



装备科技译著出版基金



高新科技译丛

Cloud Computing
Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center

云计算

——无处不在的数据中心

【美】Brian J.S.Chee Curtis Franklin, Jr. 著
李成斌 王璇 译 张建军 审校



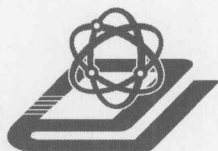
CRC Press
Taylor & Francis Group



国防工业出版社
National Defense Industry Press

013069423

TP393
1312



装备科技译著出版基金



高新科技译

云计算

——无处不在的数据中心

Cloud Computing

—Technologies and Strategies

of the Ubiquitous Data Center

[美] Brian J. S. Chee, Curtis Franklin, Jr. 著

李成斌 王璇 译

张建军 审校



北航

C1676923

国防工业出版社

·北京·

TP393

1312

013080453

著作权合同登记 图字:军-2012-014 号

图书在版编目(CIP)数据

云计算——无处不在的数据中心/(美)切(Chee,B. J. S.), (美)富兰克林二世(Franklin. C.)著;刘成斌,王璇译. —北京:国防工业出版社,2013. 7
(高科技译丛)

书名原文:Cloud computing: technologies and strategies of the ubiquitous data center
ISBN 978-7-118-08728-4

I. ①云... II. ①切... ②富... ③刘... ④王... III. ①计算机网络 IV. ①TP393

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 089762 号

Cloud Computing—Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center

Translation from the English language edition:

Cloud Computing—Technologies and Strategies of the Ubiquitous Data Center by Brian J. S. Chee and Curtis Franklin, Jr.

© 2010 by Taylor and Francis Group, LLC

CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, and Informa business

6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300

Boca Raton, FL 33487 - 2742

All rights reserved.

本书简体中文版由 Taylor and Francis Group, LLC 授权国防工业出版社独家出版发行。

版权所有,侵权必究。

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京嘉恒彩色印刷责任有限公司

新华书店经售

*

开本 710 × 960 1/16 印张 13 字数 228 千字

2013 年 7 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—3000 册 定价 39.90 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

前 言

本书从一个管理者的角度看待云计算,让管理者能够和其他人探讨关于 IT 对业务的支撑机制或者 IT 的财务框架等事情。当然对于很多研究中间件框架或虚拟环境投资回报方面的专家,他们探讨的问题比本书所涉及到的内容会更加深入。我们希望本书能够启发读者思考,提出自己的见解并逐步深入细节。

云计算到底有什么魅力,值得我们为它写一本书? 一个最重要原因是,云计算是目前 IT 发展的主流趋势。消费者和企业正在接受这样的理念,他们所需要的是计算服务,而不是需要放在具体哪个地方的计算机。能够获取关键服务,而不必了解是哪间屋子的哪个角落的哪个机器提供了服务——这就是对云计算的核心思想的基本认识。

如果本书仅仅阐述这样一种认识的话,那么本书将很浅显。云是一个让一般大众琢磨不透的东西。云到底是什么? 它与虚拟化有什么区别? 我的单位应该使用云吗? 云和虚拟化能够同时在我的单位中起到重要作用吗? 这些不过是浮现在脑海里关于云的众多问题中的几个而已。云计算可能是当前计算领域中最重大的事情,但也可能只是将来被嘲笑为过时之物。正如气象意义上的云可以根据观察者的角度和想象力,被看成不同的东西,云计算也可以依据于用户的需求和理解而呈现为多种多样的形式。

本书的宗旨就是为了回答关于以上述问题作为代表的云计算的相关问题。写作之前我们花了大量时间调研,对特定的计算问题,云计算是不是合适的解决方案,以及对完整的企业 IT 解决方案,云计算能如何在其中发挥最佳作用。调研发现,很多专业人士对于云计算怎样能最好地被纳入到企业计算中以及云计算是否是一个正当的企业级应用交付的技术框架等问题,还存在着大量的分歧。

本书首先从云计算的起源入手——先回顾分时计算的历史,然后又回到目前所用的虚拟化和集群技术。如果理解了云计算之前出现的技术,理解了发展成云的所有技术过程,理解了云计算对本单位的战略价值,那么在企业 IT 的总体体系中,就很容易正确灵活地应用云计算解决具体的计算问题。

云计算不是时尚。正如许多新技术一样,术语会随时间经常更新,但是

核心概念相对变化较慢。云计算会流行起来的原因很简单——它用令人难以抗拒的价格水平解决了实际问题。人们对随时随地的数据和服务的持续需求,以及支撑该需求的高速因特网接入,这两方面的因素综合起来使云计算的出现成为了可能,还使云计算成为了必要的技术框架。本书的中间章节列举了一些具体的应用案例,并以某些特定单位可能会遇到的一些具体问题作为示范,旨在让读者思考云计算是否适用于你的单位。此外,我们还介绍了不同种类的云计算。正如气象意义上的云有多种,既有离地几千米高的卷云,也有贴近地面的尘雾。计算意义上的云也包括公用云、专用云和混合云;为存储服务的云,为 CPU 时间服务的云,为应用交付服务的云,以及其他任何由这些类型混合而成的云。当读完本书第 8 章,你应该对自己单位用不用云及如何用云这样的问题更加心中有数。

本书的最后一部分首先对之前的讨论给出了一些注意事项,这是出于谨慎的考虑,我们希望有关云计算的应用更具有操作性。在实际环境中,你必须考虑诸如安全、应用集成和结构限制等问题,书中对这些问题进行了选择性的阐述。接下来,我们展望了云计算的发展未来。我们阐述的内容有些处于萌芽阶段,有些则带有更多的前瞻性,但它们都代表着云计算未来发展的现实可能性。

我们推荐企业负责 IT 事务的管理者阅读本书,增进对云计算相关主要问题及云在企业 IT 环境中所处地位的了解。希望读者通过学习书中提供的知识,包括最基础的虚拟化技术和集群技术,以及更高级的有关安全和 IT 投资回报的相关公司战略,结合本单位实际情况,参与到云计算的探索中来。

为了读者更好地学习本书,我们的网站 ([www. professionalcloudcomputing. com](http://www.professionalcloudcomputing.com)) 提供了相关链接,读者可以登录该网站就个人感兴趣的领域进行深入钻研。如果读者想更多地了解关于云计算的知识,或者想阅读我们以前发表过的文章和观点,也可以访问该网站。

还有一个我们认为需要读者了解的情况是,技术发展的速度快于我们写作的速度。原本具有一定前瞻性的内容,在图书的编写过程中已经变成了现实。技术的快速发展本身让人高兴,但却给我们的写作带来了麻烦,而我们对此束手无策。我们并不奢望行业的发展与我们的书中想法一致,不过如果能那样也着实不错,会显得我们很有水平。

布赖恩·J·S·切

柯蒂斯·富兰克林二世

致 谢

任何一项大型的工程,都不可能靠一个人的努力而完成,因此在我们的云之路上,还需要大家不断的努力,走很长的路。我首先要感谢格雷斯·霍普上将,他主导开发了 COBOL,可被视为最初的计算抽象层,如果没有他,我们仍然只能用汇编语言来编写程序。霍普上将在整堂课上为我们展示了一小截铜线,告诉我们这就是 1ns,更确切的说,这就是一个电子在 1ns 中可以传输的距离。我还想要感谢诺曼·艾布拉姆森博士,因为他在 AlohaNET 项目中的努力才使得以太网成为可能。我只是一个做杂事的人,但是能成为历史的一部分我仍然感到很荣幸。我的导师夏曼纳德大学的杰里米·琼斯和伍德·海沃德,我为他们引导我进入电子世界并教我跳出固有的思维模式致以由衷的感谢。我的搭档和意奥兰尼书院(K-12),教我了人力网络方面的知识,团队协作以及教育在形成持久关系中所扮演的角色。在夏威夷大学,韦恩·拉许和奥利弗·李斯特不遗余力的帮助我组建了高级网络计算实验室,并且帮助设定了大规模企业级计算产品比较标准。

最重要的是,我要感谢 IneropNOC 工作组,这些精英同伴们总能让我变得更加谦逊,他们举办了世界最大的网络贸易展览并且组建了世界最大的临时网络。正是这独一无二的精英工作组成员们教会了我成为一名多面手,而不是偏材;也正是这些技巧告诉我如何开拓一片更大的视野。

最后,我的妻子凯瑟琳在我写作本书时忍受着巨大的痛苦,我也一直试着告诉人们夏威夷并不真的是技术的死水。

本书比我以往的书更有深远意义的是，它是一项团队协作的结晶，因此我必须对所有参与写作这本书的人致以最真挚的感谢。

我的合作伙伴布莱恩，也是我非常好的朋友，他在我遇到困难时推动了这项工作的进行。我想没有人比他更适合当我的合作搭档，这本书如果没有他的努力是不可能完成的。

我亲爱的妻子卡罗，也是我的生活拍档，她正是我在这里写这些话的原因。如果要完全表达我的感激之情，那么我要感谢她的理由可能会比这本书还要长，所以我想说：“感谢你为我所做的一切”，希望这可以充分表达我的感受。

我的儿子丹尼在我失落时一直鼓励着我，是打开我计算生活之窗的年轻人，他使我想要尽力的把这本书写好。

我世界各地的许多朋友们都为我祈祷、致以诚挚的祝愿并给了我很多支持。在此我要特别感谢凯西、尼勾、兰多、布里格姆以及玛尔塔，他们每个人都给予了我超乎我想象的深深的爱和支持。

柯蒂斯·富兰克林二世

作者简介

布莱恩·J·S·切 先是作为一名学生在 AlohaNET 项目组帮忙,然后成为早期网络设备商施乐公司的销售支持,他从网络的发展初期开始,一直见证着网络业的成长。作为 Novell 公司外部的第一批共 10 名 Netware 注册讲师之一,布莱恩从各个视角见证着网络的演变,他做过设备制造商、发行商、代理商、美国信息安全总务管理局办公室(GSA - OIS)的计算机科学家,以及现在的夏威夷大学海洋学院地球科学与技术(SOEST)的研究人员。他也是《信息世界》杂志的高级特约编辑,以及 Interop 贸易展示会(每年在美国举办的全球最大的网络专业展览会)工作组的长期成员,布莱恩以独特的视角洞察网络的趋势以及出现的新技术。

柯蒂斯·富兰克林二世在 20 世纪 80 年代早期就著有关于计算和网络方面的技术和产品的著作。作为 NetWitness 的资深作者,他对许多技术产业的出版物也卓有贡献,包括 InfoWorld、Dark Reading 以及 ITWorld.com 等,涉及的主题有移动企业计算到企业安全以及无线网络等。他也是 Interop 会议的在线社区管理者。柯蒂斯在杂志上发表了几百篇论文,与他人合著了 3 本著作,并且经常成为北美及欧洲的计算机和网络业界会议发言人。在他不写作的时候,柯蒂斯是一名画家、摄影师、厨师以及会多种乐器的音乐家,他也活跃在业余无线电(KG4GWA)、轻便潜水、以及佛罗里达主流自然主义工程等领域。

目 录

第 1 章 什么是云计算	1
本章概要	1
1 云的萌芽	2
2 计算服务抽象化	3
3 ISO - OSI 模型:网络抽象化的七层模型	4
4 ODBC:抽象化的数据库接口	5
5 OpenGL:抽象化的图像描述语言	6
6 需求抽象化	8
7 云可以做什么	9
7.1 Beowulf	10
7.2 网格计算	10
7.3 虚拟化	11
8 你希望用云做什么	11
9 无处不在的云	13
本章小结	14
第 2 章 网格、高性能计算和云计算	16
本章概要	16
1 科学计算对云的贡献	16
2 网格计算和高性能计算的定义	17
3 用于网格计算和高性能计算的软件	18
4 网格计算的应用实例	19
4.1 用于星空观察的网格计算	19
4.2 用于蛋白质研究的网格计算	20
5 “蓝色夏威夷”的高性能计算实例	22
6 网格和高性能计算中的调度	23
7 网格计算的调度流程	24
7.1 第 1 阶段:发现资源	25

7.2	第2阶段:选择系统	26
7.3	第3阶段:执行作业	26
8	计算的发展阶段	28
8.1	发展阶段1:SaaS和Web2.0	29
8.2	发展阶段2:主机虚拟化	29
8.3	发展阶段2.5:“节能”优势	29
8.4	发展阶段3:真正的云出现	30
	本章小结	31
第3章	虚拟化和云:两者的区别	32
	本章概要	32
1	云的基础:虚拟化	33
2	虚拟化和云之间的缺失环节	34
3	虚拟化:计算机抽象概念	35
4	实体	37
5	管理实体	38
6	云的发端和完善	39
7	是否存在理想的云	41
8	给云算一笔账	41
9	信任问题	42
10	自备虚拟服务器	43
11	从虚拟计算到云计算	43
12	跨入云时代	44
13	云计算的最低保证与最大范围	45
	本章小结	46
第4章	云的应用	47
	本章概要	47
1	导言	48
2	浏览器与桌面的较量(终端的胖瘦之争)	48
3	插件和代码生成器	49
4	低级语言的优势	50
5	高级语言简史	51
6	将资料库抽象化并置之于网上	52
7	不同的云对应不同的应用	53
7.1	处理的云化	54

7.2	存储的云化	56
7.3	邮件保护的云化	58
8	云技术应用推广策略	58
9	一次性使用型云	59
10	移动型云	60
11	偶尔使用的云	61
12	把公司打包	62
	本章小结	63
第5章 云的业务应用		65
	本章概要	65
1	IT 行业的业务关注点	66
2	业务可否云化	66
3	带宽和业务内容限制	68
3.1	云技术的试用	68
3.2	云技术的远程接入	69
4	传统服务器的负载均衡	70
5	虚拟化负载响应	72
6	根据业务计算需求制定云计划	73
7	为合作关系而设的云模型	75
8	构建云的身份认证联盟	77
	本章小结	80
第6章 云供应商		81
	本章概要	81
1	云的市场营销	82
2	“云城市场”	83
2.1	亚马逊	84
2.2	谷歌	89
2.3	微软	91
2.4	客户端服务器和其他异步模式	94
2.5	其他形式的云	95
2.6	新兴的云工具	96
3	应用云	98
3.1	高效的私有云	98
3.2	云发展趋势	98

3.3	在线办公服务提供商 Zoho	99
3.4	SaaS 应用程序的云转变	99
4	云的优势	100
5	能源云	101
6	谁在云中	101
	本章小结	101
第7章	云的相关问题	103
	本章概要	103
1	云的稳定性	104
2	云中的合作伙伴	106
3	云的存活期	107
4	业务持续性	109
5	服务水平协议	109
5.1	不一致的观点	110
6	云服务的协议	113
7	解决问题	116
8	如何达成共识	117
8.1	服务质量	117
8.2	云的质量	118
9	云的安全	119
9.1	你的防御能力有多强	120
9.2	你的防御方向在哪里	120
10	监管问题和责任界定	121
	本章小结	123
第8章	云的策略	124
	本章概要	124
1	关键的云策略:走好第一步	125
2	考虑高峰和低谷	130
3	能源问题	132
4	进行试验	134
5	尝试虚拟化	135
5.1	优势	138
5.2	创新点所在	138

6 拟定方案	139
7 开展试点	140
本章小结.....	141
第9章 云的安全	142
本章概要.....	142
1 云安全能做什么	142
2 云认证	145
3 云过滤	147
4 云安全的优势	148
5 云安全的局限	149
6 云安全的未来	150
本章小结.....	151
第10章 云的未来	152
本章概要.....	152
1 云的发展远景	153
2 未来的云开发工具	154
3 云的不同类型	156
4 媒体云	157
5 安全云	157
6 特定应用的云	158
7 办公桌面和群组云	159
8 计算云	161
9 移动云	163
10 虚拟化含义的变化.....	166
11 让应用保持云感知.....	166
12 云描述语言需要的内容.....	166
13 云的后台问题和支付手段.....	167
14 云即计算机.....	168
本章小结.....	169
附录 词汇表	171

第1章 什么是云计算

自然界便是多变的云,它从未一成不变。

——拉尔夫·W·爱默生

本章概要

云计算,这一看似深奥晦涩的名词,已然引起了业界媒体的广泛关注。顾名思义,云本身象征着飘渺不定而又变化多端。而就像及时的雨云一样,云计算也肩负着一个重大的使命,那就是要推动竞争日益激烈的工业界快速蓬勃发展。本章将要讲述云计算技术发展的历史背景,因为今天的(以及未来的)云计算的环境正是建立在之前巨人的肩上。

在本章中,你将会学习到以下知识:

- 历史,或者说是大型主机的回顾——它的神奇之处在于 IT 世界的周期循环性。本章做了类比,来说明大型主机带给我们的经验对云计算市场的出现贡献巨大。
- 抽象的层次及如何隐蔽细节——人们说伟大的工作建立于巨人肩上,通向云计算世界的路是相同的。抽象层次经过多年的发展日益成熟,已经可以很好的满足人们的需要了。
- 为何说以高性能计算机(HPC)或者说高性能计算机群(High Performance Computing, HPCs)闻名的科学群集,与云计算既有相似点又存在不同之处——云计算也许始于作为科学计算的工具,但其总体构架却并非是要创造一项全新的技术。这里仔细回顾了云计算之前所发生的事情以及它们如何为进入云计算的世界打好基础。
- 世界和数据必将无缝链接——如果云计算要为大家广泛接受,那么对于云的访问必须相当可靠,并且用户不需要扫描即可随时随地接入的。这里讨论了特地为云计算进行的一些的改变。

1 云的萌芽

首先要讲述大型机,即使功能不算强大,但是使用方式却是一目了然的。用户和工作人员都清楚的知道从哪里输入,哪里输出,以及所有的处理过程。想一想大型机的笨重及其炙热的核心将我们的世界慢慢演变为现在熟知的计算世界。那时“大爆炸”刚结束,分时共享和远程终端服务将信息的处理过程和输入/输出分离开来,但是仍然可以做到走过门廊,打开门,指向正在工作的“盒子”。在20世纪60年代早期,像约翰·麦卡锡这样的计算机科学家就预见到了计算机服务将会被视为一种公用设施。10年后,网络和因特网逐渐将计算变的更加抽象化。

2000年初提出了软件即服务(SaaS)的概念,抽象化及将计算看作是公用设施是一大进步。尽管应用(或者应用元素)和特定硬件设备的联系仍然不够紧密,信息技术专业人士已经开始寻求新的方法来描述由与地点无关的分散元素整合起来的系统。因特网一直以来就称为“云”——由过去常在网络图中代表因特网的符号而得名——现已围绕SaaS和Web2.0的趋势继续将计算和设备的物理位置分离开来。云计算就是返回大型机中心协调资源整合的分时共享年代:个人计算机给了用户对抗“玻璃房子”的机会并且曾被热捧,它不允许更多可以协同工作的新资源进行整合。云计算就是这样一项反向改革,随之而来的是对用户和相关机构来说性能的巨大提升。

云资源也可被形容为最新的有技术进步的长线,使我们不必了解运行一个数据中心的细节。科幻小说作家阿瑟克拉克写的一部关于无形的全球化计算设施的小说——书中的人物只是简单的使用“网络”来交流、玩游戏,或者做其他的事情,所有这些并不考虑所要运行的系统或者屏幕后所要使用的CPU。人们只管使用他们所需要的资源并为此支付一定的费用,而不必关心这些资源到底位于你的世界的何处(或者如克拉克的假设所说在太阳系里);无论你在使用私人或者公共的终端,你都可以访问你存储的信息。这个网络无处不在,即使在山巅上的修道士都有一个终端(引自《天堂的喷泉》)。

所以到底什么是云计算呢?根据卡尔休伊特2008年在IEEE上发表的一篇文章,云计算可以被描述为“信息永久的存储于因特网上的服务器,在包括台式机、娱乐中心、嵌入式计算机、笔记本计算机、挂壁计算机、掌上计算机、传感器、显示器等的客户端上只是暂时缓存。”这已经是一个很准确的定义了,但对我们的目的来说还不够完善,因为它没有涉及到相关的管理、效率、传送机构、以

及抽象的概念。一个更为完善的定义如下：

云计算是一种信息处理模型，由中央管理的计算能力作为服务在有需求时通过网络递送到各类用户设备上。

这是基于本书的讨论所下的定义，我们以后将会进行一些拓展，但开始只要理解到此就可以了。对我们来说，要在云中得到计算服务，首先必须理解在讨论什么。我们首先讨论云计算基础的核心概念，然后推进到云计算的细节——正是这些将云计算与虚拟化、集群以及其他将信息处理与处理者分开的计算形式区分开来。在这个过程中，我们将定义一些用于讨论云计算的术语，观察一些关键应用是如何组织云计算的，以及为什么要这么组织。

2 计算服务抽象化

一个计算机系统的功能和与其他系统的交互可被看作是小孩子游戏中的积木块。系统架构师首先对各种颜色和尺寸的积木块进行构想，每种颜色代表了不同的功能或者处理过程。所预期的是积木块可以从底向上完美的结合起来，并且当它们适于某个结构时彼此的尺寸可以相互容纳以形成一面坚固的墙。抽象层次的概念也是类似的：它提供了一种在对系统不进行大的变动的前提下连接两个系统的方式。令人欣喜的（并且是富有成效的）是抽象层次也可以被看作是隐藏了内部结构和编程细节的接口。

抽象化是云计算关键性的基础概念，因为它让我们考虑特定的服务——一项应用、一个特殊的通信协议、CPU 的处理周期、或者是一个硬盘的存储容量——而不必考虑提供这些服务的各个硬件。可以想象，抽象化应用于与计算机无关的任务中。例如，我们可以讨论一下去杂货店的抽象化。

假设你暂时没有运输工具，你会联系服务提供商寻求运输服务。当你准备好要去杂货店时，你拿起电话，拨了一串号码，告诉接线员你想要去的地方。接线员会回答你所需的运输工具何时会到达你家门口。电话、电话号码、以及发送和接收的信息都可以看作为你和运输服务之间的程序接口——它们都是寻求运输工具标准流程的一部分。现在，你只要等待预知的时间，然后开门，找到车门便大功告成了。每次你寻求运输服务时，大门和车看起来都是一样的，但是你并不知道是什么车。汽车、公交车、豪华 RV、或者拖车都有可能。事实上交通工具并不是问题，因为坐上车并送到你指定的地点才是关键所在。

当你到达了杂货店（在你与运输公司签订的服务协议所规定的时间内），车门打开你走出来然后进入商店。当你完成了购物，再打一个电话，几乎同样的交

通服务将送你回家(或者完成你别的差事)。对每次旅途来说,运输公司可以自由选择派遣任何可用的交通工具,以使完成任务更有效率。当在家做事时也不用储备几乎从来不用的交通工具。将运输服务和交通工具分离开就是所谓的抽象了。稍后我们将会再来看这个抽象交通服务的例子,但是首先我们要关注一下,这种抽象化已经应用到计算和网络常见的情形当中了。

3 ISO - OSI 模型:网络抽象化的七层模型

在计算世界中使用最广泛的抽象层次是开放系统互联(OSI)七层模型基本接口模型。该抽象层次的应用意味着网络设备制造商(NEMs)不再需要为每种特定的设备编写软件。在实际中,这意味着由 3Com 公司制造的网络适配器卡,可以通过标准线缆接入由 Cisco 公司制造的以太网转接器。这也意味着公共通信应用,例如,电子邮件和因特网不需要知道它们通信所跨越的网络是由哪些运维商构建的。国际标准化组织(ISO)开发了 this 七层模型,每一个子层都以合乎标准并明确分界的方式与下一层相切合。这很像俄罗斯套娃,ISO 七层模型将网络通信路径分入了各层,这使得 NEMs 起到标准化作业的杠杆作用(图 1.1)。这

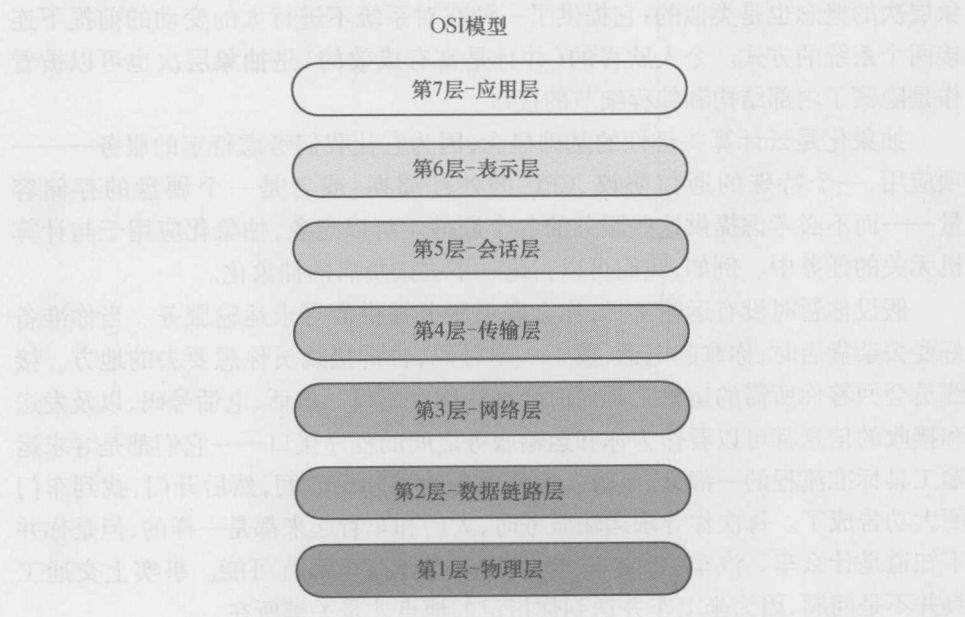


图 1.1 OSI 七层模型中各硬件、软件及服务定义了各自的角色