

云数据管理技术与挑战

陆嘉恒

中国人民大学

www.jiahenglu.net

主要内容

- 云计算与云数据管理概述
- 各大公司的云数据管理技术
- 人民大学研究团队的工作
- 云数据管理的研究挑战

usc interactive media

Have you ever wanted to fly among the clouds? To see the sky only where birds soar? Welcome to a dream of what could be. Welcome to Cloud.

High in the sky fly free; gather and create your own clouds; and use good to fight the darkness. The world of Cloud awaits you.

Created with the Electronic Arts Game Innovation Grant from the Division of Interactive Media at the University of Southern California's School of Cinema and Television.

雲
CLOUD

雲
CLOUD

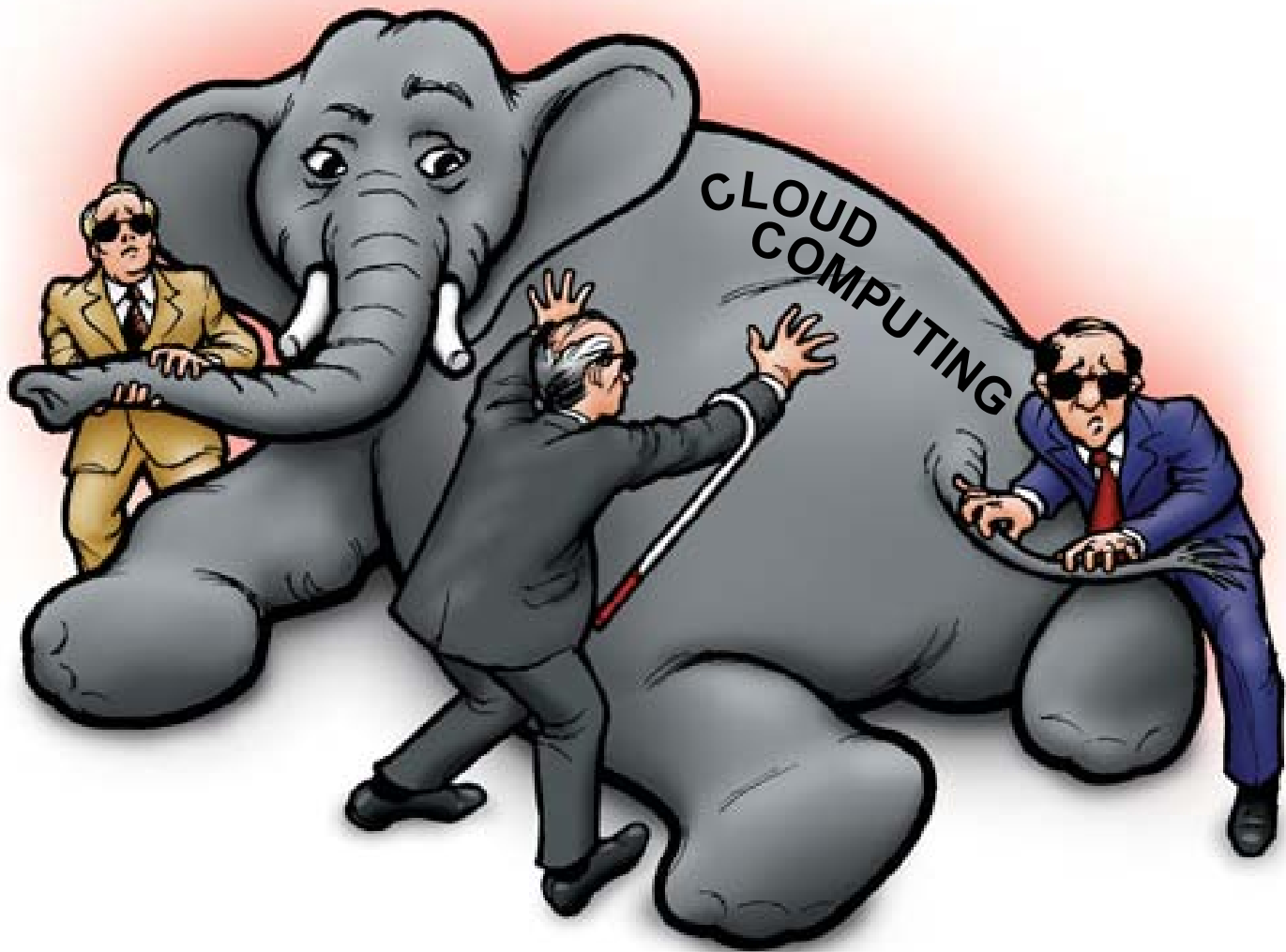
POWERED BY
BLUSHIDO

PC
CD-ROM
\$29.99



中國人民大學
RENMIN UNIVERSITY OF CHINA
(PEOPLE'S UNIVERSITY OF CHINA)

實事求是



云数据管理的新思维

云数据管理准则 (1)

- Partition Everything and key-value storage
- 切分万物以治之
- 数据库的第一范式无法满足

云数据管理准则 (2)

- **Embrace Inconsistency**
- 容不同乃成大同
- 数据库的ACID的属性无法满足

云数据管理准则 (3)

- Backup everything with three copies
- 狡兔三窟方高枕
- 每个数据都有三个备份，达到 99.999999% 的保障度

云数据管理准则（4）

- Scalable and high performance
- 运筹沧海量兼容
- 提供一个可伸缩的，处理和分析海量数据的平台

拨云见日

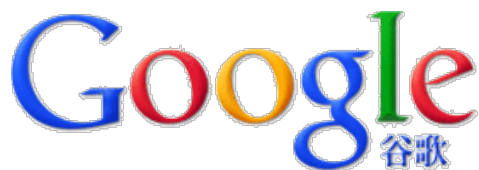
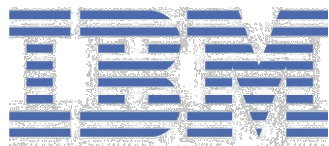
- 切分万物以治之
- 容不同乃成大同
- 狡兔三窟方高枕
- 运筹沧海量兼容



主要内容

- 云计算与云数据管理概述
- 各大公司的云数据管理技术
- 人民大学研究团队的工作
- 云数据管理的研究挑战

主要内容



Google 文件系统(GFS)

- 适用于大规模数据密集型应用程序的可扩展分布式文件系统
- 多个部署GFS的集群已经建成
- 目前最大的集群为：
 - 10000多个存储节点
 - 300+PB的存储容量
 - 可供不同机器上的上百用户同时读取

介绍：观察1

- 控件的故障时常发生
 - 系统集成了实时监控、错误检测、容错性和自动恢复等功能
- 超大文件（与普通文件相比）
 - GB大小的文件很正常

介绍：观察2

- 大部分文件修改都是添加新的内容
 - 需要考虑优化性能和保证原子性
- 协同设计应用程序和API有利于增加整个系统的灵活性

设计

- 集群包含一个master和多个chunkservers, 并且可供多个用户读取

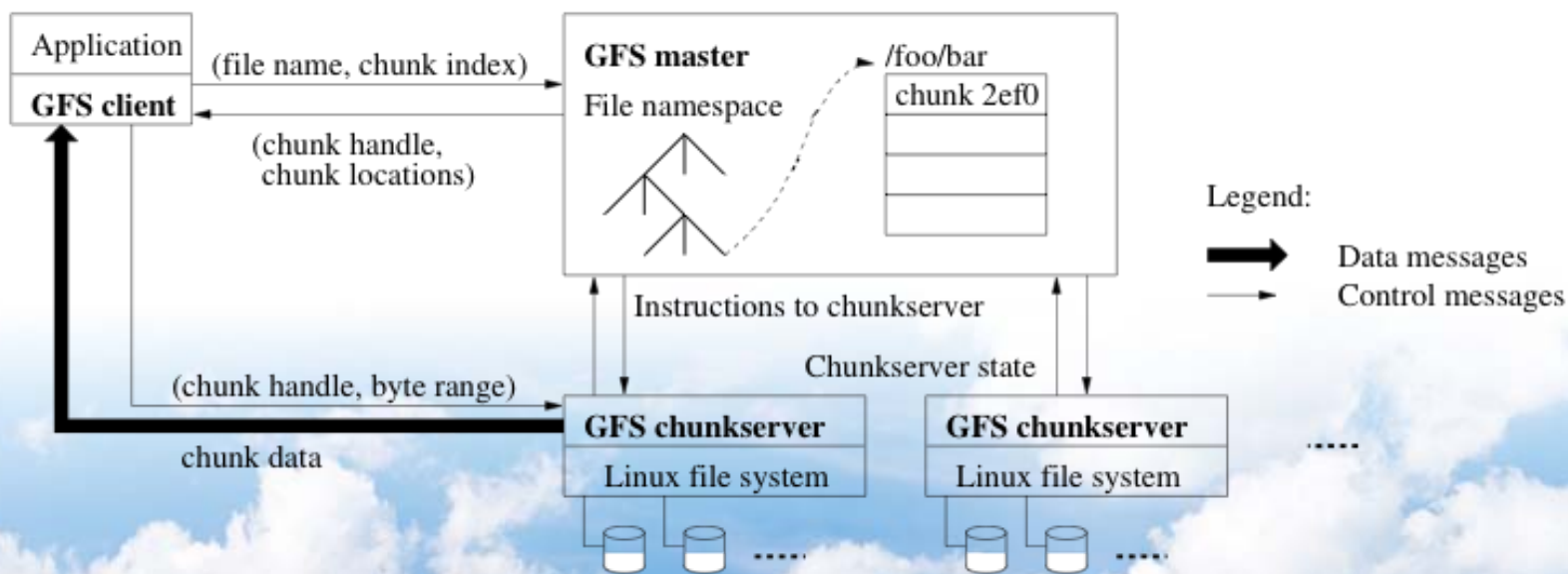


Figure 1: GFS Architecture





GAE Web应用

Google App Engine

分布式存储服务

应用程序运行时
环境

应用开发套件

管理控制台

GAE Web服务基础设施

分布式存储服务

- GAE提供的分布式存储服务基于BigTable技术
- 通过Java JDO/JPA接口或Python数据库标准接口访问和操作数据库
- 优势：成本低、支持伸缩、并发性好、易管理
- 采用乐观的并发控制

应用程序运行时环境

- GAE的应用程序运行时环境是一个可伸缩的Web程序运行平台
- 目前支持Python和Java
- 可以使用Google提供的丰富的应用服务，如分布式存储服务、网页抓取、邮件、图像、Google账户等

云端应用

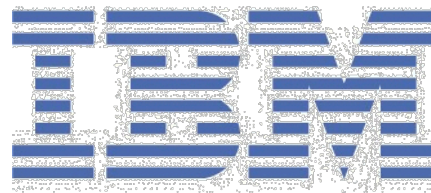
- **Google Docs**是基于Web的文字处理和电子表格程序，支持在线协作、文档恢复、文档检索
- **Gmail**是有效的电子邮件工具，支持即时消息、视频聊天、会话检索等

IBM
Ensembles

IBM TSAM

IBM
WebSphere
CloudBurst

IBM
LotusLive

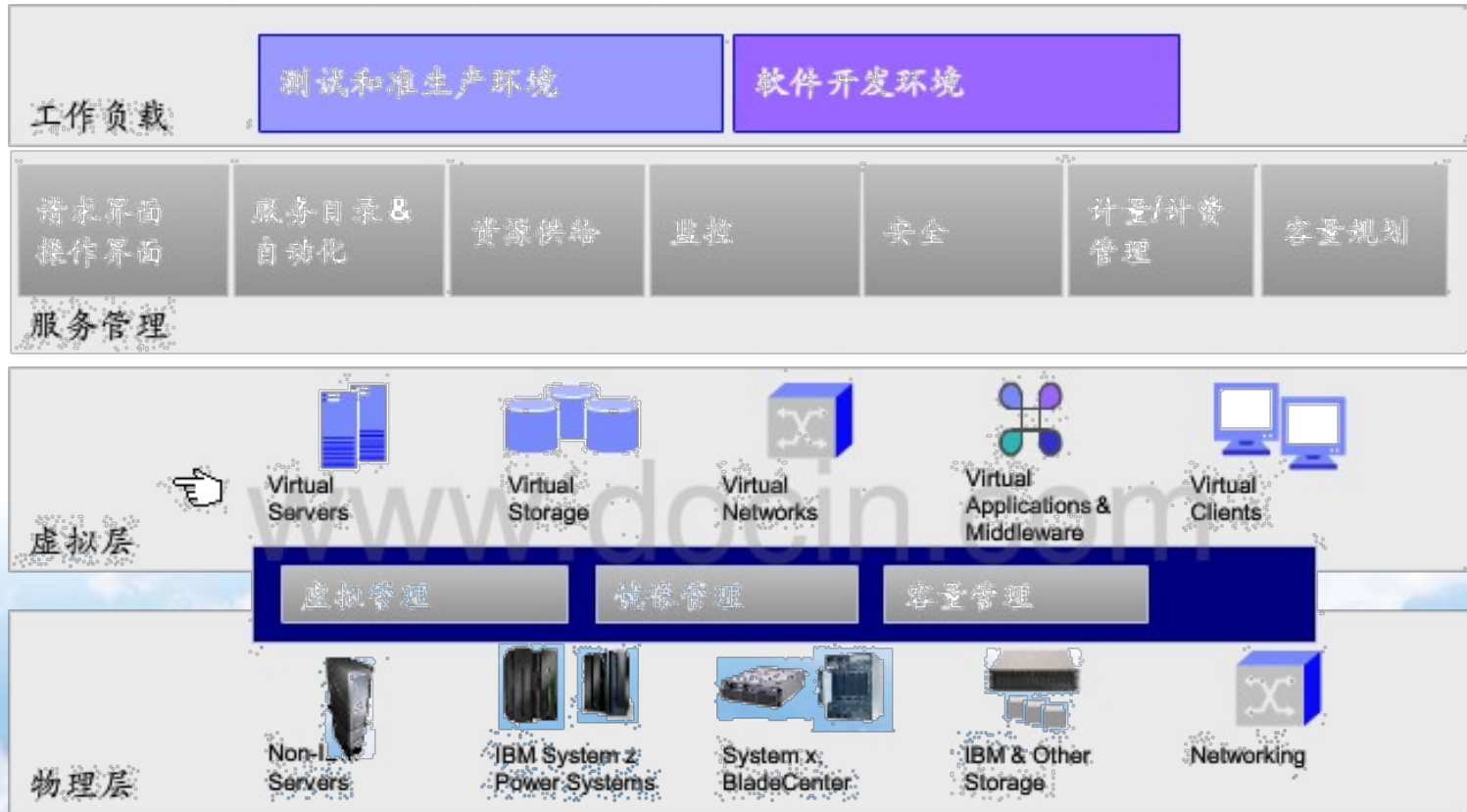


IBM RC2

云环境管理
解决方案

IBM TSAM

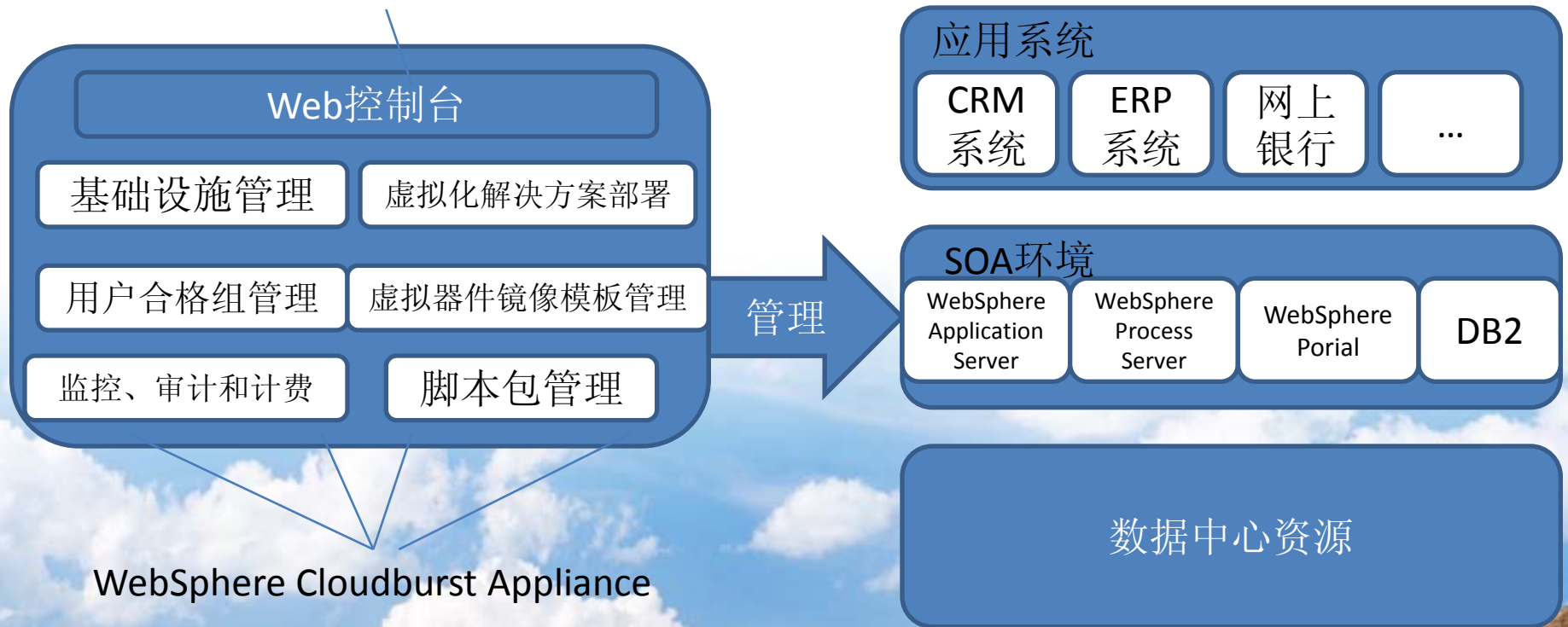
- IBM Tivoli Service Automation Manager(TSAM)
- 管理应用服务生命周期的方案



IBM WebSphere CloudBurst

- IBM WebSphere CloudBurst Application(WCA)
- 帮助用户创建和管理面向服务的私有云平台
- 有效整合了云基础设施层和云平台层

数据中心管理员

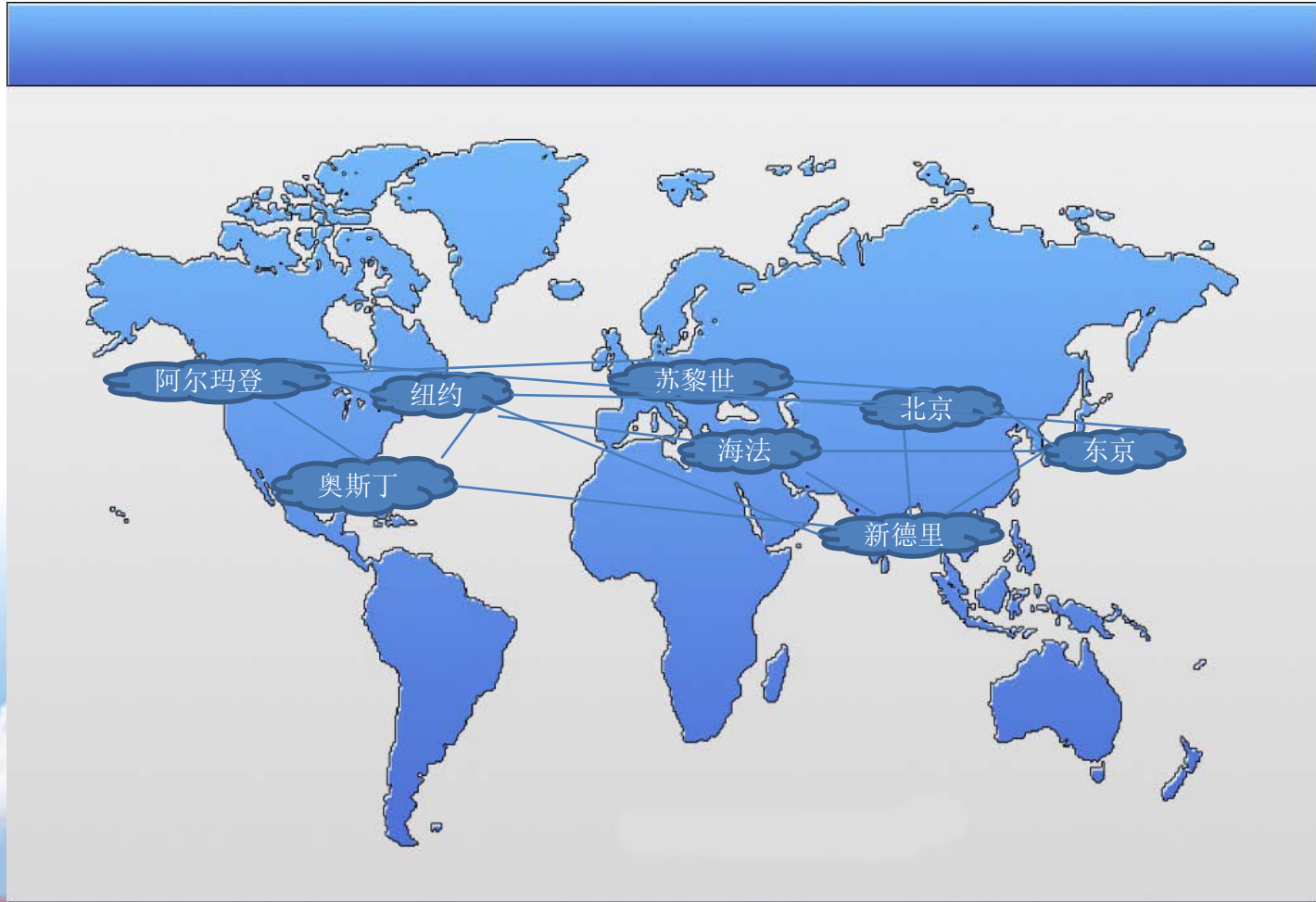


IBM LotusLive

- 通过Web方式交付的服务
- 会议服务
 - LotusLive Meetings
 - LotusLive Events
- 办公协作服务
 - LotusLive Engage
 - LotusLive Connections
- 电子邮件服务
 - LotusLive Notes

IBM RC2

- IBM Research Compute Cloud



Amazon EC2

Amazon
SimpleDB

Amazon S3

Amazon SQS

Amazon Web Service

amazon.com[®]

Amazon S3

- Amazon Simple Storage Service(S3)
- 云计算平台提供的可靠的网络存储服务
- 通过互联网访问和管理
- 安全性
 - 账户认证
 - 访问控制列表
 - 查询字符串认证
- 可靠性
 - 冗余备份的存储机制

Amazon SimpleDB

- Amazon SimpleDB是一种支持结构化数据存储和查询操作的轻量级数据库服务
- 存储模型：域(Domain)、项(Item)、属性(Attribute)
- 现有不足
 - 延迟较大
 - 不能保证顺序执行用户更新
 - 与关系型数据库兼容有限

Amazon EC2

- Amazon EC2是一种云基础设施服务
- 用户根据业务的需求自由地申请或者终止资源使用
- 优势
 - 可伸缩性
 - 节省成本
 - 使用灵活
 - 安全可靠
 - 容错

salesforce.com[®]

Success On Demand.[™]

基础服务

数据库服务

应用开发服务

应用打包服务

基础服务

- Force.com基础服务为上层服务和应用提供了安全、可靠的支撑环境
- 三个关键技术
 - 多租户
 - 元数据
 - 安全架构

数据库服务

- Force.com数据库服务
 - 数据模型
 - 数据对象持久化
 - 采用关系属性定义数据对象间的关系
 - 数据操作
 - Web页面接口
 - 编程接口
 - 访问控制
 - 管理安全
 - 记录安全

.NET服务

SQL Azure

Live服务

Windows Azure



Microsoft®

Microsoft Windows Azure

应用

Windows Live

Office Live

Exchange
Online

SharePoint
Online

Dynamic CRM
Online

Azure服务平台

Live服务

.NET服务

SQL服务

SharePoint服
务

Dynamic CRM
服务

Windows Azure

存储服务

计算服务

开发环境

Azure Fabric 控制器



Microsoft SQL Azure

- 云环境的数据管理系统
- 不支持CLR、空间数据及一些系统管理功能（如启动、停止SQL Server）
- 优势
 - 无需对数据库进行定期备份
 - 提供统一数据访问接口
 - 提供更健壮的服务

主要内容

- 云计算与云数据管理概述
- 各大公司的云数据管理技术
- 人民大学研究团队的部分工作
- 云数据管理的研究挑战

人大—阿里巴巴云

- 项目简介：
 - 由人大多个学院和教授共同合作
 - 针对淘宝—阿里巴巴海量的交易数据进行分析
和挖掘

研究任务

— 适合研究任务：

- 宏观经济指数分析-参照人大三大发布项目
- 开发指数平台，集成多种统计算法模型，提供横向对比分析
- 设计周期性自动指数计算系统，可以按月、周、天自动计算指数，发布类似K线图的动态指数

人民大学新开的《分布式系统与云计算》课程（2010年教育部IBM精品课程）

- 分布式系统概述
- 分布式云计算技术综述
- 分布式云计算平台
- 分布式云计算程序开发

已编写教材介绍

《分布式系统及云计算概论》
清华大学出版社



《Hadoop实战》
机械工业出版社

Coming soon

课程网站

- 网址: datasearch.ruc.edu.cn/xnh

RENMIN UNIVERSITY OF CHINA
(PEOPLE'S UNIVERSITY OF CHINA)

虚拟化与云计算

首页 | 课程概况 | 教学团队 | 学校支持和政策 | 学术会议与交流 | 新书推荐 | 投稿

课程主持人

主讲教师

课程介绍

课程教材

教学大纲

教学内容

教学课件

课程实践

课程论文

教学练习

教学考试

参考资料

站内搜索

友情链接

公告

IBM蓝云

课程概况

教育部-IBM精品课程
课程名称: 虚拟化与云计算
课程类别: 学科基础课
授课语言: 双语教学 (英语为主, 辅之以必要的双语解释)
授课对象: 高年级本科生、研究生
课程主持人: 陆嘉恒
指定教材: 《虚拟化与云计算》...
点击进入

课程介绍

本课程将包括三个主题的内容和技术 (1) 数据中心; (2) 虚拟化和 (3) 云计算。数据中心是适应当前大规模数据处理的需求, 提供一个专业化的数据处理和计算的平台。虚拟化实现了IT资源的逻辑抽象和统一表示, 在大规模数据中心管理和解决方案交付方面发挥着巨大的作用, 是支撑云计算伟大构想最重要的技术基石。云计算的目标是将各种IT资源以服务的方式通过互联网... 点击进入

教学大纲

1.1 数据中心概述

课程概况

教学内容

| | |
|---------------|-----------------|
| 1.1 数据中心概述 | 1.2 数据中心的设计和构建 |
| 1.3 数据中心管理和维护 | 1.4 新一代数据中心的需求 |
| 2.1 虚拟化概论 | 2.2 虚拟化关键技术 |
| 2.3 虚拟化业界动态 | 3.1 云计算的概念 |
| 3.2 云构架 | 3.3 云计算的关键技术和挑战 |
| 3.4 云计算业界动态 | |

教学录像

视频: 《云计算平台、架构和理论》

下载教学
课件

获取课程
内容

下载模拟
试卷

观看课程
视频



主要内容

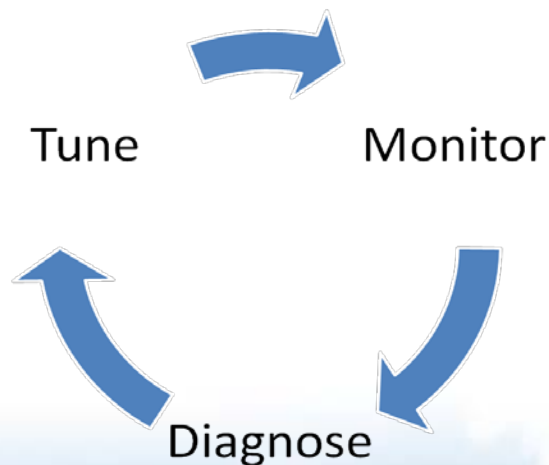
- 云计算与云数据管理概述
- 各大公司的云数据管理技术
- 人民大学研究团队的工作
- 云数据管理的研究挑战

基于云上的数据管理的特点

- 计算资源是可伸缩的
- 数据具有备份
- 数据存储在大量分布的结点之上

基于云上的数据管理的挑战（一）

- 数据的自我管理和自调优



基于云上的数据管理的挑战（二）

- 基于大量节点的查询优化算法
- 基于大量节点的索引结构

基于云上的数据管理的挑战（三）

- 资源调度和负载均衡
- 多租户情况中

总结

- 海量数据管理：新的挑战 and 机遇；企业和学术界共同面对的课题
- 云数据管理技术方兴未艾
- 国产数据库企业发展的一个新的机遇和挑战

Further Reading

F. Chang et al.

Bigtable: A distributed storage system for structured data. In OSDI, 2006.

J. Dean and S. Ghemawat.

MapReduce: Simplified data processing on large clusters. In OSDI, 2004.

G. DeCandia et al.

Dynamo: Amazon's highly available key-value store. In SOSP, 2007.

S. Ghemawat, H. Gobioff, and S.-T. Leung.

The Google File System. In Proc. SOSP, 2003.

D. Kossmann.

The state of the art in distributed query processing.

ACM Computing Surveys, 32(4):422–469, 2000.



Further Reading

Efficient Bulk Insertion into a Distributed Ordered Table (SIGMOD 2008)

Adam Silberstein, Brian Cooper, Utkarsh Srivastava, Erik Vee,
Ramana Yerneni, Raghu Ramakrishnan

PNUTS: Yahoo!'s Hosted Data Serving Platform (VLDB 2008)

Brian Cooper, Raghu Ramakrishnan, Utkarsh Srivastava,
Adam Silberstein, Phil Bohannon, Hans-Arno Jacobsen,
Nick Puz, Daniel Weaver, Ramana Yerneni

Asynchronous View Maintenance for VLSD Databases,
Parag Agrawal, Adam Silberstein, Brian F. Cooper, Utkarsh Srivastava and
Raghu Ramakrishnan

SIGMOD 2009

Cloud Storage Design in a PNUTShell

Brian F. Cooper, Raghu Ramakrishnan, and Utkarsh Srivastava
Beautiful Data, O'Reilly Media, 2009



Further Reading

F. Chang et al.

Bigtable: A distributed storage system for structured data. In OSDI, 2006.

J. Dean and S. Ghemawat.

MapReduce: Simplified data processing on large clusters. In OSDI, 2004.

G. DeCandia et al.

Dynamo: Amazon's highly available key-value store. In SOSP, 2007.

S. Ghemawat, H. Gobioff, and S.-T. Leung.

The Google File System. In Proc. SOSP, 2003.

D. Kossmann.

The state of the art in distributed query processing.

ACM Computing Surveys, 32(4):422–469, 2000.





谢谢！