

第9章 云计算

随着互联网技术的高速发展，人们的生活开始与互联网产生越来越密切的联系。早在 1983 年就提出的“网络是电脑”的概念也渐渐被众人所接受。本章将介绍云计算的相关基础知识。虽然云计算并未在考试大纲中出现，但它属于一种重要的新技术，属于本级别的考试内容。

9.1 云计算的概念与特点

云计算（Cloud Computing），是一种基于互联网的计算方式，通过这种方式，共享的软硬件资源和信息可以按需提供给计算机和其他设备。云其实是网络、互联网的一种比喻说法。云计算的核心思想，是将大量用网络连接的计算资源统一管理和调度，构成一个计算资源池向用户提供按需服务。提供资源的网络被称为“云”。狭义云计算指 IT 基础设施的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需资源；广义云计算指服务的交付和使用模式，指通过网络以按需、易扩展的方式获得所需服务。这种服务可以是 IT 和软件、互联网相关，也可是其他服务。

云计算是网络计算、分布式计算、并行计算、效用计算、网络存储、虚拟化、负载均衡等传统计算机和网络技术发展融合的产物。它是一种基于并高度依赖于 Internet，用户与实际服务提供的计算资源相分离，集合了大量计算设备和资源，并向用户屏蔽底层差异的分布式处理架构。

云计算作为一个新兴事物，虽然在理论和应用上都没有得到一致性的共识，但也可以归纳出以下几个方面的特点：

（1）集合了大量计算机，规模达到成千上万。一方面，大量的计算机可以提供强大的整体计算能力；另一方面，整体管理还可以降低管理和维护成本，通过对计算机运行环境的优化，缩短单台计算机的服务周期。

（2）多种软硬件技术相结合。在云计算的组织结构中，使用到了诸如分布式、负载均衡和服务器集群等技术；在基于云计算的应用设计中，还会用到 B/S、Web Service、SOA 等技术；在硬件组织和机房建设中，又会使用到一些现已成熟的冷却、通风和布线等技术。

(3) 对客户端设备的要求低。通常,云计算的客户端系统只需要满足能够运行一个浏览器的要求即可。而且,云计算的客户端是多样的,可以是一台 PC,也可以是一部移动电话。客户端只需要将相应的数据展现给客户,并对用户的输入进行收集和提交即可,业务逻辑中的大部分都将转换到云计算服务器上,数据也将存储在云端。例如,在商业的 SaaS 应用中,大部分的客户端都是浏览器。当然,有些情况下需要安装一些插件。

(4) 规模化效应。云计算的服务器是大规模的,用户也是大规模的,这使得管理与维护都得以集中,不仅降低了服务器的维护成本,还使软硬件资源得到最充分的利用。当然,这在很大程度上也加深了灾难的蝴蝶效应,一旦云计算的关键设施出现问题,例如,遭遇攻击,或者网络发生异常等,对于客户的影响将是致命的。

9.2 云计算的应用

总的来讲,云计算是一种大量服务器的组成架构,其提供的计算资源并不能直接给用户使用,而是通过其他方式,例如,向用户提供搜索、存储、相册、Blog、科学计算等应用服务的方式来展现其魅力。目前,云计算已经被应用到以下几个方面:

(1) 存储服务。即“云存储”,它是指通过集群应用、网格技术或分布式文件系统等功能,将网络中大量各种不同类型的存储设备通过应用软件集合起来协同工作,共同对外提供数据存储和业务访问功能的一个系统。当云计算系统运算和处理的核心是大量数据的存储和管理时,云计算系统中就需要配置大量的存储设备,那么云计算系统就转变成为一个云存储系统,所以云存储是一个以数据存储和管理为核心的云计算系统。例如,Amazon 所提供的 S3,就是一种向用户提供存储服务的云计算应用,Microsoft 公司通过 Windows Live 的 SkyDriver 向用户提供网络存储服务,Google Docs 在 2009 年 7 月的一次更新中也开始支持对任意文件的存储。

(2) 搜索。各大搜索引擎公司(例如,Google 等)为了满足用户的需求,并提供良好的用户体验,都使用了大量的服务器,组成服务器群,把用户的请求进行拆分、执行和返回。

(3) 科学计算。小型团队在实验或者项目必需的情况下,必定会有大量的计算需求,但无论是购买设备,还是租用大型计算机,都将有不菲的费用,而通过购买云计算的资源(例如,Amazon 的 EC2 服务),搭建需要的平台,基本可以在前期零投入的情况下来满足相应的计算需求。

(4) 安全应用。即“云安全”,它是指通过网状的大量客户端对网络中软件行为的异常监测,获取互联网中木马、恶意程序的最新信息,推送到 Server 端进行自动分析和处理,再把病毒和木马的解决方案分发到每一个客户端。云安全的策略构想是:使用

者越多，每个使用者就越安全，因为如此庞大的用户群，足以覆盖互联网的每个角落，只要某个网站被挂马或某个新木马病毒出现，就会立刻被截获。

（5）软件即服务（Software As a Service, SaaS）。通过利用 B/S 架构，将企业的业务逻辑和数据都置于云计算的服务器群中，以适应中小企业的低成本满足应用需求的要求。本章后面的章节将详细介绍该内容。

另外，云计算可以应用到基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS）和平台即服务（Platform as a Service, PaaS）中。一般地，当有以下需求的时候，就可以考虑使用云计算服务：

- （1）短时间内的中、大规模计算需求。
- （2）零成本的前期投入，并且总体拥有成本（Total Cost of Ownership, TCO）较优。
- （3）在充分相信云计算服务提供商的情况下的数据安全性需求。
- （4）没有足够的服务器管理和运维人员。
- （5）在终端设备配置较差的情况下完成较复杂的应用。

当使用云计算服务时，一般都可以达到前期成本的零投入，短时间内在云计算环境中搭建一个满足大规模计算需求的虚拟服务器或虚拟服务器集群。而且，用户不需要配置专门的维护人员，云计算服务的提供商也会为数据和服务器的安全做出相对较高水平的保护。由于云计算将数据存储在云端（分布式的云计算设备中承担计算和存储功能的部分），业务逻辑和相关计算都在云端完成，因此，终端只需要一个能够满足基础应用的普通设备即可。

9.3 基础设施即服务（IaaS）

基础设施即服务（Infrastructure as a Service, IaaS）：消费者通过 Internet 可以从完善的计算机基础设施获得服务，这类服务称为基础设施即服务。例如：The New York Times 使用成百上千台 Amazon EC2 实例在 36 小时内处理 TB 级的文档数据。如果没有 EC2，The New York Times 处理这些数据将要花费数天或者数月的时间。

注：Amazon EC2 是一个让用户可以租用云电脑运行所需应用的系统。EC2 借由提供 Web 服务的方式让用户可以弹性地运行自己的 Amazon 机器镜像文件，用户将可以在这个虚拟机上运行任何自己想要的软件或应用程序。

IaaS 分为两种用法：公共的和私有的。公共的是指在基础设施云中使用公共服务器池；而私有的服务往往使用企业内部数据中心的一组公用或私有服务器池。所以这里的私有也就是专用的意思。如果在企业数据中心环境中开发软件，那么这两种类型都能使用，而且使用 EC2 临时扩展资源的成本也很低。

目前比较成熟的 IaaS 平台产品有：OPENStack 和 Eucalyputs。

(1) OPENStack: Rackspace 和 NASA 联手推出的云计算平台。为那些希望给用户提供云服务的托管供应商们创造了进入云计算领域的机会, 就像 Parallels Virtuozzo 为 Web 托管公司开发了虚拟化私有服务器。

(2) Eucalyputs: Elastic Utility Computing Architecture for Linking Your Programs To Useful Systems (Eucalyptus) 是一种开源的软件基础结构, 用来通过计算集群或工作站群实现弹性的、实用的云计算。它最初是美国加利福尼亚大学 Santa Barbara 计算机科学学院的一个研究项目, 现在已经商业化, 发展成为了 Eucalyptus Systems Inc。不过, Eucalyptus 仍然按开源项目那样维护和开发。Eucalyptus Systems 还在基于开源的 Eucalyptus 构建额外的产品; 它还提供支持服务。

9.4 平台即服务 (PaaS)

平台即服务 (Platform as a Service, PaaS): 把服务器平台 (或开发环境) 作为一种服务提供的商业模式。通俗一点讲, 就是将软件研发的平台作为一种服务, 以 SaaS 的模式提交给用户。因此, PaaS 也是 SaaS 模式的一种应用。但是, PaaS 的出现可以加快 SaaS 的发展, 尤其是加快 SaaS 应用的开发速度。在 2007 年国内外 SaaS 厂商先后推出自己的 PaaS 平台。

PaaS 之所以能够推进 SaaS 的发展, 主要在于它能够为企业提供定制化研发的中间件平台, 同时涵盖数据库和应用服务器等。目前一些厂商的 PaaS 平台技术已趋于成熟, 基于这样的 PaaS 平台可以快速开发自己所需要的应用和产品。同时, PaaS 平台开发的应用能更好地搭建基于 SOA 架构的企业应用。PaaS 对于 SaaS 运营商来说, 可以帮助他们进行产品多元化和产品定制化。例如, Salesforce 的 PAAS 平台让更多的 ISV 成为其平台的客户, 从而开发出基于他们平台的多种 SaaS 应用, 使其成为多元化软件服务供货商 (Multi Application Vendor), 而不再只是一家 CRM 随选服务提供商。而国内的 SaaS 厂商 800app 通过 PAAS 平台, 改变了仅是 CRM 供应商的市场定位, 实现了 BTO (Built To Order, 按订单生产) 和在线交付流程。使用 800app 的 PAAS 开发平台, 用户不再需要任何编程即可开发包括 CRM、OA、HR、SCM、进销存管理等任何企业管理软件, 而且不需要使用其他软件开发工具并立即在线运行。

9.5 软件即服务 (SaaS)

软件即服务 (Software As a Service, SaaS): 基于互联网的服务提供、软硬件资源租赁、数据存储、安全保障等服务的商业应用。它是以互联网为基础, 将应用和软件以服务的方式提供的软件运营模式。对于用户来讲, 服务和数据就是其信息系统的全部。

系统的管理和维护将被集中，由 SaaS 运营商来承担相关工作，SaaS 的运营商通常还会是软件的开发商。

SaaS 是一种 Internet 软件运营和销售模式，与传统的软件运营模式相比，有以下几个特点：

（1）高度依赖 Internet。虽然在理论上，只要用户与 SaaS 运营商的服务器有网络连接就可以完成，但实际上，这个网络连接通常由 Internet 来扮演。

（2）软件几乎都基于 B/S 架构。B/S 架构的一个重要特点就是客户端的标准化，使得其部署非常简单、方便，甚至基本不需要部署，通常的计算机甚至手持设备都能完成这个任务，只要可以运行支持 WWW 标准的浏览器即可。B/S 架构还带来了表现、逻辑和数据的分离，这使得服务的提供能够更简便，数据的安全性也有一定的保证。

（3）TCO 最优。几乎为零的前期投入，按功能、规模和时间取费的收费策略，无论是对于保护投资，还是降低成本，都具有决定性的作用。尤其是 SaaS 运营商提供的免费试用和功能定制，更为降低 TCO、避免浪费提供了更多的保证。另外，SaaS 不需要用户方的系统管理和维护，也节省了企业的人力运营成本。

（4）多用户并行于一套系统。SaaS 之所以能够降低 TCO，原因之一就是多个用户的资源共享，包括服务器计算资源、网络带宽，甚至是程序和数据级的共享，例如，多个用户使用同一套系统，将数据存放于同一个数据库中等。

（5）集中的系统管理与维护。B/S 架构中的业务逻辑层和数据层被转移到 SaaS 运营商的服务器上，由其进行集中系统管理与维护，以及软件产品的修改和升级等。不仅提升了系统管理和维护的水平，便于软件系统的更新与升级，也为企业降低了相应的 IT 运维部门的人力需求。当然，集中的管理模式也会引起灾难的蝴蝶效应，这加大了系统管理与维护的安全压力。

（6）安全隐患。安全隐患可能来自 SaaS 运营商内部和外部，甚至 SaaS 软件的其他用户。有意或者无意的破坏都会有非常大的影响，尤其是在多个企业数据被集中的情况下，更容易产生灾难的规模效应。虽然数据存储在企业内部也会有安全问题，但大多数中小企业都不习惯“将自己的鸡蛋放在别人的篮子里”。安全隐患的顾虑，有时也来自信任问题，企业的数据都是其重要财产之一，尤其是客户资料和财务数据，存放在企业外部的服务器上，难免会让人对 SaaS 运营商产生信任问题。

规模化经营是一个行业发展的趋势，软件行业也不例外。SaaS 使得软件由一种产品转变成了服务，将需求的满足从系统的管理和维护中剥离，这都使得软件应用和信息化能够真正地走进信息化时代。当然，其中的问题也必须正视，尤其是安全和信任问题，是 SaaS 发展的巨大障碍。

SaaS 是目前较为热门的一个应用，尤其是在中小企业的信息化中，在信息化项目预算有限的情况下，可以有效地保证投资的安全性，而且后期不需要专人维护，对于用户来讲，只需要接受和使用相应的服务即可。当然，目前也存在一些问题，诸如数据的安全问题、服务的客户定制问题等。