



云传播时代

——人类传播与治理的云端化、平台化、泛在化、
社交化和智慧化革命

李卫东 著



科学出版社

云传播时代

——人类传播与治理的

云端化、平台化、泛在化、社交化和智慧化革命

李卫东 著

科学出版社

北京

内 容 简 介

云计算是信息技术发展历程中最具革命性的进展,它将把人类带入云传播时代。本书构建了云传播的概念模型、系统模型和层次结构模型,提出云传播的“五化特征”:云端化、平台化、泛在化、社交化和智慧化;从“云传播的媒介变革:云服务”“云传播的内容变革:大数据可视化”“云传播的渠道变革:私密社交网络”“云传播的平台变革:开放平台”“云传播的媒介生态变革:云生态”等方面建立云传播的理论体系。同时探讨云传播时代的信息化模式(云政务)、网络空间安全(云安全)和人类治理模式(智慧治理)等重要命题。

本书可作为传播学、公共管理学等专业研究生的教材,也可作为专业书籍供互联网领域、信息化领域和传媒领域的业界人士参考。

图书在版编目(CIP)数据

云传播时代:人类传播与治理的云端化、平台化、泛在化、社交化和智慧化革命/李卫东著. —北京:科学出版社,2018.12

ISBN 978-7-03-058204-1

I. ①云… II. ①李… III. ①云计算-应用-传播媒介-研究
IV. ①G206.2-39

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第141851号

责任编辑:王京苏/责任校对:李 影

责任印制:霍 兵/封面设计:蓝正设计

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天津文林印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018年12月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2018年12月第一次印刷 印张:7 3/4

字数:206 000

定价:56.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

信息技术日新月异的同时也在不同层面给人类信息传播的行为（activity）和模式带来了重大变革：从互联网到移动互联网、物联网，人类信息传播的范围越来越大；从万维网 1.0 到万维网 3.0，人类信息传播的互动性和智能化程度越来越高；从分布式计算（distributed computing）、网格计算（grid computing）到云计算（cloud computing），人类信息传播的计算能力得到了极大提高；从“小数据”到“大数据”，人类信息传播的数据内容范围正由“关系数据”向“非关系数据”转变；从电脑终端（台式机、笔记本）到移动终端（智能手机、平板电脑和穿戴设备），人类信息传播的工具越来越丰富。但哪个层面的发展变化最具变革性和基础性？哪个层面的发展变化是其他层面发生变化的“自变量”和“原始动因”？从哪个层面把握和提炼人类信息传播行为的变化，才能更好地揭示伴随信息技术发展的传播模式变革的本质？这是一个值得反思的重大理论问题。

云计算作为一种新型的计算模式，是信息技术发展历程中最具革命性的重大进展，将给我们的工作和生活带来革命性变化，也是人类信息传播行为和模式发生变革的原始动因，能形成一种新型的人类信息传播模式——云传播，能将人类带入云传播时代。

云传播作为一种新型的人类信息传播模式，是人类传播史上的重大转折，其基本内涵和主要特征正在不断丰富和演化。目前，云传播时代已经显著地呈现出云端化、平台化、泛在化、社交化和智慧化等革命性特征。云端化主要表征传播内容和传播过程向云端迁移的传播现象；平台化是信息技术资源提供商建立和完善平台生态圈的发展过程，也是用户不断参与和使用平台的一种趋势；泛在化主要表征传播活动“无处不在、随时随地”的现象；社交化主要描述社交网络逐步成为人与人、人与物、人与服务、人与场景的连接器的一种发展趋势；智慧化主要表征以智慧的挖掘和分享为主线的人类传播活动发展趋向。总体来看，云端化和平台化能揭示云传播时代人类社会在传播技术和应用层面的变革性特征，泛在化和社交化能表征云传播时代人类社会在传播行为层面的变革性特征，智慧化能彰显云传播时代人类社会（human society）治理（governance）层面的革命性特征。云端化、平台化、泛在化、社交化和智慧化也是云传播时代人类传播与治理呈现出来的基本发展趋势。

本书紧紧围绕下面这些关键科学问题逐步展开论述：云计算将对人类信息传播模式产生哪些革命性影响？云计算环境下人类信息传播模式是什么样的？云传播与传统的传播模式具有哪些本质的不同？云传播是如何运行和实现的？云传播将对人类社会的发展

与治理带来哪些影响？本书的第一章简要梳理云计算的基本原理；第二章建构云传播的理论模型；第三章分析云传播的革命性特征；第四章至第九章从云传播的媒介体系变革、内容变革、渠道变革、平台变革、舆论格局变革和媒介生态变革等方面建立云传播的理论体系；第十章至第十二章分析云传播对信息化模式、网络空间安全和人类治理模式的革命性影响。

李卫东

2018年10月于喻家山麓

目 录

第一章 云计算的基本原理	1
一、云计算的概念	1
二、云计算的类型	3
三、云计算的特征	4
四、云计算的机制	5
第二章 云传播的理论模型	9
一、云计算与人类传播模式变迁	9
二、云传播的概念模型	11
三、云传播的系统模型	15
四、云传播的层次结构模型	18
第三章 云传播的革命性特征分析	21
一、云端化	21
二、平台化	23
三、泛在化	24
四、社交化	25
五、智慧化	27
第四章 云传播的媒介体系变革：云服务	31
一、云服务概述	31
二、制作媒介变革	33
三、传输媒介变革	34
四、收受媒介变革	35
第五章 云传播的内容变革：大数据可视化	38
一、大数据资源是云传播的核心内容	38
二、大数据可视化的内涵和价值	40
三、大数据可视化的实现	43
第六章 云传播的渠道变革：私密社交网络	47
一、私密社交网络概述	47
二、私密社交网络对人类传播的影响	50

三、私密社交网络的治理挑战	52
第七章 云传播的平台变革：开放平台	55
一、何为开放平台	55
二、云传播的开放关系网络拓扑结构模型	56
三、云传播的开放关系网络总体特征分析	58
四、云传播的开放关系网络发展态势	62
第八章 云传播时代的舆论格局变革：新格局	65
一、传统纸质媒体舆论引导的困局	65
二、云传播对舆论场的革命性影响	68
三、建构舆论引导新格局的战略抓手	69
第九章 云传播的媒介生态变革：云生态	74
一、云生态和云生态系统的概念辨析	74
二、云生态系统的结构	76
三、云生态系统的服务功能	80
第十章 云传播时代的信息化模式变革：云政务	82
一、云计算对信息化模式的影响	82
二、云政务的概念辨析	85
三、云政务的信息资源共享模式	87
第十一章 云传播时代的网络空间安全变革：云安全	91
一、云传播时代网络空间的总体安全分析	91
二、云传播时代网络空间的政府信息资源安全分析	94
三、云传播时代网络空间的安全保障体系	98
第十二章 云传播时代的人类治理模式变革：智慧治理	103
一、何为智慧治理	103
二、智慧治理的支撑平台	105
三、智慧治理对国家治理的变革性意义	106
参考文献	110
后记	117

第一章

云计算的基本原理

在互联网上，计算资源的利用率一直处于一种不平衡的状态：某些应用需要大量的计算和存储资源，而同时互联网上也存在大量处于闲置状态的计算设备和存储资源（叶惠，2009）。因此，如何实现资源和计算能力的分布式共享，是目前互联网界亟待解决的问题。云计算在这样的背景下应运而生。

一、云计算的概念

云计算是网格计算、分布式计算、并行计算（parallel computing）的最新发展。美国国家标准与技术研究院提出，云计算是一种能够通过网络以便利的、按需付费的方式获取计算资源（包括网络、服务器、存储、应用和服务等）并提高其可用性（availability）的模式，这些资源来自一个共享的、可配置的资源池，能够以最省力和无人干预的方式获取和释放（焦茹彬，2012）。中国电子学会云计算专家委员会认为，云计算最基本的概念是通过整合、管理、调配分布在网络各处的计算资源，以统一的界面同时向大量用户提供服务。

尽管云计算的具体定义不尽相同，但云计算的本质可概括为：可以让用户通过互联网使用大规模、可扩展信息技术（information technology, IT）资源的一种计算方式，即云计算运用分布式计算资源和存储资源，能构建全球服务协作网络（Mikkilineni and Sarathy, 2009）。借助云计算，网络服务（network-as-a-service）提供者可以在瞬息之间，处理数以千万计甚至亿计的信息，能实现与超级计算机同样强大的效能；用户可以按需计量地使用这些计算服务（张建芬，2010）。云计算的梦想就是把个人用户的数据和程序从个人电脑移到“云端”，让用户通过互联网可以随时获取各种各样的信息技术资源，像用电一样方便（Sheu et al., 2009）。云计算模式下，计算资源、存储资源和应用程序资源等信息技术资源变成了水和电一样的公共基础设施。从本地计算到云计算就好比从“单机发电”到“电厂集中供电”，从“钱放在家里”到“钱存到银行”。

云计算具有强大的功能。首先,云计算具有强大的计算功能,即可通过集成网络虚拟机器的服务来构建一种动态的下一代数据中心(data center)(Buyya, 2009);可提供全新的计算架构模型,能让用户按需获取理想意义上无限扩展的计算资源、存储资源和应用软件资源(Vecchiola et al., 2009)。其次,云计算具有更便捷的服务功能,即硬件、软件和数据都是服务。组织和个人在世界的任何地方都可以获取云计算提供的服务;软件服务(soft-as-a-service, SaaS)提供商将向消费者提供服务而不是提供可安装在本机上的软件(Buyya, 2009)。最后,云计算具有更强的安全功能,即能更好地恢复、管理和保护程序以抵御网络攻击;可实现低成本的灾难恢复和数据存储解决方案;可按需求执行安全控制,防止被篡改(Subashini and Kavitha, 2011)。

云计算的逻辑层次划分主要有“四层次论”和“五层次论”。“四层次论”认为,云计算可以分为四个逻辑层次:最上层是服务层,提供账户管理、服务目录、部署服务和用户报告等;第三层是管理层,提供资源管理和负载均衡;第二层是虚拟化层,提供硬件虚拟化和应用虚拟化;最底层是包括服务器、网络和存储等在内的资源层(唐红和徐光侠, 2010)。“五层次论”认为,云计算系统是由云客户端(cloud clients)、云应用(cloud applications)、云平台(cloud platform)、云基础设施(cloud infrastructure)和服务器层五个层面构成的分层体系(彭国庆和周冠宇, 2010)。其中,云客户端有时又称为云终端,是直接面向客户的人机接口;服务器层是由计算机硬件和/或计算机软件组成的;云应用、云平台和云基础设施可统称为云服务(cloud service)层。

随着移动互联网的发展,移动云计算(mobile cloud computing, MCC)逐步成为云计算技术发展的重要方向之一。移动云计算的定义一般可以概括为移动终端通过无线网络,以按需、易扩展的方式从云端获得所需的基础设施、平台、软件等资源或信息服务的使用与交付模式(崔勇等, 2017)。移动云计算能将计算密集型或内存密集型任务部署到云计算中心,以便解决移动设备(如智能手机和平板电脑)计算资源匮乏的问题。

移动云计算具有终端资源有限性、用户移动性、接入网异构性及无线网络的安全脆弱性等特有属性。移动云计算中,数据处理可以在移动设备之外进行,移动设备为客户端从云端获得计算、存储、网络、安全等服务,从而突破移动设备的性能、电量瓶颈问题,来扩展其使用范围(李鹏伟等, 2015)。弹性移动云计算(elastic mobile cloud computing, EMCC)是移动云计算研究和应用的重要进展之一。弹性移动云计算中,移动设备按照实时需求将部分任务迁移到云端执行,无缝透明地利用云资源增强自身功能(李鹏伟等, 2015)。现有弹性移动云计算方案又可分为计算迁移型移动云计算(computing migration-mobile cloud computing, CM-MCC)和云端代理型移动云计算(cloud agent-mobile cloud computing, CA-MCC)两类:计算迁移型移动云计算通过云端的虚拟移动设备,来辅助或代替移动设备完成多种任务,主要包括云环境构建、任务分割、模块分配、模块迁移、计算和返回等过程;云端代理型移动云计算主要利用部署在云端的移动设备虚拟机减轻移动设备负载、透明地扩展移动设备功能,其基本实现过程可分为云代理构建、同步维持、代理服务 and 结果返回。

二、云计算的类型

云计算的部署类型用来区分各种不同的云计算环境，主要的划分标准包括被谁拥有和管理、规模有多大、谁可以访问等维度。常见的云部署类型主要包括公有云、专有云、社区云、混合云和个人云。

公有云是指第三方提供商为公众提供的能够公开使用的云，能够以低廉价格提供有吸引力的服务给最终用户，创造新的业务价值（吴菊华等，2013）。公有云模式下，不同客户部署的应用程序、数据库混合在同一物理空间。据浪潮云官网（cloud.inspur.com）介绍，浪潮云能为区域政府、行业部委和大型企业提供覆盖基础设施服务（infrastructure-as-a-service, IaaS）、平台服务（platform-as-a-service, PaaS）和软件服务的全面云服务。其计算和网络服务类产品主要有云服务器、物理主机、负载均衡；存储和容灾类服务类产品有云硬盘、云数据库、云容灾和云存储；数据中心服务类产品有云托管、云加速；安全服务（security-as-a-service）类产品有云安全和云防火墙。腾讯云小程序解决方案是腾讯云专为微信小程序用户提供的解决方案，使用户能够一键自动完成域名注册解析及云端资源分配初始化，快速搭建具备云端能力的专属小程序。腾讯云小程序解决方案的基础构成产品包括云服务器、云数据库、负载均衡、域名注册解析、弹性缓存等。国外IBM公有云能提供虚拟服务器（VirtualServer）与裸机服务器的混合灵活部署模式，其全球数据中心提供免费带宽传输，能为游戏出海、跨境电商、广告投放竞价等出海业务负载提供全球支持。亚马逊云服务（Amazon web services）能提供大量基于云的全球性产品，其中包括计算、存储、数据库、分析、联网、移动产品、开发人员工具、管理工具、物联网、安全性等企业级应用程序，能为企业的万维网应用、移动应用程序、游戏开发、数据处理与仓库、存储和存档等工作负载提供支持。其他大型的公有云服务还有百度云、阿里云、华为云、联想云、网易云、微软云和谷歌云等。

专有云，也称私有云（private cloud），是为一个客户单独使用而构建的，能实现对数据安全性和服务质量的最有效控制（彭海深，2010）。专有云主要面向组织内部搭建的云平台，仅对内开放，能避免组织内部的信息基础设施的重复建设和投资，能有效实现组织内部信息资源的共享。政府组织、企业组织和媒介组织可借助一些成熟的专有云操作系统产品搭建其专有云数据中心的管理平台。例如，浪潮官网介绍，云海操作系统是中国首款自主研发的云数据中心操作系统，能实现业务的自动感知、资源的智能管理、服务的自动化交付，是云数据中心的“中枢神经系统”。用户可运用云海的服务器虚拟化系统（InCloud Sphere）整合计算、存储和网络等物理资源，对虚拟资源、硬件资源、用户资源进行集中管理；可运用云海的数据中心管理平台实现业务的动态变更、资源的智能管理和服务的自动化交付。

社区云是面向社区内提供的云平台。社区云基于社区内的网络互连优势和技术易整合等特点，对社区内各种计算能力进行整合，结合社区内的用户共同需求，为具有共同关心问题的社区组织用户提供独有使用权的云平台，实现区域用户的需求（吴菊华等，2013）。

混合云是将公有云模式与专有云模式结合在一起，有助于提供按需的、外部供应的扩

展(彭海深, 2010)。如何有效满足政府组织和企业组织对信息资源的高峰需求是信息化建设面临的基本问题。如果政府组织和企业组织按照最高峰时期的需求来部署信息基础设施的建设,将导致在正常情况下大量的信息技术资源被闲置,在付出高昂成本的同时,信息化建设的投入产出比大幅下降。与此同时哪些应用放在专有云上运行,哪些业务放在公有云上运行就成了基本问题。一般而言,组织可将容量小的关键数据放在专有云上处理,防止数据丢失和外泄;容量大的普通数据利用公有云处理,成本低且易拓展,这样可以保持安全性和低成本之间的平衡性(李贞昊等, 2016)。混合云的典型应用场景就是“云爆发”:在日常情况下,企业在专有云或数据中心上运行其应用系统,一旦周期性的或突发性的流量高峰到来,应用系统对信息技术资源的需求就会超过本地基础设施的最大容量,应用系统的运行就自动从本地“爆发”到云端。也就是,“云爆发”应用场景中,由两种或更多种云(公有云、专有云、社区云)组成混合云,每种云保留有独特的实例,但彼此通过标准化或专有的技术联系在一起,以便促进数据和应用的移植能力(Jothy and Arthur, 2012)。

上述四种云部署类型主要面向组织用户,可以把向个人用户提供服务的云部署类型定义为个人云。个人云是由用户周围环境中的设备构建而成的,可访问其他云提供的一些服务来丰富自身功能;同时,也会对个人云中的服务进行管理,以便更好地针对用户的不同应用需求提供服务及资源整合(王欢欢等, 2016)。个人云是指各种设备通过网络连接提供存储、同步、获取并分享数据的服务。 iCloud、SkyDrive、Google Drive 均是企业提供给用户的个人云存储产品,提供存储服务(storage as a service)及简单的文件(file)同步服务。个人云中不同设备上的服务或者资源之间存在异构问题,可采用“糅合”(mashup)技术将不同应用混搭到一起整合成一种新的应用。例如,联想公司提供的“个人云服务”,能为用户提供“专业加密,安全无忧”的存储服务:所有用户资料采用网银级别的加密、多机房存储,安全可靠;当用户不想使用联想云服务时,可一键销毁所有个人资料;支持智能同步功能,只同步新增和修改过的联系人信息。

三、云计算的特征

云计算与传统的计算模式相比,具有共享性、公共性、虚拟性、无限扩展性、动态性和节约性等显著特征。

一是共享性。云计算可提供全新的计算架构模型,能实现计算资源、存储资源和应用软件资源的全面共享,其最本质的特征是资源的共享性。云计算模式下,不同用户共同使用信息资源的机制是:用户通过付费的方式按需获取各类资源,使用完之后可以释放所有资源(Vecchiola et al., 2009)。在理想意义上,云中各类资源都可以被用户占有,即“什么都可以成为你的”。

二是公共性。云计算的最终目标就是将计算、服务和应用作为一种公共设施提供给公众,具有显著的公共性,使人们能够像使用水、电、煤气和电话那样使用计算机资源。在理想意义上,云中各类资源都可以被用户调用,即“什么都听你的”。

三是虚拟性。运用虚拟化技术,形成虚拟的计算资源池、存储资源池、网络资源池和数据资源池是云计算的重要特征。虚拟性的本质是软件、系统和基础设施的非物质化 (Hadj et al., 2017)。云计算的虚拟性体现在多个层面:服务器虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化、管理虚拟化、桌面虚拟化、表现层虚拟化和应用程序虚拟化(范伟等, 2012)。

四是无限扩展性。云计算与其他计算技术的区别主要是,其以点播式资源池为基础,任何资源可弹性地快速扩充或缩减,具有无限制的可扩展性 (Ranjan et al., 2012)。云计算可以让数千台各式计算机瞬间联结起来为某用户服务。这种无限制的可扩展性为云计算开展海量数据的存储和计算奠定了坚实的基础。

五是动态性。云服务系统是一种动态分配资源的系统,云供应商可以根据用户的规模,通过增加服务器结点扩展云服务的计算能力,云资源分配根据按需分配、按需所取的原则,弹性分配给用户,能实现资源利用最大化 (李贞昊等, 2016)。例如,浪潮云官网介绍,浪潮的云服务器可实现分钟级别创建或释放云服务器:5分钟内升级或降级云服务器 CPU 和内存,在线升级或降级公网带宽,自定义镜像功能轻松复制云服务器数据和环境。

六是节约性。云计算可采用量入为出的计费方式,即根据用户使用云计算服务的情况收费,类似于水、电、气的弹性收费方式,这种计费方式依赖于规模经济,可以在降低价格的同时为提供商带来丰厚的利润,还可以使云计算用户节省前期投资,避免出现资源不足或闲置的情况 (董晓霞和吕廷杰, 2010)。

四、云计算的机制

云计算作为一种新型计算模式,需要一系列的技术机制来实现,不同的技术机制组合可构成具体的云解决方案。本书仅简要介绍与后续内容紧密相关的部分机制,主要包括虚拟化机制、负载均衡器机制、资源集群机制、故障转移机制和资源调度管理机制。

1. 虚拟化机制

虚拟化是信息技术资源的逻辑表示,它不受物理限制的约束。虚拟化以简化基础设施、系统和软件等信息技术资源的表示、访问和管理为目标,能为信息技术资源提供标准的输入输出接口 (虚拟化与云计算小组, 2010)。虚拟化服务器和云存储设备机制是云提供者借助虚拟化技术建构云环境的最基本模块。

所谓虚拟服务器是一种模拟物理服务器的虚拟化软件:通过向云用户提供独立的虚拟服务器实例,云提供者能使多个云用户共享同一个物理服务器 (Thomas et al., 2014)。虚拟机监控器 (hypervisor) 主要负责在物理服务器上生成虚拟服务器实例。每个虚拟服务器都可以存储大量的信息技术资源,是云计算实现的重要支撑之一,其主要体现在三个方面。一是通过虚拟化手段将系统中的各种异构的硬件资源,转换成为灵活统一的虚拟资源池,从而形成云计算基础设施,能为上层云平台和云服务提供相应的支撑 (徐保民和倪旭光, 2015)。二是通过虚拟化使得单个服务器可以支持多个虚拟服务器,能提高服务器的利用率,能根据用户业务需求的变化,快速、灵活地进行资源部署 (张建华等,

2013)。同时,每个虚拟服务器可运行不同的操作系统,这使得运行于不同虚拟机之上的应用程序可以相互独立运行而互不干扰(邹复民等,2013)。三是云计算使用虚拟化技术在服务器的硬件资源与用户之间加设虚拟化层,虚拟化层负责与用户进行交互,并调用底层所有的信息技术资源(陈思锦等,2015)。虚拟化层能封装和屏蔽信息技术资源的实现方式,能避免信息技术资源的维护升级影响用户的使用。

云存储设备机制是指专门为云配置的存储设备,其本质是物理存储设备的虚拟化实例(Thomas et al., 2014)。云用户借助云存储服务就可以创建一个云存储设备,也可以远程访问这些云存储设备。云存储设备能提供的数据存储逻辑单元包括文件、块(block)、数据集(dataset)和对象(object)。云用户可以使用网络存储接口访问文件和块存储设备;使用对象存储接口访问对象存储设备;使用数据库存储接口访问关系数据集和非关系数据集存储设备。

2. 负载均衡器机制

负载均衡器主要负责在运行复杂计算任务时,把计算负载分配给多个信息技术资源。负载均衡器的负载分配方法主要包括非对称分配方法、负载优先级方法和上下文感知分配方法(Thomas et al., 2014)。负载均衡器可作为独立的云服务产品向用户提供。例如,浪潮云官网介绍,其可为用户提供专业的负载均衡服务,能在多台云服务器间实现业务系统流量的自动分配服务。其负载均衡服务还可以通过流量分发,扩展业务系统对外的服务能力,可通过消除单点故障实现自动切换,提升业务系统的可用性。

3. 资源集群机制

云端的信息技术资源在空间上是零散的、碎片化的。资源集群机制是把多个信息技术资源实例合并成一个群组,使它们能像一个整体的信息资源那样进行操作,主要包括服务器集群、数据库集群和大数据集群(Thomas et al., 2014)。

具有负载均衡功能的资源集群能在集群结点中分布工作负载,既能提高信息资源的容量,又能保持信息资源的集中管理。

4. 故障转移机制

如何确保云服务的可用性和可靠性(reliability)是云计算实施需要解决的重要问题之一。故障转移机制就是用来解决此问题的。故障转移机制的原理是若当前活跃的信息技术资源变得不可用时,便自动切换到冗余的或待机的信息技术资源实例上(Thomas et al., 2014)。

5. 资源调度管理机制

资源调度管理是云计算系统的核心问题。云计算的资源在地理上是分布的,本质上是异构的,并且各个组织和管理域有各自的资源管理策略和不同的访问代价模型,因此云计算的资源调度管理必须处理好存储架构问题,需要有安全和容错的特殊机制(李婷和李晓龙,2010)。

资源调度管理机制主要用于调度信息技术资源,以便影响云用户和云提供者执行的

管理操作。此系统的核心是虚拟基础设施管理器：能实现从最底层的物理服务器创建虚拟服务器实例，其主要任务是在可用的物理基础设施中分配和释放虚拟信息技术资源，以响应虚拟信息技术资源实例的开放、暂停、继续和终止（Thomas et al., 2014）。因此，资源调度管理的主要目标是实现作业与资源的优化匹配，把不同的作业以较合理的方式分配到相应的结点去完成（徐保民和倪旭光，2015）。分布环境中各结点的运行速度、主机的负载、网络通信的时间等是动态变化的，因此资源调度管理是一个非常复杂的问题。主要有三种调度方法：基于经济学的调度、以服务质量为中心的调度、以资源利用率为目标的调度。在实际应用中，可建立多源信息资源云，来构建一种多源信息资源管理体系和服务模式：主要为用户行为特征与用户需求提供向导，对多源信息加以重构，从用户行为出发分析用户需求，挖掘用户意图，推理得到用户隐性需求，进而对多源信息资源加以组织重构、挖掘匹配以及管理利用（王笑宇和程良伦，2014）。

上述机制描述了云计算实现的基本原理：虚拟化机制实现物理资源的虚拟化，建立计算资源池、存储资源池、网络资源池和数据资源池等虚拟资源池；再通过负载均衡器机制、资源集群机制、故障转移机制和资源调度管理机制实现资源池的有效管理。目前，已有成熟的云操作系统产品来实现上述机制，综合实施资源管理、映像管理（包括映像创建、部署和生命周期管理等）和用户管理（用户身份、许可、请求和计费管理等），在资源和用户之间建立访问通道，面向用户提供服务接口，如华为的云操作系统产品FusionSphere，其云操作系统结构图见图 1-1。

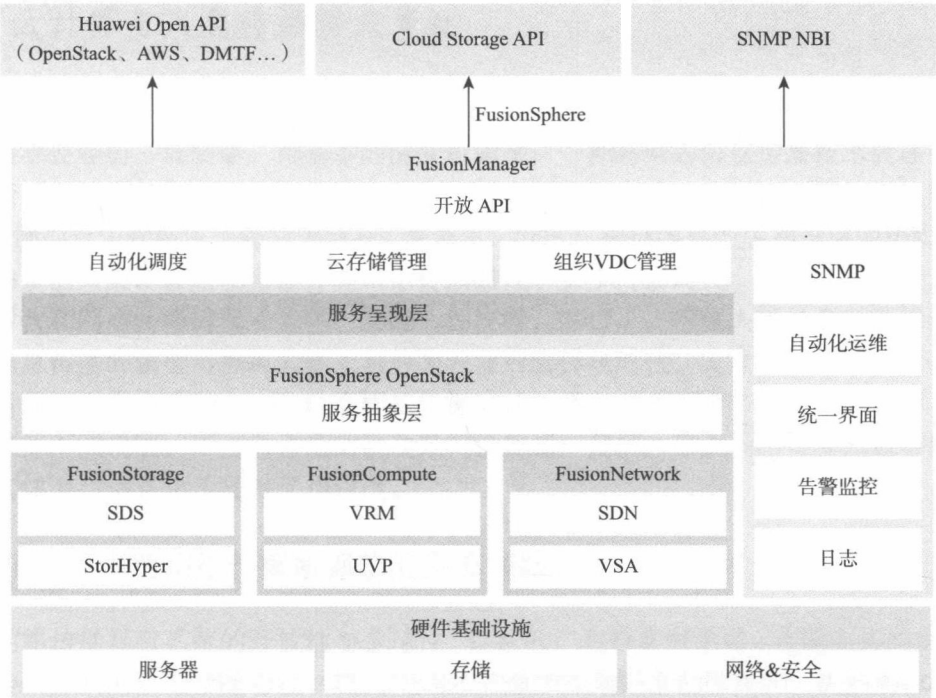


图 1-1 云操作系统结构图

资料来源：华为云《FusionSphere 云操作系统》

华为云官方网站介绍, FusionSphere 是华为公司面向多行业客户推出的云操作系统产品, 基于 OpenStack^①架构开发, 整个系统专门为云设计和优化, 提供虚拟化功能和资源池管理、云基础服务组件和工具、开放的应用程序接口等, 可以帮助客户水平整合数据中心物理和虚拟资源, 垂直优化业务平台, 让企业的云计算建设和使用更加简洁。FusionSphere 的功能组件主要包括虚拟化引擎 (FusionCompute)、块存储 (FusionStorage)、网络 (FusionNetwork)、容灾 (UltraVR)、备份 (eBackup) 及性能监控和分析 (FusionSphere SOI)。其同时支撑公有云和专有云的管理, 能提供统一的开放云平台; 支持第三方厂商的计算、存储、网络和安全物理硬件, 也支持第三方的计算虚拟化、存储虚拟化、网络虚拟化和安全虚拟化产品; 提供备份、热迁移、亲和性资源调度、电信云定制化扩展、物理资源池等扩展服务; 提供安装部署、升级/补丁、管理数据备份/恢复、信息收集、健康检查等运维服务。

当然整个过程还需要安全机制保驾护航, 本书拟在第十一章 (云传播时代的网络空间安全变革: 云安全) 中详细讨论。

^① OpenStack 是一个公有云和专有云建设与管理的开源软件系统。主要功能模块包括计算 (compute) “Nova”、对象存储 (object storage) “Swift”、镜像服务 (image service) “Glance”、身份服务 (identity service) “Keystone”、网络&地址管理 (network) “Neutron”、块存储 (block storage) “Cinder” 和用户界面 (user interface, UI) (dashboard) “Horizon” 等。其中计算模块 “Nova”、对象存储 “Swift” 为基础模块: 前者负责实现虚拟化机制 (虚拟机的创建和管理); 后者负责实现分布式存储机制。目前国内外大型的公有云主要是基于 OpenStack 系统搭建。

第二章

云传播的理论模型

云计算环境下人类信息传播模式是什么样的？与网络传播模式具有哪些本质的不同？本书在深入研究国内外有关云计算的学术成果的基础上，通过对大量云服务平台的体验研究和跟踪调查，运用系统分析法和规范的理论模型建构方法，试图创建云传播的概念模型和理论框架。

一、云计算与人类传播模式变迁

人类社会大体上经历了农业社会、工业社会和信息社会等阶段，每个阶段的人类信息传播都要经历一场变革。其基本的演变机制是：一种新型的信息传播技术会逐步形成一种新型的信息传播模式。大众媒介经历了从书籍与图书馆、报纸、电影、无线广播电视、录制的音乐到新电子媒介等变迁（麦奎尔，2006）。根据媒介产生和发展的历史脉络，迄今为止的人类传播活动可划分为口语传播时代、文字传播时代、印刷传播时代、电子传播时代和网络传播时代（张昆，2008；郭庆光，2011）。依据人类社会的发展历程，人类信息传播的演变历程可大体上划分为农业社会传播时代、工业化传播时代和信息化传播时代。人类当前处于一个什么样的传播时代？学术界有数字传播、网络传播、新媒体传播等不同说法，不过最主流的说法是网络传播。目前，有关网络传播和数字传播的概念大体上与信息化传播时代相对应。

（一）当前网络传播所面临的主要问题

网络传播具有系统的开放性与全球性、信息的广容性和继承性、传递方式的交互性、信息表现形式的多媒体综合性、媒介使用的富选择性和平台性等特征（杜骏飞，2010）。

网络传播环境下，网上的信息资源一直处于割裂状态，较难实现共享，网络空间正面临着重要挑战，具体表现在下面四个层面。

在基础层面，互联网和移动互联网是两个最大的“信息孤岛”，较难实现两网间的互通。由于技术架构、服务商和运营商等因素的限制，目前移动互联网上应用的发展还是以复制互联网上的应用为主。就单个服务商来说，一般都需要两个团队、两套系统同时为互联网用户和移动互联网用户提供服务。这是目前最大的浪费，当然也是不得已而为之。随着智能手机的普及，这一状况有所好转。例如，对于门户网站来说，尽管各大服务商都推出了专门面向移动互联网用户的“新闻客户端”或平板电脑版，但在无线宽带环境下，智能手机或平板电脑上也能较流畅地浏览其电脑版的门户网站。

在全网层面，网上信息孤岛林立，较难实现网上信息资源共享。当前，互联网上的信息资源的存在形式主要以站点为载体，部分站点间以“友情链接”的方式实现“互联”。由于每个站点都由某个机构独立运营，每个站点拥有独立的服务器（或虚拟服务器）、数据库和系统软件，最终形成海量的“信息孤岛”；由于商业利益和技术架构等因素，各个站点上承载的信息资源难以有效整合，没有实现真正的“互通”，产生大量的数据冗余。虽然，用户可以通过搜索引擎进行全网的查询和整合，从而不去浏览某个具体的网站就可以搜寻到自己所需要的信息。但万维网还不能理解页面内容的语义，搜索引擎较难有效整合海量“语法信息”，人们通过基于“关键词”的信息搜索模式，较难精确找到自己真正需要的信息内容。

在用户层面，各平台的信息难以同步和共享。面对不计其数的论坛、博客和社交网站，用户需要注册多个账户，重复填写个人资料，重复在各个站点去发布自己的个人文章或动态信息。这些在不同平台上注册的个人空间，其信息内容较难同步。特别是对于企业和传统媒体机构来说，为了扩大自己的影响力，一般都会选择注册和经营多个账户，需要重复投入大量的人力和物力。对“看客”来说，打开新闻门户网站，看到的几乎都是同样的“头条”“头版”，打开不同的博客站点、微博平台和社交网站，看到的也许都是熟悉的“名人”和内容。

在终端层面，各设备间的信息较难同步和共享。首先，用户需要面对计算机、智能手机等终端设备无止境的系统升级和软件更新问题；其次，人们需要在不同的终端设备间不停地导入导出或存储备份同一数据，各终端的数据不易同步和共享；再次，用户较难找回丢失手机中的通信录、短消息等重要信息，不易恢复“崩溃”或“硬盘损坏”的台式机中的重要数据；最后，用户较难在出差的途中等移动状态下处理急需修改和发送的某个文档，不便与他人保持实时的信息传递与共享。

（二）云计算的变革性影响

正因为存在上述诸多挑战，网络传播生态也在不断地自我革新。从网络基础设施的层面看，网络技术正从互联网向移动互联网、物联网转变；从网络应用和表示层面看，网络技术正从万维网向语义网发展，万维网的发展阶段也可划分为万维网 1.0、万维网 2.0 和万维网 3.0；从计算模式层面看，网络技术正由分布式计算、网格计算向云计算变革。

云计算作为一种新型的计算模式，是信息技术发展历程中最具革命性的重大进展，