

涵盖云计算和物联网  
两个热点技术

全面阐述云计算平台的物联网  
环保项目实施过程与体验

# 云计算和

Cloud Computing and The internet of things

# 物联网

杨正洪 周发武 编著



清华大学出版社

# 云计算和物联网

杨正洪 周发武 编著

清华大学出版社  
北 京

## 内 容 简 介

本书阐述了云计算和物联网的理论知识,以及切实可行的实施步骤和技术,汇总了作者在实施环保物联网云计算平台的实际经验,对于国内实施云计算和物联网具有重要的指导作用。

全书共 11 章,包括云计算和物联网介绍、基于物联网技术的云计算平台、云服务和接口、物联网、云计算平台、云存储、云数据中心、云服务中心、门户服务、云计算平台管理等内容。

本书适合对云计算和物联网技术感兴趣的读者阅读,对行业软件平台的系统分析师和架构师而言是一本很好的技术参考;同时也可作为大学本科高年级和研究生相关课程及从事云计算和物联网研究与开发人员的参考资料。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

## 图书在版编目(CIP)数据

云计算和物联网 / 杨正洪, 周发武编著. —北京: 清华大学出版社, 2011.9

ISBN 978-7-302-26641-9

I. ①云... II. ①杨... ②周... III. ①计算机网络②互连网络—应用③智能技术—应用 IV. ①TP393②TP18

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 173034 号

责任编辑:夏非彼 夏毓彦

责任校对:闫秀华

责任印制:王秀菊

出版发行:清华大学出版社

<http://www.tup.com.cn>

社 总 机:010-62770175

投稿与读者服务:010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈:010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者:北京艺辉印刷有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:190×260 印 张:24.75 字 数:631 千字

版 次:2011 年 9 月第 1 版 印 次:2011 年 9 月第 1 次印刷

印 数:1~4000

定 价:59.00 元

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座  
邮 编:100084  
邮 购:010-62786544



# 前言

时光匆匆，编者分别进入环保领域和 IT 领域工作已有十余年，见证了国内外物联网与云计算技术、环境自动监控系统技术的发展与应用，编者本身也一直从事技术的开发、应用及管理，虽一直有将多年的些许经验出版成册之心愿，苦于工作繁忙，无暇整理。今年在武汉巨正环保科技有限公司郭永龙、胡志刚、周思良、郑第、谭焱、尹艳芝、胡立军、董哲、安继军、郑铁芳、赵斌、徐勤向等各位同仁的帮助和支持下，总算达成所愿。

本书是编者多年从事物联网和云计算技术开发实践经验的总结，编者通过不断摸索与实践，将云计算与物联网技术紧密结合起来，找出了一条适应国内信息化建设的新思路，尤其是在环境自动监控领域应用取得了重大突破。武汉巨正环保科技有限公司是一家从事环境自动监控系统建设与运营的环保企业，建设了包括污染源、放射源、水质、空气质量、城市噪声等千余套自动监控系统及多家监控中心，并一直负责湖北、湖南、九江等省市的环境自动监控系统运营管理工作。多年的实践证明，传统的孤立系统和人工运营工作已不能适应信息技术的高速发展。通过利用物联网和云计算技术进行智能化改造，将所有的监控前端设备连接到环保云计算平台，构建立体化的环境监控体系，真正实现了物物互联；同时在统一的环保云平台上提供智能化的系统运营管理和环境综合信息管理服务，将前端设备管理与后台应用服务有机结合起来，实现了监控设施的智能化运营管理以及环境质量的实时监控、预测预警与应急指挥联合互动。

本书共分 10 章，阐述了云计算和物联网的体系结构和实施策略。对于云计算涉及的存储管理、服务器平台、开发工具、编程技术，我们尽量阐述其精髓部分。我们的目标是阐述云计算和物联网本身，而不是某一个特定工具。本书讲解了：

1. 云计算和物联网介绍：什么是云计算和物联网，云计算同 SaaS 有什么区别，物联网与互联网的不同之处，两者的体系结构是什么，如何成为云计算平台或云服务供应商？云计算和物联网产业的规模，两者如何结合和实施。

2. 基于物联网的云计算平台：什么是数据源管理器，怎么实现物联，什么是数据中心，数据模型的重要性；什么是服务中心。

3. 云服务和接口：云服务的层次和设计方法；云服务的设计原则和描述方法，如何为云服务建模，如何使用 WSDL 定义云服务。讨论了各类服务接口（Web 服务、SOAP、消息传递、邮件等）。

4. 物联：物联涉及硬件和软件两个部分。本书阐述软件上的设计和实现，包括数据源（设备）驱动器、各类操作、设备规则、收集服务器等。

5. 云计算平台：介绍了主要的商业云计算平台；怎么搭建自己的云计算平台和搭建云平台所涉及的 Web 服务器、前台和后台开发工具、数据库服务器、服务注册表等内容。另外，演示了如何组合和部署云服务。

6. 云存储：介绍了 hadoop 的组成、MapReduce、Hive 和 HDFS 的功能。

7. 云数据中心：介绍了数据模型管理器和内容管理服务器，为所有云服务提供一个数据中心，云服务不用考虑各个数据管理系统的不同（如文件系统和数据库）和各个数据库产品的不同。

8. 云服务中心：阐述了集成多个服务的流程管理和如何创建组件，并在这之上创建云服务。以 Web 服务为例阐述了开发云服务的方法和同步/异步调用。

9. 门户服务：如何使用 portal、Mashup、Widget、HTML5 等技术实现门户服务。以 JSF 和 Web 2.0 技术为例，演示了如何创建和测试门户服务。

10. 云计算平台管理：介绍了云计算平台的服务质量管理和安全管理，如何使用 JUnit、TPTP 等方法测试云服务。最后还介绍了概要分析（profiling）。

参加本书编写的人员还有：郑齐心、吴寒、夏皇、李建国、谢素婷、郭晨、孙延辉、高艳、薛文、李越、何进勇、杜理渊、胡钦等。中网在线控股有限公司董事长程汉东、金银岛公司董事长王宇宏、优胜教育集团董事长陈昊、Google 美国公司 Song Sun、中国远洋总公司丁冬聚总工程师、GE 美国投资公司 Daniel Xue、IBM 美国公司 Hua Chen、加拿大 Telus 电信公司 Richard Lu 审阅了本书的初稿并给予了很大建议和帮助。北京图格新知公司和夏非彼老师为本书的出版和编辑做了大量的工作，在此深表谢意。

把云计算和物联网两大技术结合起来构建行业云是一个创新。我们特别感谢武汉巨正环保科技有限公司允许我们在本书中使用他们的环保云作为示例，从而为读者展现一个实际的集成云计算和物联网的行业云。

由于时间仓促，很多内容无法面面俱到，同时错误和不足之处也在所难免，希望读者批评指正。杨正洪的电子邮件是：yangzhenghong@yahoo.com。欢迎读者来信指正或探讨云计算和物联网问题。

周发武 杨正洪  
2011 年 5 月于武汉

# 目录CONTENTS

## 第 1 章 云计算和物联网介绍

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| 1.1 什么是云计算.....                    | 3  |
| 1.1.1 IT 人员的定义 .....               | 3  |
| 1.1.2 云计算的体系结构 .....               | 7  |
| 1.1.3 商务人员的定义.....                 | 9  |
| 1.1.4 公共云计算、私有云计算和传统 IT 系统 .....   | 12 |
| 1.1.5 云计算包含的内容 .....               | 13 |
| 1.1.6 云计算的成本效益分析和收费模式 .....        | 15 |
| 1.1.7 厂商的云计算战争 .....               | 17 |
| 1.2 什么是物联网.....                    | 18 |
| 1.2.1 物联网的定义 .....                 | 18 |
| 1.2.2 物联网与互联网的不同之处 .....           | 18 |
| 1.2.3 物联网技术架构.....                 | 19 |
| 1.2.4 物联网的开展步骤 .....               | 19 |
| 1.2.5 物联网分类 .....                  | 20 |
| 1.2.6 物联网应用案例.....                 | 21 |
| 1.3 云计算产业.....                     | 21 |
| 1.3.1 云计算给小型 IT 企业（或个人）带来的机会 ..... | 21 |
| 1.3.2 云计算给国内大中型 IT 企业带来的挑战 .....   | 23 |
| 1.3.3 云计算给大型网站带来的机会 .....          | 24 |
| 1.3.4 云计算给电信企业带来的机会和挑战 .....       | 25 |
| 1.3.5 云计算和国内中小企业.....              | 25 |
| 1.3.6 云计算本身的挑战 .....               | 26 |

- 1.3.7 云计算和开源模式.....28
- 1.4 物联网产业.....28
- 1.5 云计算和物联网的结合.....30
  - 1.5.1 数据采集和反控.....31
  - 1.5.2 云数据中心.....31
  - 1.5.3 云服务中心.....32
  - 1.5.4 企业 2.0（Enterprise 2.0）.....35
  - 1.5.5 Mashup.....36
- 1.6 本书两个案例.....37
  - 1.6.1 巨正环保云计算平台.....37
  - 1.6.2 中网云计算平台.....38
- 1.7 基于物联网的云计算平台的人员安排.....42
  - 1.7.1 需求分析和设计阶段.....42
  - 1.7.2 开发阶段.....43
  - 1.7.3 测试阶段.....44
  - 1.7.4 部署阶段.....44
  - 1.7.5 运行阶段.....45

第 2 章 基于物联网的云计算平台

- 2.1 平台总体结构.....48
  - 2.1.1 感知互动层（监控设备层）.....49
  - 2.1.2 网络传输层.....50
  - 2.1.3 云计算平台.....50
  - 2.1.4 与传统应用的区别.....54
  - 2.1.5 分布式配置和平台内外网.....54
- 2.2 基于物联网的数据源控制器.....55
  - 2.2.1 多节点异构采集.....55
  - 2.2.2 同现有系统的集成.....56
  - 2.2.3 物联和反控.....57
  - 2.2.4 巨正数据源管理器实例.....57



|                           |    |
|---------------------------|----|
| 2.3 数据中心 .....            | 60 |
| 2.3.1 数据模型和自动归类 .....     | 62 |
| 2.3.2 数据标准化 .....         | 63 |
| 2.3.3 数据库系统和内容管理系统 .....  | 63 |
| 2.3.4 巨正环保数据中心实例 .....    | 64 |
| 2.4 服务中心 .....            | 68 |
| 2.4.1 服务目录 .....          | 69 |
| 2.4.2 在线监控服务 .....        | 70 |
| 2.4.3 在线设备管理服务 .....      | 73 |
| 2.4.4 统计分析服务 .....        | 73 |
| 2.4.5 查询服务 .....          | 74 |
| 2.4.6 视频服务 .....          | 75 |
| 2.4.7 报警监控服务 .....        | 75 |
| 2.4.8 预警服务 .....          | 76 |
| 2.4.9 应急服务 .....          | 77 |
| 2.4.10 地理信息服务 (GIS) ..... | 78 |
| 2.4.11 电子政务服务 .....       | 79 |
| 2.4.12 环保移动应用 .....       | 81 |
| 2.4.13 文档管理服务 .....       | 81 |
| 2.4.14 数据挖掘服务 .....       | 82 |
| 2.5 平台控制中心 .....          | 82 |
| 2.5.1 数据模型管理 .....        | 82 |
| 2.5.2  workflow 管理 .....  | 84 |
| 2.5.3 多维归类 .....          | 86 |
| 2.5.4 存储设备管理 .....        | 87 |
| 2.5.5 服务管理 .....          | 87 |
| 2.5.6 其他管理 .....          | 87 |
| 2.6 环保云平台总结 .....         | 88 |



## 第3章 云服务和接口

|       |                      |     |
|-------|----------------------|-----|
| 3.1   | 云服务 .....            | 91  |
| 3.1.1 | 云服务的层次 .....         | 91  |
| 3.1.2 | 设计云服务的方法 .....       | 93  |
| 3.1.3 | 云服务的特征 .....         | 96  |
| 3.1.4 | 设计云服务的原则 .....       | 97  |
| 3.1.5 | 云服务的组成部分 .....       | 99  |
| 3.2   | 怎么描述云服务 .....        | 100 |
| 3.2.1 | 什么是 WSDL .....       | 101 |
| 3.2.2 | WSDL 文档结构 .....      | 102 |
| 3.2.3 | 创建 WSDL 服务 .....     | 104 |
| 3.2.4 | 在类图上创建 WSDL 实例 ..... | 105 |
| 3.3   | 为云服务建模 .....         | 122 |
| 3.3.1 | 服务定义层次 .....         | 122 |
| 3.3.2 | 统一建模语言 (UML) .....   | 123 |
| 3.3.3 | 建模的步骤 .....          | 128 |
| 3.4   | 服务注册表 .....          | 130 |
| 3.4.1 | 查询和绑定服务 .....        | 130 |
| 3.4.2 | 管理 UDDI 注册表 .....    | 130 |
| 3.4.3 | WSDL 发布 .....        | 131 |
| 3.5   | 云服务接口 .....          | 131 |
| 3.5.1 | 调用云服务的方式 .....       | 132 |
| 3.5.2 | 接口规范 .....           | 137 |
| 3.6   | 消息传递接口 .....         | 140 |
| 3.6.1 | 队列方式 .....           | 141 |
| 3.6.2 | 发布-订阅方式 .....        | 141 |
| 3.6.3 | 如何开发消息传递程序 .....     | 142 |
| 3.6.4 | 消息接口实例 .....         | 143 |
| 3.7   | 接口选型考虑 .....         | 144 |

## 第 4 章 物 联

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 4.1 采集规则 .....       | 147 |
| 4.1.1 数据库规则 .....    | 147 |
| 4.1.2 设备规则 .....     | 150 |
| 4.2 数据源（设备）驱动器 ..... | 151 |
| 4.3 收集服务器 .....      | 153 |

## 第 5 章 云计算平台

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| 5.1 云平台提供商 .....               | 156 |
| 5.1.1 Amazon 的 EC2 .....       | 156 |
| 5.1.2 Google 的 AppEngine ..... | 157 |
| 5.1.3 微软公司的 Azure .....        | 159 |
| 5.1.4 Salesforce .....         | 159 |
| 5.1.5 IBM SmartCloud .....     | 159 |
| 5.1.6 收费情况 .....               | 160 |
| 5.2 搭建自己的云平台 .....             | 161 |
| 5.2.1 Web 服务器 .....            | 162 |
| 5.2.2 数据库服务器 .....             | 163 |
| 5.2.3 J2EE 平台 .....            | 164 |
| 5.2.4 Web 服务器端开发语言 .....       | 166 |
| 5.2.5 浏览器端开发语言 .....           | 171 |
| 5.2.6 企业业务层开发语言 .....          | 173 |
| 5.2.7 ESB .....                | 175 |
| 5.2.8 组合和部署云服务 .....           | 175 |

## 第 6 章 云存储

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 6.1 Apache Hadoop .....  | 180 |
| 6.1.1 Hadoop 历史和特点 ..... | 180 |

- 6.1.2 Hadoop 的组成 ..... 181
- 6.1.3 MapReduce ..... 183
- 6.1.4 Hive ..... 186
- 6.1.5 HDFS 在 Web 开发中的应用 ..... 187
- 6.2 虚拟存储管理器 ..... 191
- 6.3 硬件虚拟化..... 192

第 7 章 云数据中心

- 7.1 数据模型管理器 ..... 196
  - 7.1.1 定义数据模型 ..... 196
  - 7.1.2 自动归类..... 197
  - 7.1.3 版本管理 ..... 200
  - 7.1.4 在数据上的协同工作 ..... 200
  - 7.1.5 数据的生命周期管理 ..... 201
  - 7.1.6 保护原始数据 ..... 201
  - 7.1.7 数据的安全管理..... 202
  - 7.1.8 数据模型的系统监控 ..... 204
  - 7.1.9 批量导入数据 ..... 205
- 7.2 数据库访问..... 205
  - 7.2.1 Java 持久化 API (JPA) ..... 206
  - 7.2.2 建立自己的数据模型引擎..... 210
  - 7.2.3 海量数据库连接..... 211
- 7.3 云数据的事务管理 ..... 214
  - 7.3.1 数据库事务 ..... 214
  - 7.3.2 综合事务 ..... 219

第 8 章 云服务中心

- 8.1 处理流程 ..... 221
  - 8.1.1 非自动服务流程..... 221
  - 8.1.2 自动服务流程 ..... 223

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 8.2 单个服务 .....              | 224 |
| 8.2.1 开发业务层组件 .....         | 226 |
| 8.2.2 EJB .....             | 227 |
| 8.2.3 Web 服务和 EJB .....     | 228 |
| 8.2.4 非 EJB 模式 .....        | 229 |
| 8.2.5 EJB 开发实例 .....        | 232 |
| 8.3 Web 服务 .....            | 246 |
| 8.3.1 创建 Web 服务 .....       | 248 |
| 8.3.2 分析 Web 服务 .....       | 254 |
| 8.3.3 从客户端调用 Web 服务 .....   | 257 |
| 8.3.4 SOAP 消息和 TCPMon ..... | 264 |
| 8.3.5 Web 服务实例 .....        | 269 |
| 8.3.6 Web 服务开发总结 .....      | 276 |
| 8.4 其他考虑 .....              | 277 |
| 8.4.1 共享库 .....             | 277 |
| 8.4.2 全部采用 Web 服务 .....     | 278 |
| 8.4.3 软件分析 .....            | 278 |

## 第 9 章 门户服务

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 9.1 Portal .....            | 281 |
| 9.1.1 Portal 的组成部分 .....    | 283 |
| 9.1.2 Portal 的访问方式 .....    | 284 |
| 9.1.3 WSRP .....            | 285 |
| 9.2 Widget .....            | 285 |
| 9.3 Mashup .....            | 286 |
| 9.4 网页 .....                | 287 |
| 9.4.1 HTML 5 .....          | 288 |
| 9.4.2 JavaScript .....      | 290 |
| 9.5 调用 EJB 的 Web 程序实例 ..... | 291 |
| 9.6 JSF .....               | 295 |

|       |                         |     |
|-------|-------------------------|-----|
| 9.6.1 | 创建 JSF 页、导航规则和操作 .....  | 296 |
| 9.6.2 | 添加 UI 组件 .....          | 303 |
| 9.6.3 | 创建 JPA 管理器 Bean .....   | 309 |
| 9.6.4 | 添加组件处理代码 .....          | 314 |
| 9.6.5 | 添加 JPA 页数据到页面 .....     | 315 |
| 9.6.6 | JSF 调用 Web 服务实例 .....   | 323 |
| 9.7   | Web 2.0 开发 .....        | 329 |
| 9.7.1 | Web 2.0 同 1.0 的区别 ..... | 330 |
| 9.7.2 | 开发 Web 2.0 的工具 .....    | 330 |
| 9.7.3 | 开发 Web 2.0 实例 .....     | 331 |

## 第 10 章 云计算平台管理

|        |                               |     |
|--------|-------------------------------|-----|
| 10.1   | 云计算平台的要求 .....                | 341 |
| 10.1.1 | 性能要求 .....                    | 341 |
| 10.1.2 | 可升级性要求 .....                  | 342 |
| 10.1.3 | 可靠性要求 .....                   | 342 |
| 10.1.4 | 可用性要求 .....                   | 342 |
| 10.1.5 | 可扩展性要求 .....                  | 343 |
| 10.1.6 | 可维护性要求 .....                  | 343 |
| 10.1.7 | 可管理性要求 .....                  | 343 |
| 10.1.8 | 安全性要求 .....                   | 344 |
| 10.2   | 云计算的安全管理 .....                | 344 |
| 10.2.1 | SSL 和 VeriSign .....          | 345 |
| 10.2.2 | 角色、用户、用户组、权限、访问控制表 .....      | 345 |
| 10.2.3 | J2EE 的安全性 .....               | 347 |
| 10.2.4 | 登录验证 .....                    | 349 |
| 10.2.5 | Web 服务安全性 (WS-Security) ..... | 349 |
| 10.2.6 | 巨正环保云计算平台安全实例 .....           | 352 |
| 10.3   | 服务质量 (QoS) 管理 .....           | 354 |
| 10.4   | 云服务测试 .....                   | 357 |

|        |                                 |     |
|--------|---------------------------------|-----|
| 10.4.1 | 测试分类 .....                      | 357 |
| 10.4.2 | JUnit 4.....                    | 358 |
| 10.4.3 | 使用 Junit 的测试实例 .....            | 359 |
| 10.4.4 | TPTP JUnit 测试.....              | 363 |
| 10.4.5 | Cactus 测试 .....                 | 371 |
| 10.4.6 | GUI 测试 .....                    | 371 |
| 10.5   | 基于 TPTP 的概要分析 (profiling) ..... | 372 |
| 10.5.1 | 执行时间分析 .....                    | 372 |
| 10.5.2 | 执行流分析.....                      | 377 |
| 10.5.3 | 内存统计分析 .....                    | 378 |
| 10.6   | 云服务维护和升级 .....                  | 380 |

# 第1章

## 云计算和物联网介绍

从本章节你可以学习到:

---

- ❖ 什么是云计算
- ❖ 什么是物联网
- ❖ 云计算产业
- ❖ 物联网产业
- ❖ 云计算和物联网的结合
- ❖ 本书两个案例
- ❖ 基于物联网的云计算平台的人员安排



云计算是英文 Cloud Computing 的中文翻译。简单地说，云计算就是提供基于互联网的软件服务。云计算是未来 IT 工业的基石，今天属于互联网，明天属于云计算。IDC 预测 2014 年美国公共云计算要达到 290 亿美元，知名证券公司预测中国云计算有万亿市场。

信息技术（IT）的一个梦想是使得信息产品（软件和硬件）能够像电一样，用多少，付多少。通过云计算平台，企业无需购买硬件和软件（不用买发电机发电），软件服务标准化，并有一个或多个平台管理（就像市政管理多个电厂的电力资源供应）。云计算的出现，让人们第一次看到实现这个梦想的希望。

另外，IT 正在从提高生产率向协同工作发展。通过协作，促进信息共享。云计算平台是企业的互联网（有别于“面向个人”的互联网），它帮助企业 and 客户随时和实时访问业务数据，使得企业更加方便地同它的客户共享信息和交流，在降低成本的同时提高了企业的效率。

连接互联网的设备包括了从电脑到手机等多种设备。在不久的将来，人们可以使用任何一个设备来访问云计算所提供的软件服务（本书叫它“云服务”）。最终，以连接为中心的软件系统替代以设备为中心的软件系统，云服务将成为整个软件系统的中心。

目前的云计算就像上世纪 90 年代初期的互联网一样，正处于成长初期。但是，正如我们所看到的，互联网在最近十几年彻底改变了整个世界。云计算也将会如此，我们正在进入一个“任何东西都是云服务”的时代。

在未来的云计算平台上，不仅仅有公共的云服务（如人力资源管理服务，办公软件服务），而且有各类专业的服务。所有这些服务都符合一定的标准。各个软件公司不再销售软件产品，而是提供软件服务。全球的企业不再需要预先花费大量资金用于购买硬件和软件，也不再需要耗时耗力地安装和维护软件，而是仅仅使用服务。企业和客户通过云计算平台更加紧密地关联。云计算将成为一个超级的企业业务操作的平台，支持大多数企业的业务处理。

正如美国总统奥巴马（Barack Obama）在其就职演说中所说的，一个全新的世界正在来临，我们必须追随这个新的改变（原文：For the world has changed, and we must change with it）。云计算正在引导 IT 产业进入一个全新的世界。我们必须迎头赶上。各个 IT 公司要考虑它们的软件产品是否能够变成一个或多个云服务（cloud portability），政府部门和行业组织要考虑怎么制定新的 IT 规则（这些规则最终会转化为对整个云计算产业的控制）。

那么，什么是云计算呢？它同 SaaS（Software As A Service，“软件即服务”）有什么区别？IT 公司应该如何成为云计算平台或云服务供应商？企业应该如何利用云计算的优势？现在有哪些可用的云计算平台？怎么搭建自己的云计算平台？云计算本身的挑战是什么？云计算市场是否会像 PC 市场的网际效应一样最终被一家所独占？

## 1.1 什么是云计算

云计算是一个 IT 平台，也是一个新的企业业务模式。企业需要改变自己以适应这个新的模式。对于什么是云计算，IT 人员和企业管理者有着不同的定义。

### 1.1.1 IT 人员的定义

从 IT 的角度来说，云计算就是提供基于互联网的软件服务。云计算的最重要理念是用户所使用的软件并不需要他们在自己的电脑里，而是利用互联网，通过浏览器访问在外部的机器上的软件完成全部的工作。用户所使用的软件由其他人运转和维护，用户只需要通过互联网建立起连接就可以了。用户的文件和数据，也存储在那些外部的机器里。

电子邮件就是云计算的一个简单例子。我们登录电子邮箱（如 GMail、163 电子邮箱、hotmail 等）收发电子邮件，这其实就已经在使用云计算了。我们的电子邮件是存储在外部机器（如谷歌、网易、微软）的数据中心，而不是我们自己的个人电脑之中。

当大多数人逐步习惯于使用这些个人云服务（如电子邮件）的同时，通过相同的方式访问企业云服务也越来越获得认可。虽然企业的软件服务非常复杂，但是，随着互联网网速的不断提升，企业的云服务也变得现实了。有一些企业已经开始使用云计算为其客户提供基于互联网的软件服务了，另一些大企业也把他们的软件系统移到云计算平台上。

亚马逊（Amazon）是全球最早提出云计算概念，并将云计算应用于中小企业的领导厂商之一。2006 年，亚马逊推出云计算的初衷是让自己闲置的 IT 设备变成有价值的运算能力。当时亚马逊已经建成了庞大的 IT 系统，但这个系统是按照销售高峰期（如美国的圣诞节前后）的需求来建立的，所以在大多数的时候，很多资源是被闲置的。与此同时，更多的企业需要这样的资源，但却又没有钱去做前期的投入。于是亚马逊首先推出简单云计算服务（Simple Storage Service, S3），出租闲置的计算能力。因为拥有大量的商户基础，亚马逊的云计算从一开始就不缺少客户，所以亚马逊不仅是云计算概念的倡导者，更重要的是一个实践者。亚马逊向大量中小企业提供 IT 系统基础架构。亚马逊目前提供了一个名为 EC2（Elastic Compute Cloud，弹性计算云）的云计算服务，如图 1-1 所示。Nasdaq（纳斯达克）和 New York Time（纽约时报）都是该服务的客户。纽约时报将 4T（1T = 1000GB）的新闻报道放在亚马逊的云计算平台上；纳斯达克证券交易所也将股票的历史交易数据放在亚马逊的云计算平台上。2010 年，亚马逊在云计算领域的营业收入约为 5 亿美元，40 万家企业是它云计算的客户。