

云计算与服务计算

Cloud Computing & Service Computing

中山大学
数据科学与计算学院
潘茂林
panml@mail.sysu.edu.cn

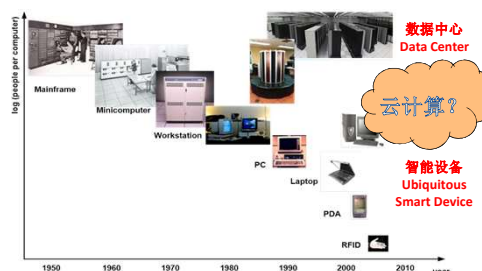
云计算？

- 企业攀上云的概念 – 股价直上青云
- 专家讲云计算 – 气势裂石穿云、腾云驾雾
- 吃瓜群众听云计算 – 如坐云雾
- 核心话题：
 - 什么是云计算？
 - 服务计算与云计算的关系？

大纲

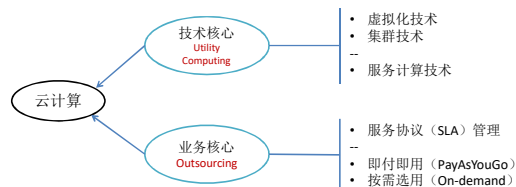
- 云计算基础
 - 云计算的本质
 - 云计算简史
 - 云计算的定义
 - 云计算基本概念
 - 云计算商业价值与挑战
- 策划云服务项目

硬件计算的变迁



云计算的本质

- 云计算提供一种灵活、经济的服务形式



云计算技术与服务计算



云计算简史

- 实用计算（Utility Computing）：即付费使用（Pay and Use）
 - 1960年，IBM首次用IBM 7010推出Sabre全美在线机票预订系统
 - 1961年John McCarthy预言：“总有一天，计算也可能象电话一样成为公共实施。”
- 1969年ARPANET项目（Internet前身）出现
- 20世纪90年代中期，Web2.0技术使得搜索引擎、电子邮箱，以及后来的社交媒体等应用的出现，普及并验证了John McCarthy预言
- 2002年，Amazon启用Amazon Web Service（AWS）平台，提供用户自己远程配置计算资源与零售业务服务功能（SaaS）
- 2006年，Amazon推出弹性计算云（Elastic Computer Cloud, EC2），提供“租赁”在线通用计算资源来运行用户程序
- 2008年，Google应用引擎（Google App Engine）成为另一个里程碑

Amazon的创新AWS（1）

Web服务改变了应用开发模式

- 消费者 (购买)



- 合作伙伴, 卖家 和 商家 (销售)



- 开发者 (Innovate)



Amazon的创新AWS（2）

亚马逊基于服务的架构

Data As A Service

- Amazon E-Commerce Service
- Amazon Historical Pricing

Search As A Service

- Alexa Web Information Service
- Alexa Top Sites
- Alexa Site Thumbnail
- Alexa Web Search Platform

Infrastructure As A Service

- Amazon Simple Queue Service
- Amazon Simple Storage Service
- Amazon Elastic Compute Cloud

People As A Service

- Amazon Mechanical Turk

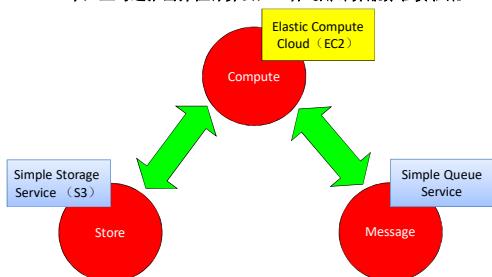
Amazon的创新AWS（3）

在线零售业软件服务特点，5%的容量，100%设备投入！



Amazon的创新AWS（4）

2006年，亚马逊推出弹性计算云，一种通用计算服务租赁框架



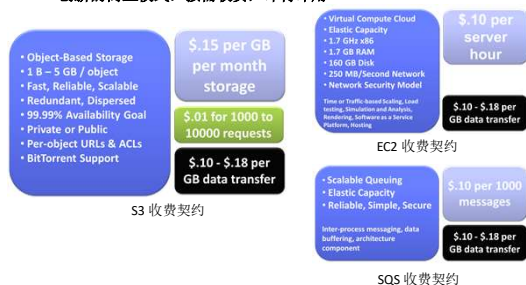
Amazon的创新AWS（5）

简单、标准的API接口，例如：S3接口

- Service:
 - ListAllMyBuckets
- Buckets:
 - CreateBucket
 - DeleteBucket
 - ListBucket
 - GetBucketAccessControlPolicy
 - SetBucketAccessControlPolicy
 - GetBucketLoggingStatus
 - SetBucketLoggingStatus
- Objects:
 - PutObject
 - PutObjectInline
 - GetObject
 - GetObjectExtended
 - DeleteObject
 - GetObjectAccessControlPolicy
 - SetObjectAccessControlPolicy

Amazon的创新AWS (5)

创新的商业模式：按需收费，即付即用！



Amazon的创新AWS (7)

使用云服务的价值

- Goosipy.com案例
 - 美国的房地产网站Goosipy.com希望建立一个数据库，计算67万个家庭在12年间购入活出房产的数据，以便为消费者提供更好的建议
 - 如果他们自己动手，初步预计，需要花费6个月的时间和数以百万计美元
 - 最后，他们租赁了Amazon.com所提供的“弹性计算机云”服务，通过使用Amazon强大数据分析能力，这个项目的完成仅用了3个星期，费用不到5万美金
- 云服务的优势
 - 通过租用是按需分配的计算能力、存储能力、网络能力
 - Web服务，提供了无处不在的计算的服务
 - 充分发挥数据中心（计算机集群）的性能，智能设备的通用性

今天亚马逊的云服务

软件服务，如智能语音、人脸识别等服务是云计算的新金矿！



历史的思考

- 2002年，亚马逊拓展在线零售的战略技术思路是什么？
- 2006年，亚马逊推出通用计算“租赁”服务，其内在动因是什么？
- 亚马逊今天除了卖虚拟机、存储等服务，更注重在哪些方向上发展？
- 为什么云计算会流行？
- 亚马逊为什么关注AWS的注册程序猿数量指标？

云计算定义

- Gartner, 2008
 - 一种计算方式，能通过Internet技术将可扩展和弹性的IT能力作为服务交付给外部用户
- NIST(National Institute of Standards and Technology), 2009, 2011
 - 云计算是一个模型，可以通过网络实现随时随地、便捷地、按需访问可配置的计算资源集中池中获取的资源（例如，网络、服务器、存储、应用程序及服务），这些资源可以快速供给和释放，使管理的工作量或服务提供商的介入成本最少。
 - 云模型包含五个基本特征、三种服务模型和四种部署模型。

<https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecialpublication800-145.pdf>

云计算关联的计算

- Client-Server Model, 客户机服务器模型
 - 一种分布式计算模型，表示服务提供者与服务消费者的关系
- Grid Computing, 网格计算
 - 一种并行计算模式，实施多机协作和资源共享
- Services Computing, 服务计算
 - 服务面向的IT资源利用技术与工程方法
- Utility Computing, 效用计算
 - 使得计算成本最经济的付费与使用的方法
- Mobile Computing, 移动计算
 - 使用无处不在的智能设备收集数据、提供服务地技术
- Virtual Computing, 虚拟计算
 - 管理物理计算能力的沙箱，实现云计算的关键技术之一
- Green computing, 绿色计算
 - 以能耗优化为中心的计算技术
- Fog Computing, 雾计算或边缘计算
 - 就近获取计算资源与数据服务的计算技术

基本概念与术语

- 云 (Cloud)
 - 早期概念即网络，云计算中是网络中可扩展、可度量的IT资源集合
- 信息技术资源 (IT Resource)
 - 物理或虚拟的服务器、存储、网络、应用程序及服务
- 企业内部安装的软件 (On-premises)，对应云上 (Off-premises)
- 云消费者 (Cloud Consumers) 与云提供商 (Cloud Providers)
- 可伸缩性 (Scaling) 或可扩展
 - 水平伸缩，通过增减服务 (如：机器) 数量，适应服务容量 (Capacity)
 - 垂直伸缩，通过增减服务 (如CPU数) 能力，增加服务容量
- 云服务 (Cloud Services)：云中可访问的IT资源
- 云客户端 (Cloud Clients)：访问或使用IT资源的智能终端
- 服务水平协议 (SLA)：
 - 云提供商与消费者就服务的内容、性能、可靠性和可用性等达成的契约
- 组织边界 (Organizational Boundary)
- 信任边界 (Trust Boundary)

云计算的商业驱动力

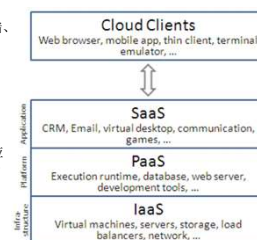
- 容量规划 (Capacity Planning)
 - 容量是指一段时间内，一个资源能提供的最大工作量 (workload)。如访问量、用户数等负载指标
 - 容量规划目标是经济的使用IT资源，即使得IT资源配置与工作负载需求尽可能一致
- 降低成本 (Cost Reduction)
 - 常见 on-premises 与 off-premises 对比的成本要素
 - 新购IT设施的成本
 - 运维已有IT设施的成本
- 组织敏捷 (Organizational Agility)
 - 因市场因素导致容量变化产生的IT资源应变速度与成本
 - 市场容量迅速成长导致的机会成本
 - 服务内容差异导致的定制时间成本

NIST：五大基本特征

- 自助按需使用 (On-demand self-service)
 - 用户可自助完成计算能力，如服务器、存储等的配置，无需与服务提供商人工交互。
- 广泛接入 (Broad network access)
 - 通过网络获得容量，并用标准机制访问，以便不同客户端 (例如，移动电话、平板电脑、笔记本电脑和工作站) 使用。
- 多租户与资源池 (Multi-tenant / Resource pooling)
 - 多租户模型：IT资源可服务多个用户/租户，租户之间是隔离的，即使用这些资源的应用 (应用、数据、性能) 都可能不同
 - 资源池将供应商的大量IT资源聚集在一起服务多租户，这些资源按用户需求分配和再分配，使用多租户模型管理这些资源
- 弹性 (Rapid elasticity)
 - 按用户容量规划，容量可以弹性的提供或释放以响应系统内外的变化，它可自动化完成。
- 计量服务 (Measured service)
 - 需要计量IT资源的使用，用于优化使用资源，包括监控、控制、报表、用户计费与服务。

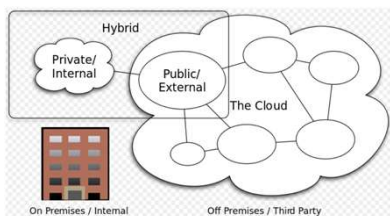
NIST：云交付模型

- 基础设施作为服务 (IaaS)
 - 虚拟化设备服务，如服务器、存储、网络等
- 平台作为服务 (PaaS)
 - 应用运行平台服务，如操作系统、数据库、消息服务、开发工具等
- 软件作为服务 (SaaS)
 - 自定义服务，以及依赖的第三方应用服务如BI图表服务、人脸识别服务、天气服务等
- 一切皆服务 (XaaS)
 - 存储作为服务
 - 数据库作为服务
 -



NIST：部署模型

- 公有云
- 私有云
- 混合云
- 社区云
- 大数据云
- 超算云



云计算使能技术

- 网络技术
- 数据中心技术
 - 虚拟化技术，或软件定义 (SDx) 技术
 - 集群与高可靠技术
 - 计算机远程访问与管理
 - 自动化运维技术，实现资源调度与管理
 - 负载均衡与加速技术
 - 存储管理
- Web技术
- 服务技术
- 安全设计、运维管理技术
- 多租户技术

云计算的目标和优势

- 降低投资和分摊开销
 - 短期或实验性项目，云计算可大幅降低投资成本
 - 中长期运行项目，对于中小企业可以节省IT实施、场所的分摊成本、以及运维服务成本
- 提高资源利用率和可扩展性
 - 不同用户的容量需求在不同时段是不一样的
 - 在高峰或低谷阶段，可弹性供给资源
- 提高可用性和可靠性
 - 对外服务性能更加稳定、可用率高
 - 对外故障少，系统内部通过调节供给，隔离故障资源

云计算的风险与挑战

- 增加的安全性
 - 当业务数据迁入云，就意味云供应商和云用户分担数据安全责任。对于公有云，完全可信的数据安全机制，目前是不存在的
 - 组织之间信任边界重叠也是难解的安全威胁
- 降低的运营管理控制
 - 不同云提供商可能不能很好遵守SLA
 - 信息传输距离会影响SLA
 - 运营商资源超卖，在特定条件下，无法遵守SLA
- 云供应商之间有限的移植性
- 跨地域法律问题与行业规定

思考：定义与概念的理解

- 你在Github申请了一个账号，使用Gitpage服务建立了个人简历web页面。
 - 该页面是否是云计算的服务？
 - Github能否称为 Repositories as a Service？
- 根据一个身边云服务的案例或云规划方案
 - 例如：学校计算中心（Vmware）或实验中心云桌面
 - 1. 从商业驱动力角度，简述为什么要使用云技术
 - 2. 使用 NIST 定义云计算的特性，服务交付模型、部署模型，逐项验证计算中心、云桌面或案例的特征
- 以Github的Git API为核心，收集相关在线服务和应用
 - 例如：文档服务（GitPage），测试服务（Travis），构建服务（Wercker）
 - 1. 以RaaS为中心，用图描述围绕软件开发过程形成的服务价值链
 - 2. 在案例分析基础上，简述公开、标准的服务访问对繁荣（boost）云生态的意义

云服务项目策划



What as a Service?

- EaaS
 - 万物皆服务（Everything as a Service）！
 - 但是 XaaS 才有价值？
- 目前的云实践
 - 计算中心类
 - 小型计算中心私有的IaaS，如高校、银行、大型企业等
 - 大型计算中心公用的IaaS&PaaS，如阿里、京东、腾讯
 - 电信计算中心的IaaS&PaaS（雾计算、边缘计算概念）
 - 软件运行基础环境或工具类
 - 数据库公司的DBaaS，如 Oracle
 - 容器服务公司CaaS，如 Docker，Google
 - 软件服务类
 - 软件基础设施与工具类，如认证服务、流量分析、广告推送。。。.
 - 公共服务类，如零售服务、支付服务、社交服务、搜索服务、邮件服务。。。.
 - 企业/行业服务类，如校园卡服务、桌面云服务。。。.
 - 信息集成类
 - 跨企业跨地域整合内部、外部资源，形成统一的软件服务。

Cloud or Not?

