础设施构建与运维方面有着丰富的经验，为我理解本书内容提供了很多帮助。刚着手翻译本书时，女儿雨萁出世了，妻子徐文和父母、岳父母替我分担了照顾女儿的重任，使我有更多的时间来翻译本书。最后，还要感谢图灵出版社的编辑，正是他们指出了译文中行文的不足和内容的错误，才确保了本书的高质量。感谢你们，没有你们就不可能有本书。

杨文轩

2014 年 12 月 14 日

前言

基础设施设计模式将基础设施技术者们创造出的设计方式概念化、抽象化，同时将其命名，并记载了其特点与注意事项。目的是防止在基础设施开发中发生问题，提高基础设施的开发效率以及培养基础设施开发人才。基础设施设计模式特别适合对基础设施缺乏经验的技术者（也包括应用程序开发者）、负责系统构建的项目经理、在企业的信息系统部门中对系统规划与引进具有决策权的人，以及负责评估和比较供应商提案和设计的人。

现在，关于系统与基础设施开发的信息有很多，这些信息也很容易获取。因此，很容易让人觉得即使是不太具备基础设施开发技巧的人，也可以根据这些信息轻松地完成开发工作。但是大多数情况下，事实却并非那么简单。如果不具备足够的基础设施开发技巧，例如没有与用户等相关人员进行充分的沟通，就会开发出难以使用的系统。最终的结果就是增加了投资过剩，以及因需求定义不充分而导致系统运行后问题频发的风险。

高级技术者参与需求定义等上游设计，对于防止以上事态的发生是非常有效的。高级技术者对于各种需求都进行过类似的设计，同时还具备解决各种问题的经验。在大多数情况下，他们都可以应用从这些经验中总结出的技巧，高效地推进研讨进度。

那么怎样才能高效地、站在更高的层面上学习高级技术者的技巧呢？能够参与需求定义这种上游设计的人很少，能够从中吸取经验的人也有限。此外，单纯地通过积累经验来提高技能也是有限度的。在计算机系统的适用范围飞速扩大，且越来越复杂和多样的今天，如何向刚刚从事基础设施开发工作的新人们系统地传授上游设计的技巧是一个需要解决的问题。

而解决这个问题的方法之一就是“设计模式”。设计模式是为了解决经常发生的问题而总结出的典型方法。在介绍设计模式的书籍中，最著名的莫过于《设计模式：可复用面向对象软件的基础》^①一书了。合理使用该书中介绍的设计模式，就可以提高开发质量与生产效率。而本书将要介绍的基础设施设计模式，就是将这种适用于软件开发的设计模式技巧应用到基础设施的开发中去。

笔者所属的 NTT DATA 集团每年研究与调查 100 多个系统中使用的技巧，并进行基础设施设计模式的开发，这些基础设施设计模式已经在数百个项目中被广泛使用了。实际上，我们也从用户那里得到了“很容易理解一般的基础设施应该有哪些选择项”“在确认设计是否妥当时发挥了很大作用”“能够防止在设计研讨过程中有遗漏并提高了开发质量”“对提高设计研讨速度有很大贡献”等赞誉，且 90% 以上的用户向我们反映使用基础设施设计模式有提高品质、回避

① 原书名为 *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Eric Gamma、Ralph Johnson、Richard Helm、John Vlissides 著。4 位合著者常被称为 GoF (Gang of Four)。

风险、减少研讨工时等效果。

通过学习围棋与将棋中的“定式”^①、空手道与柔道中的“型”^②，可以采取基本措施应对各种状况。在基础设施开发中也是一样，以基础设施设计模式为基础进行设计，就像是高级基础设施技术者们在进行设计研讨一样。

本书特点

本书内容有以下两大特点。

- 所有的设计模式均不依赖于特定的产品
- 本书编写的基础是在需求定义等上游设计阶段中使用设计模式

关于第一点，本书将基础设施设计模式总结成为更加概念化的东西。这样，以基础设施设计模式为基础进行的设计，可以通过各种供应商的产品来实现。可以说，站在完全中立的立场，会更加容易讨论或者是评价、比较提案与设计是否完全符合需求。而且，虽然在计算机系统的业界，各种各样的产品不断地改变与升级，但是设计模式并不太容易因此而受到影响，具有长久的生命力。本书将介绍的就是具有这些特点的 127 个设计模式（119 个模式 + 8 种类型）。

关于第二点，需求定义等上游设计阶段对整个系统的质量会产生很大的影响。我们认识到了需求定义对于系统开发的重要性，并以提升需求定义的质量为目标来组织与编写本书。

为了可以在需求定义的非功能性需求研讨中使用设计模式，在本书中，我们按照可用性、性能与可扩展性、安全性、运用与可维护性等不同的非功能性需求，与云计算、网络结构、存储结构等不同的基础设施结构来分别讲解它们的设计模式。

为了更容易把握设计模式的特点，我们为所有的设计模式都配上了简洁的示意图。关于计算机系统，有许多术语似是而非。通过将本书作为“会话工具”使用，即便参加需求定义阶段的用户与供应商等相关人员都具有不同背景知识，也可以很容易达成共识。当全员达成共识后，就更容易针对需求讨论出最合适的设计和最适合的结构。即使是在完成需求定义后，由于环境变化等原因导致需求自身也发生了变化的情况下，因为需求与设计方式的关系很明确，也可以迅速地讨论出对策。

① 定式是指经过棋手们长久以来的经验累积，从而形成的在某些情况下双方都会依循的固定下法。

——译者注

② 型是指前人根据其自身经验修炼而成的攻防招式，是对基础技能的应用动作，在固定的演武线上表现出攻击、防守、反击等技术。——译者注

而且，对于各种设计模式，我们不仅阐述了它们可以“做什么”，也注明了它们“不能做什么”和“需要注意的事项”。根据这些内容，可以很容易地在需求定义等上游设计阶段中提前整理出风险，并提前制定出对策。另外，通过使用本书来评审需求定义的结果，还可以确认研讨结果是否妥当、有无遗漏。

致谢

本书的撰写得到了敁公司的小林武博、寺西浩之给予的全面支持。此外、敁公司的风见纯、田村真浩、大西高史、西川治、三井吾朗、高桥宏明、冈安一将、吉田尚志、神谷慎吾、山下裕介、安田隆浩、堀江幸纪、中山伸、村山弘城、佐藤野英留、高桥优辅、蛭名高嗣、小田中忠雄、藤原慎和其他同事，以及包括普华永道业务咨询公司的酒井健一先生在内的许多技术顾问都给予了我们很大的帮助。没有他们，我们不可能完成本书的撰写工作。真的非常感谢他们。

为本书担任编辑工作的技术评论出版社的稻尾尚德先生指出了本书中的很多错误与不足之处。正是稻尾先生给予的莫大帮助，让本书的质量有了飞跃性的提高。这里要再次表达我们的谢意。

全体作者

2014 年 1 月

本书中涉及的信息是在第一版发行时编写的，您在使用本书时，这些信息可能已经发生了变化。

本书作者、技术评论出版社、人民邮电出版社以及译者对于您应用本书内容所产生的后果概不负责。

本书中记载的公司名、产品名都是一般的商标，没有以™、©、®等符号表示出来。

请您在同意以上内容的基础上使用本书。如果没有阅读以上注意事项而联系我们，本书作者、技术评论出版社、人民邮电出版社以及译者都不会予以回答，望请谅解。

目录

第 1 章 什么是基础设施设计模式..... 1

1.1 什么是基础设施..... 2

系统 = 应用程序 + 基础设施	2
基础设施 = 硬件 + 操作系统 + 中间件	3
基础设施构建的难点	3

1.2 基础设施故障引发的后果..... 4

ANA 的事例	4
索尼电脑娱乐公司的事例	4
NTT DoCoMo 的事例	4
东京证券交易所的事例	5
First Server 的事例	5

1.3 基础设施构建中哪个阶段最重要..... 6

需求定义	6
设计	6
构建	6
测试	7
需求定义最重要	7

1.4 需求定义的重要性与难点..... 7

需求定义为什么很重要?	7
功能性需求与非功能性需求	9
基础设施需求定义的难点	9

1.5 非功能性需求等级 克服非功能性需求定义困难的工具..... 10

网罗一般的非功能性需求	10
定义非功能性需求的“程度”	11

1.6 基础设施设计模式 研究能够满足需求的设计方式的工具..... 12

特点	13
一目了然	13
记载了选择标准	13
不依赖于特定的产品	13
记载了缺点与注意事项	14

基于模式设计的步骤..... 14

① 确认需求	14
② 选择设计方式	14
③ 讨论基础设施构成	14
④ 确认基础设施构成	15

风险因素的确认步骤——谨防遗漏..... 15

① 提取风险因素	15
② 整理风险	16

③ 讨论风险应对策略	16
需求变更的应对步骤	16
① 确认需求与基础设施构成要素之间的关系	17
② 将构成模块化	17
③ 落实变更内容	17

1.7

本书的内容安排	17
---------	----

第2章 可用性需求的实现策略 防止系统宕机

19

2.1

可用性策略的基础	20
----------	----

预防故障	22
改善质量	22
故障保护	22
排除 SPOF	22
使用具有实际效果的产品	22
简单化	22
运维、设定的自动化	23
应用 ITIL	23
快速恢复	23
运维体制的准备	23
运维步骤的准备	23
业务连续计划 / 业务连续管理 (BCP/BCM)	24
错误日志	24
调整监控项目	24
备份、恢复的设计和调优	24
编写文档与持续改善	25
站在读者的角度编写文档	25

持续改善的过程	25
完整、彻底的确认	26

2.2

Web/AP 服务器的高可用性设计方式	27
---------------------	----

容错服务器 / 大型机模式	27
会话共享的负载均衡模式	28
会话非共享负载均衡模式	28
备用机模式	29
各模式的比较结果与选择标准	30
注意点	31
DB 服务器的模式的组合	31
负载均衡的实现方式	31
通过维护服务确保可用性	31
操作系统与中间件的选择	31

2.3

DB 服务器的可用性设计方式	32
----------------	----

容错服务器 / 大型机模式	33
并列 DB 集群模式	33
N+1 集群结构模式	33
双机互备集群结构模式	34
各模式的比较结果与选择标准	35
注意点	36
业务恢复的时间	36
考虑服务器内部部件级别的冗余	36
考虑故障的检测方法	36
明确各供应商之间的责任分界点和责任划分方法	37

2.4

虚拟服务器冗余的设计方式	37
--------------	----

集群软件模式	37
虚拟机管理器 HA 功能模式	38

实时迁移模式	39
各模式的比较结果和选择标准	40
注意点	41
关于资源分配的考虑	41
存储设备与网络的冗余策略	41

2.5

LAN 的可用性设计方式

高可靠性核心交换机模式	41
动态路由模式	42
VLAN 模式	43
双机热备模式	44
各模式的比较结果与选择标准	45
注意点	46
可用性策略的讨论顺序	46
讨论切换回原设备的程序	46
准备好设计和运维体制	46

2.6

WAN 的可用性设计方式

双网双工模式	47
双网热备模式	47
单网双链路模式	48
互联网 VPN 备用模式	49
ISDN 备用模式	49
各模式的比较结果与选择标准	50
注意点	51
考虑 WAN 的服务内容	51
考虑 WAN 的连接服务种类	51

2.7

互联网连接的设计方式

BGP 多宿主模式	53
双链路模式	53
单链路模式	54
各模式的比较结果与选择标准	54
注意点	55

2.8

数据备份的可用性设计方式

存储复制模式	56
SAN 存储复制模式	57
NAS 存储复制模式	57
SAN 快照模式	58
NAS 快照模式	58
业务服务器备份模式	60
业务 LAN 备份模式	60
各模式的比较结果与选择标准	61
注意点	62
各模式的备份方法	62
网络或存储装置的选择	63
异地管理	63
备份次数与保存期限	63
备份对象	63

2.9

灾害应对策略的设计方式

广域集群模式	65
双系统热备 DR 模式	66
降级热备 DR 模式	66
备份转移模式	68
远程镜像方式类型	68
存储设备远程镜像类型	68
软件复制类型	69

RDBMS 复制类型 70

RDBMS 日志传送类型 71

备份数据传送类型 71

 文件传送类型 71

 远程磁带备份类型 72

选择类型时的注意点 73

各模式的比较结果与选择标准 73

注意点 74

 WAN 连接的选择 74

 两地之间的距离 74

 确保数据一致性 75

 运维方面的注意点 75

2.10

总结 75

第 3 章

安全性需求的实现策略

保护系统不受威胁 77

3.1

安全性策略的基础 78

攻击方式 78

加密 79

认证 80

访问控制 81

 任意访问控制 81

 角色访问控制 81

 强制访问控制 81

 网络安全 81

 引入防火墙 82

 构建 DMZ 82

引入 IDS 82

3.2

非法访问应对策略的设计方式 83

防火墙模式 83

单防火墙 DMZ 模式 84

双防火墙 DMZ 模式 84

DMZ + IDS 模式 85

DMZ + IPS 模式 86

各模式的比较结果与选择标准 86

注意点 88

3.3

身份认证的设计方式 88

生物认证模式 88

一次性密码模式 89

IC 卡 + 密码模式 89

IC 卡 / 令牌模式 90

ID 密码模式 91

各模式的比较结果与选择标准 91

注意点 92

 制定认证服务器的可靠性策略 92

 引入备用认证方式 92

3.4

ID 管理和维护的设计方式 92

单点登录模式 92

统一 ID 的个别登录模式 93

个别 ID 的个别登录模式 94

各模式的比较结果与选择标准 94

注意点 95

3.5

信息泄露应对策略的设计方式 95

瘦客户端模式 95

外存管理模式 96

数据加密模式 96

数据分割模式 98

通信加密模式 98

各模式的比较结果与选择标准 99

注意点 100

3.6

总结 100

第 4 章

性能与可扩展性需求的实现策略 防止系统性能下降 101

4.1

性能与可扩展性策略的基础 102

规模调整的重要性 102

规模调整的可扩展性 103

规模调整的步骤 104

① 整理性能需求 104

② 理论调整 104

③ 实机调整 105

④ 硬件的比较和选择 106

4.2

可扩展性策略的设计方式 107

扩容模式 107

升级模式 108

功能分割模式 109

集群模式 109

无共享模式 109

共享磁盘模式 110

各模式的比较结果与选择标准 111

注意点 113

4.3

超负荷应对策略的设计方式 113

访问控制模式 113

资源分割模式 114

并发数控制模式 115

资源结构变更模式 115

网络带宽控制模式 116

各模式的比较结果与选择标准 117

注意点 117

4.4

总结 118

第 5 章

运用与维护性需求的实现策略 不放过系统故障 119

5.1

运用与维护性策略的基础 120

系统监控 121

监控对象和监控项目 121

监控消息的重要度 121

监控消息的通知对象和通知方法	122
消息过滤	122
消息重要度的变换	122
测试和监控的优化	122
任务管理	123
自动化的范围	123
判断是否引入任务管理软件	123
任务的统一管理	123
任务管理服务器的可用性	123
任务设计规范	124
备份管理	124
设想物理故障和逻辑故障	124
上游设计阶段确定设备构成	124
根据备份对象进行设计	125
备份功能的统一	125
备份设备的选择	125
备份软件的选择	126
运维管理	126
People（体制、职责）	126
Process（程序）	127
Product（产品）	128

5.2
运用与维护体制的设计方式

服务级别提升模式	129
服务级别管理模式	130
定期监控模式	130
各模式的比较结果与选择标准	131
注意点	131

5.3
构成管理的设计方式

隔离网络模式	132
代理软件构成管理模式	133
工具软件构成管理模式	133

各模式的比较结果与选择标准	133
注意点	134

5.4
系统监控的设计方式

可用监控模式	135
代理监控模式	135
资源信息保存监控模式	136
无代理监控模式	137
各模式的比较结果与选择标准	137
注意点	138
监控服务器的冗余与分层	138
考虑监控网络	138
考虑监控消息	138
考虑通知方法	138
考虑其他注意事项	138

5.5
任务管理的设计方式

专业任务管理工具模式	139
附带任务管理功能模式	140
OS 任务管理功能模式	140
手动任务管理模式	141
各模式的比较结果与选择标准	141
注意点	142
管理大量任务时的注意事项	142
根据需求选择任务管理工具	142

5.6
时钟同步、杀毒软件更新的设计方式

后端网络自动同步模式	143
前端网络自动同步模式	143
手动同步模式	144

各模式的比较结果与选择标准	145
注意点	145

5.7

总结	146
----	-----

第 6 章

基础设施构成的设计方式

6.1

Web 系统的网络构成的设计方式	148
------------------	-----

4 网段构成模式	148
3 网段构成模式	149
2 网段构成模式	150
5 网段构成模式	151
各模式的比较结果和选择标准	151
注意点	153
考虑网络使用率	153
使用 L3 交换机划分子网	153
使用具备镜像端口的交换机	154
考虑 IP 地址的可扩展性	154
考虑服务器 NIC 多路径 (组合)	154
其他注意事项	154

6.2

存储设备构成的设计方式	154
-------------	-----

SAN 模式	154
NAS 模式	155
DAS 模式	156
存储设备连接形态的类型	156
P2P 方式	156

集线器类型	157
连接形态类型的注意点	157
各模式的比较结果和选择标准	159
注意点	159
RAID 的种类和特点	159
I/O 优化的产品	160

6.3

报表生成的设计方式	160
-----------	-----

报表实时生成模式	161
报表异步生成模式	161
报表批处理生成模式	161
各模式的比较结果和选择标准	162
注意点	163

6.4

报表输出的设计方式	163
-----------	-----

报表服务器打印模式	164
用户终端直接打印模式	164
电子文档输出模式	165
各模式的比较结果和选择标准	165
注意点	166
考虑输出格式	166
考虑 WAN 线路	166

6.5

报表基础设施配置的设计方式	166
---------------	-----

分布式管理 + 分布式印刷模式	167
集中管理 + 分布式印刷模式	167
集中管理 + 集中印刷模式	168
各模式的比较结果和选择标准	169
注意点	170
打印机的限制	170

字符编码的限制 170

6.6

数据使用和信息分析的设计方式 170

数据集市 + BI 构成的数据仓库模式 171

BI 构成的数据仓库模式 172

EUC 模式 172

各模式的比较结果和选择标准 173

注意点 174

 考虑性能策略 174

 考虑数据更新方法 174

 其他注意事项 174

 补充：元数据管理 175

 补充：数据仓库设备 175

6.7

基础设施交互结构的设计方式 176

服务总线模式 176

数据中心模式 176

P2P 模式 178

各模式的比较结果和选择标准 178

注意点 179

 性能测试 179

 交互系统数量与成本的关系 179

 其他注意事项 180

6.8

总结 180

第 7 章

使用云计算服务的实现策略 ... 181

7.1

云服务中性能与可扩展性的设计方式 182

服务器纵向伸缩模式 182

磁盘资源量增减模式 183

自动伸缩模式 183

任务应对横向伸缩模式 184

计划应对横向伸缩模式 184

手动横向伸缩模式 186

各模式的比较结果 186

注意点 187

 自动伸缩导致成本增加 187

 虚拟服务器的收费体系 187

7.2

云服务中备份的可用性设计方式 188

快照模式 188

数据中心复制模式 189

地区间高速数据传输模式 189

虚拟服务器复制模式 190

系统复制模式 191

各模式的比较结果 191

注意点 193

7.3

云服务中虚拟服务器的可用性设计方式 193

虚拟服务器冗余模式 193

路由变更模式 194

备份站点切换模式..... 195

固定 IP 替换模式..... 195

NAT 服务器冗余模式..... 196

虚拟磁盘替换模式..... 197

各模式的比较结果..... 198

注意点..... 198

7.4

总结..... 199

第 8 章

基于模式的设计实践..... 201

8.1

基础设施构成的讨论步骤..... 202

① 确认业务需求和涉众需求..... 202

② 提取功能性需求和非功能性需求..... 203

③ 识别风险和注意点，讨论对策..... 203

④ 设计系统的概念构成..... 204

⑤ 设计系统的逻辑构成..... 204

8.2

地理信息系统..... 205

① 确认业务需求和涉众需求..... 205

② 提取功能性需求和非功能性需求..... 206

 提取功能性需求..... 206

 提取非功能性需求..... 207

③ 识别风险和注意点，讨论对策..... 207

④ 设计系统的概念构成..... 207

⑤ 设计系统的逻辑构成..... 208

8.3

综合 DB 系统..... 211

① 确认业务需求和涉众需求..... 211

② 提取功能性需求和非功能性需求..... 212

 提取功能性需求..... 212

 提取非功能性需求..... 212

③ 识别风险和注意点，讨论对策..... 213

④ 设计系统的概念构成..... 213

⑤ 设计系统的逻辑构成..... 215

8.4

总结..... 217