

推荐序一 PREFACE

“云计算”在 2006 年时还是个未知概念，到今天“云计算”已经家喻户晓、落地生根，并快速地发展壮大，“像用电一样使用信息服务”的云计算理想虽然还未完全实现，但距离这个目标已经非常接近了。

在 IT 领域，基本上每 2~3 年就会进行一次产品技术的更新换代，云计算经过多年发展，无论在技术深度还是在技术广度上均会有显著的延展。可以明显感受到云计算技术这些年来的发展和进步，以及云计算技术在整个信息基础设施重构中所起到的作用。

云计算可以看作是分布式计算、并行计算和网格计算等计算范式的集大成者。云计算的发展借鉴了这些不同计算模式的优点。以并行计算为例，并行计算求解问题的大致过程为：对于一个给定的应用问题，首先，计算科学家将这个应用转化为一个数值或非数值的计算问题；然后计算机科学家对此计算问题设计并行算法，并通过某种并行编程语言实现它；最后应用领域的专家在某台具体的并行计算机上运行应用软件求解此问题。而云计算在解决大数据的问题上同样如此：首先，科学家将实际应用问题转化成一个大数据的计算问题；然后对该问题进行并行算法设计（例如 MapReduce），并通过某个具体语言或软件进行实现（例如 Hadoop）；最后在具体的计算系统上（如数据中心）运行该算法求解该问题。

计算机技术的发展使得“计算科学”已经与传统的“理论科学”和“实验科学”并列成为推动科技发展和社会文明进步的三大科学，并朝着第四范式的“数据科学”迈进。云计算作为一种研究的工具，已经逐渐越来越深度地融入传统的“理论科学”“实验科学”“计算科学”，以及新兴的

“数据科学”中。如化学家哈姆弗雷·戴维爵士 (Sir Humphrey Davy) 曾经明智地指出 :“没有什

么比应用新工具更有助于知识的发展。在不同的时期, 人们的业绩不同, 与其说是天赋智能所致, 倒不如说是他们拥有的工具特性和软资源 (非自然资源) 不同所致。”

美国总统信息技术咨询委员会 (PITAC) 在致总统的《计算科学: 确保美国竞争力》的报告中, 有这样一段描述: “虽然计算本身也是一门学科, 但其具有促进其他学科发展的作用。21 世纪科学上最重要的和经济上最有前途的研究前沿, 有可能通过熟练掌握先进的计算技术和运用计算科学得到解决”。云计算就是这一论断的最好注解, 是本世纪目前能够对其他学科产生重要影响的前沿技术, 通过云计算, 很多以往无法想象的问题都将迎刃而解。

我本人长期从事并行计算研究, 并行计算“结构—算法—编程—应用”一体化的研究方法是我在不断实践的过程中逐渐总结出来的。虽然并行计算技术不断得到发展, 但一体化的研究方法依然具有其指导价值。很高兴看到王伟老师所编写的这本云计算教材正是这一方法论在云计算教学中的应用。该教材从云计算的基本概念入手, 通过云计算的计算、存储、网络和安全四个关键技术来阐述云计算的结构, 然后通过云原生应用、云操作系统和云端软件来叙述云计算时代的算法和编程, 最后通过桌面云、开发云以及大数据与人工智能来阐述云计算的应用场景。

我相信这本书会使许多人受益，希望本书的出版能够对云计算乃至计算机学科的发展起到好的促进作用！

中国科学院院士 陈国良

2018 年 5 月

推荐序二 PREFACE

云计算自 2006 年出现至今已经 12 年，按照中国传统文化正好是一个生肖的轮转。在过去的 12 年，云计算的应用模式、核心技术与实践方式都发生了飞速的发展，正是需要全面梳理过去 12 年云计算发展的时候。在“教育部高等学校计算机类专业教学指导委员会-华为 ICT 产学合作项目”的资助下，王伟老师等编写的《云计算原理与实践》一书恰到好处地满足了这方面的需要。作为计算机系统领域的教育工作者、研究者与实践者，我从教育、研究与实践三个方面谈一下对本书的感受。

我是一名从事过“操作系统”“计算机系统工程”“分布式系统”与“计算机系统设计与实践”等计算机系统本科生与研究生核心课程教学的高校教师。从计算机系统教学的视角来看，该书源于王伟等老师在同济大学 5 年多的课堂教学课件整理而来，从概念与基础、原理与技术、开发与运维以及应用与案例等方面系统性地阐述了云计算的相关知识。本书的介绍深入浅出，便于理解，对于希望系统性了解云计算的原理与实践的师生具有很好的帮助。

正如本书总结的，云计算作为一种新的商业模式、计算范式与实现方式，涵盖了计算机系统的各个方面的支撑技术，包括操作系统、系统虚拟化、分布式系统、软件定义网络、系统安全与编程模型等。从一名从事计算机系统领域研究者的角度来看，本书的内容不仅概括了计算机系统领域的经典知识与最新研究成果，并且以云计算为纲领将各个领域的知识与成果进行了有机组织，对于有志于开展计算机系统领域研究的科研工作者也能提供很好的参考作用。

云计算的成功在于实践。因此，本书着重突出实践的重要性。通过 Docker 容器、分布式存

储系统 Ceph、软件定义网络 Openflow、全同态加密算法 HELib、Node.js、Mesos、大视频运维、

OpenStack 与 DevCloud 等主流软件与系统的实践介绍，本书对于有志于在云计算领域开展工作的实践者也有很强的参考价值。

云计算仍在快速的发展中。王伟老师等作者通过在云计算领域多年教育、研究与实践的经验，通过《云计算原理与实践》的分享，必将对云计算的推广与深入发展起到重要的推动作用。希望本书对各位读者有所帮助，在学习与工作中更上一层楼！

上海交通大学教授、并行与分布式系统研究所所长

华为操作系统首席科学家、操作系统内核实验室主任

陈海波

2018 年 5 月