



# IBM 2010 新锐洞察高峰论坛

## 心·睿 掌控制胜先机





# 云计算中数据库

李磊

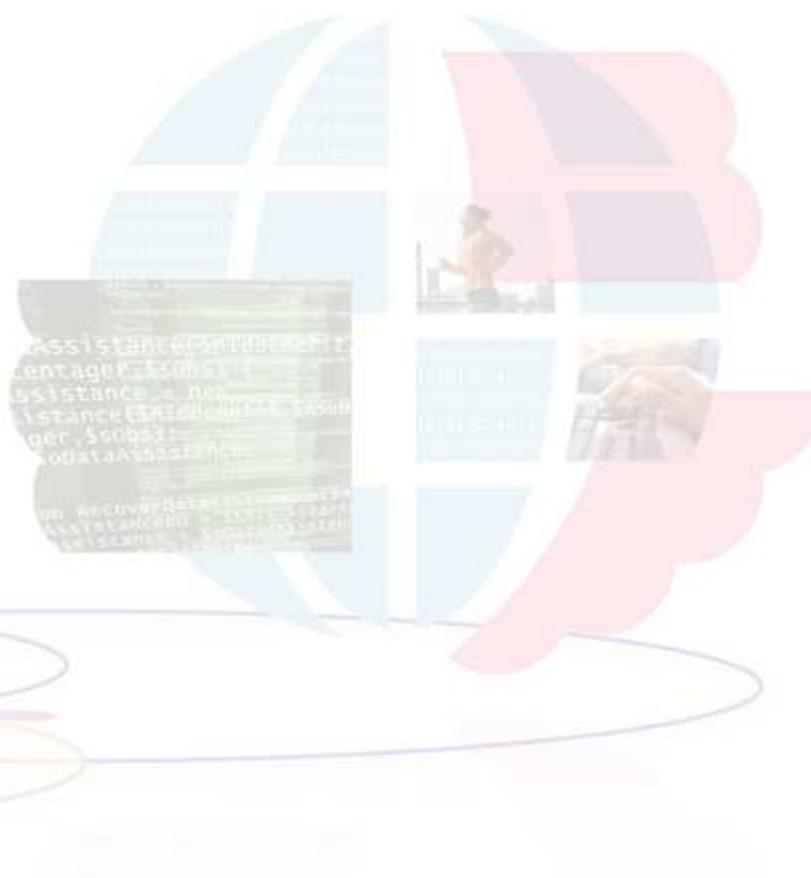
IBM软件部

顾问级工程师



# 议程

- 云计算
  - 业内最热门话题
  - 为何如此重要?
- 云计算中的数据库面临的挑战
  - 硬件
  - 弹性
  - 安全性
  - 易用性
- 云计算中的数据库
  - 以数据库为基础产品
  - 数据库即服务
- 小结





## 云计算

是针对以IT为基础的业务，通过动态部署IT资源技术，以标准化的、富有弹性的和高度可伸缩的IT服务形式，形成的全新的业务消费和业务提供模式

Smart service delivery model

- Access anywhere
- Always available
- Automatically scalable to demand
- Customer self service

2009

1990

### 网格计算

- 用并行计算解决大的计算问题



### 效用计算

- 把计算资源作为一种可计量的服务提供出来



### 软件即是服务

- 基于网络的应用订购



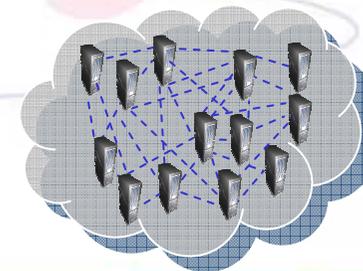
### 按需应变的计算

- 整合的端到端业务，能够快速响应任何客户需求、市场机会或者外部威胁



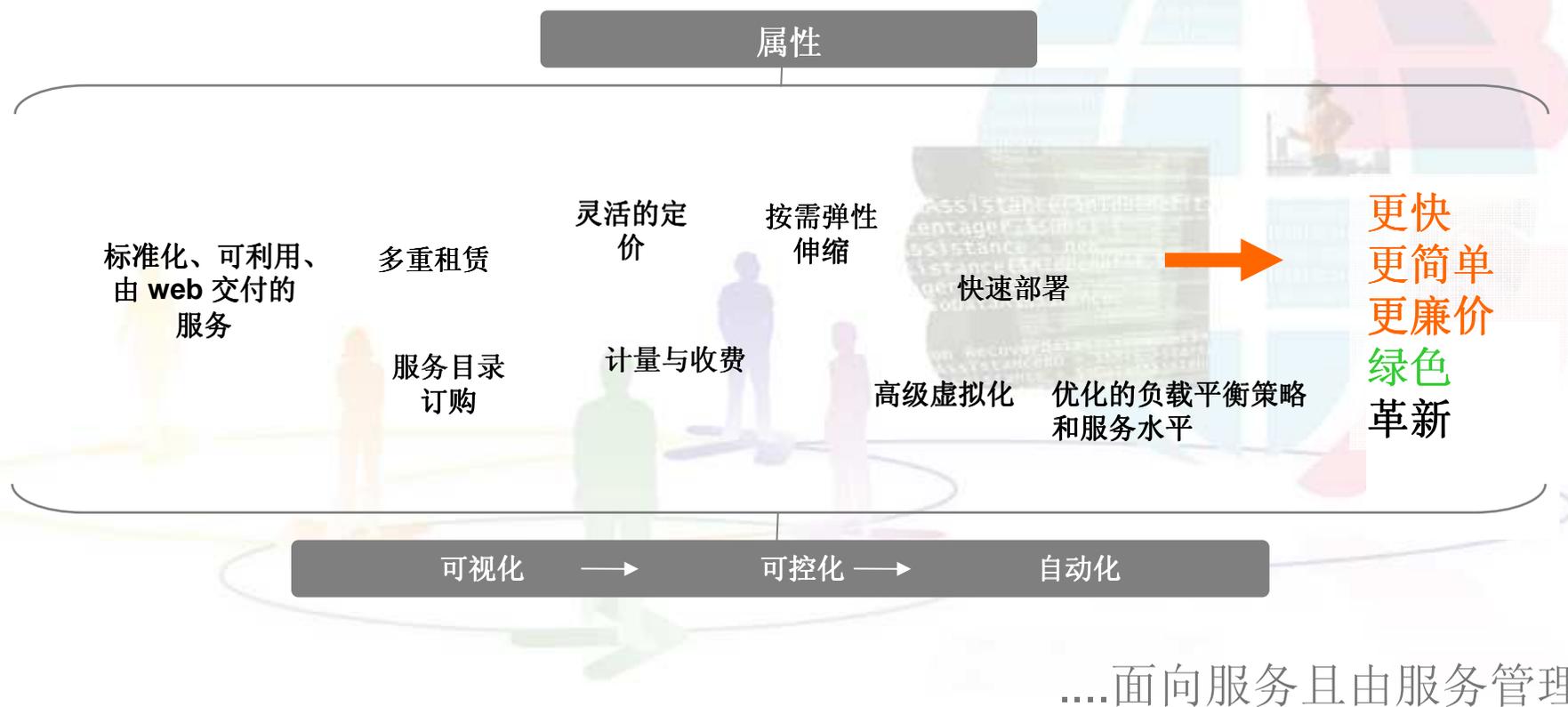
### 云计算

- 在任何时间、任何地点访问动态提供的IT资源



# 云计算的技术特性

“云”是面向多种基于 IT 的服务的全新消费和交付模型，用户在其中只能看到服务，而无需知道技术或实现的细节。



# 云计算：其驱动力是什么？

## 1. 成本削减：

1. 效率：硬件利用（内存、磁盘、机器）所需的虚拟资源
  2. 低成本的硬件
  3. 硬件/维护的共享：用于削减成本的多重租赁
  4. 自动化：自动化日常任务
  5. 用于大部分公共云的商用硬件
- 云：多个用户共享软硬件的技术



对比



## 2. 技术成熟周期

1. 新：它确实奏效！
  2. 商业化：它会长期盈利吗？
  3. “足够好”：对于大多数用户来说，实用的功能已经“足够好”。用户看重的是简单易用性，而不怎么关心技术细节。
  4. 标准化：如果用户不关心技术细节，我们可以采用标准化和虚拟化技术。
  5. 业务：更关注解决方案栈。
- 云：使用云的公司专注于业务，而非技术。



对比



## 3. 支付模型：即用即付，以降低应用门槛

1. 预先支付所需资本
  2. 财务期限（延缓的财务成本）
  3. 即用即付（对于公共云）
- 云：即用即付，即时部署



对比





# 企业从不同角度考虑云计算

软件即服务

人员服务

体现和利用人与人之间的关系和大众智慧的定位和地理感知服务。

业务流程和信息  
服务

云交付的业务服务，能够快速适应变化的全球条件，实现灵活的协作和合作，轻松进行实验研究。

应用服务

Web 交付的应用程序，可供任何人在全球任何位置访问。

平台服务

云平台支持并部署智慧设备、分布式传感器和优化的中间件，包括应用程序服务器、数据库服务器和门户服务器.....

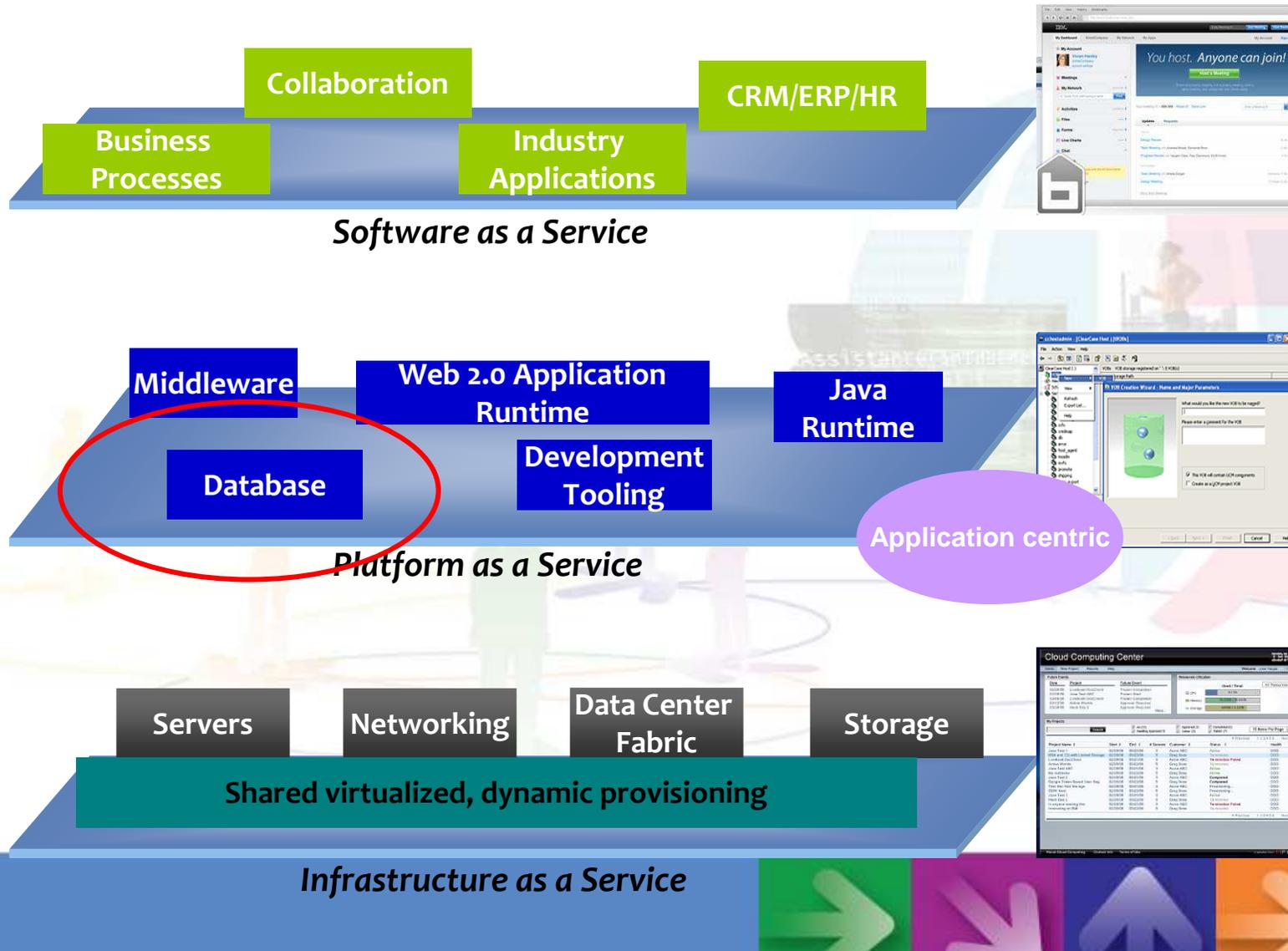
基础设施服务

虚拟化、智慧 IT 资源共享和高使用率可大量节约能源和资源。



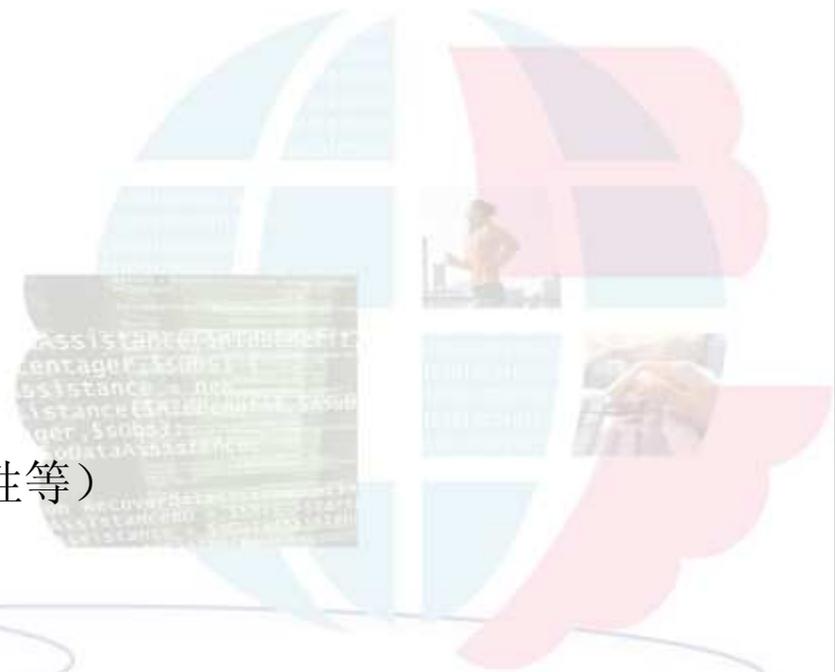


# 在云计算中数据库的位置



# 数据库和云计算

- 数据库是许多业务解决方案的基础产品
  - 数据库是云中最常用的产品之一
  - 几乎所有应用程序都需要存储数据
- 对云中数据库产品的关键需求
  - 易于使用（包括配置、备份和维护等）
  - 可伸缩性和性能
  - 安全性（尤其是公共云）
  - 成本效益（包括多重租赁、成本节省特性等）
  - 灵活的成本模型，包括即用即付
  - 可使用任意云平台（例如，无厂商锁定）



# 数据库技术面临的云计算挑战

- **硬件的选择：**性能、可伸缩性和健壮性
  - 高端的机器，具有良好的性能和可管理性，但是往往代表较高的成本。
  - 低成本的考虑，往往会倾向选择廉价的内存、系统和存储（SATA 对比 SAN），但是也意味着具有较高的故障率，如何支持并行计算的能力
- **弹性**
  - 低成本硬件的使用，强调多点计算的并行能力，MapReduce技术的应用
- **安全性：**克服公共云的安全隐患和失控风险
  - 在公共云上有更显著的安全风险（部分已经证实，部分没有）
  - 客户担心会在公共云上失去对数据的控制
  - Optim Data Masking（优化数据屏蔽）和Private Clouds（私有云）是可用于数据敏感型工作负载的两个选项
- **易用性：**客户和 ISV 希望专注于其业务，而非数据库。这包括：
  - 配置
  - 操作系统升级
  - 数据库升级
  - 安全修复
  - 备份
  - 性能调优
  - 其他



## 云计算与MapReduce

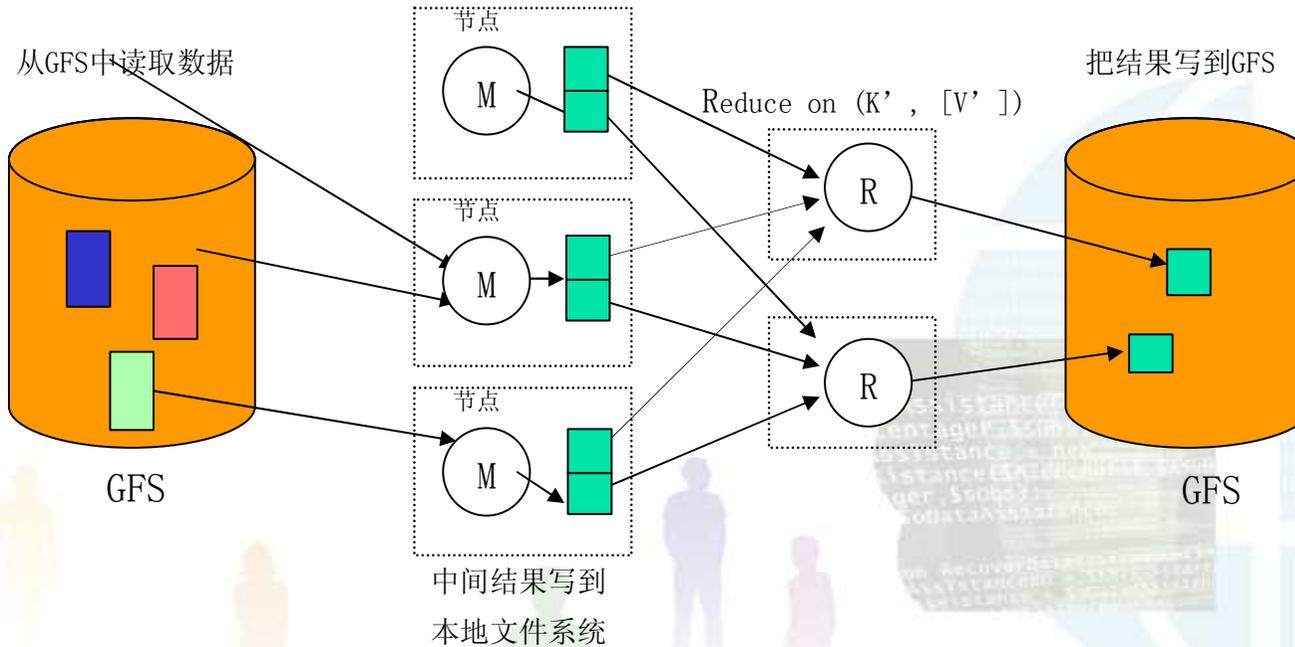
- Google分布式文件系统
  - 用廉价的存储实现高可靠性
  - 支持海量数据
- MapReduce
  - 并行计算体系
  - 易于扩展
- 使用GFS和MapReduce, Google每天处理20PB的数据 (1PB=1000TB, 1TB=1000GB)。





# GFS和MapReduce

Map (K, V) 到  $[(K', V')]$ . 然后通过  $K'$  进行分割和排序。



- 调度任务去读取每个计算节点的本地数据快
- 可能的话，作每个计算节点的本地聚合
- 最终聚合（聚合所有计算节点上的数据）



# Map-Reduce对于并行数据库并非全新的...

## Shad Nothing 体系结构允许几乎无限制的扩展性

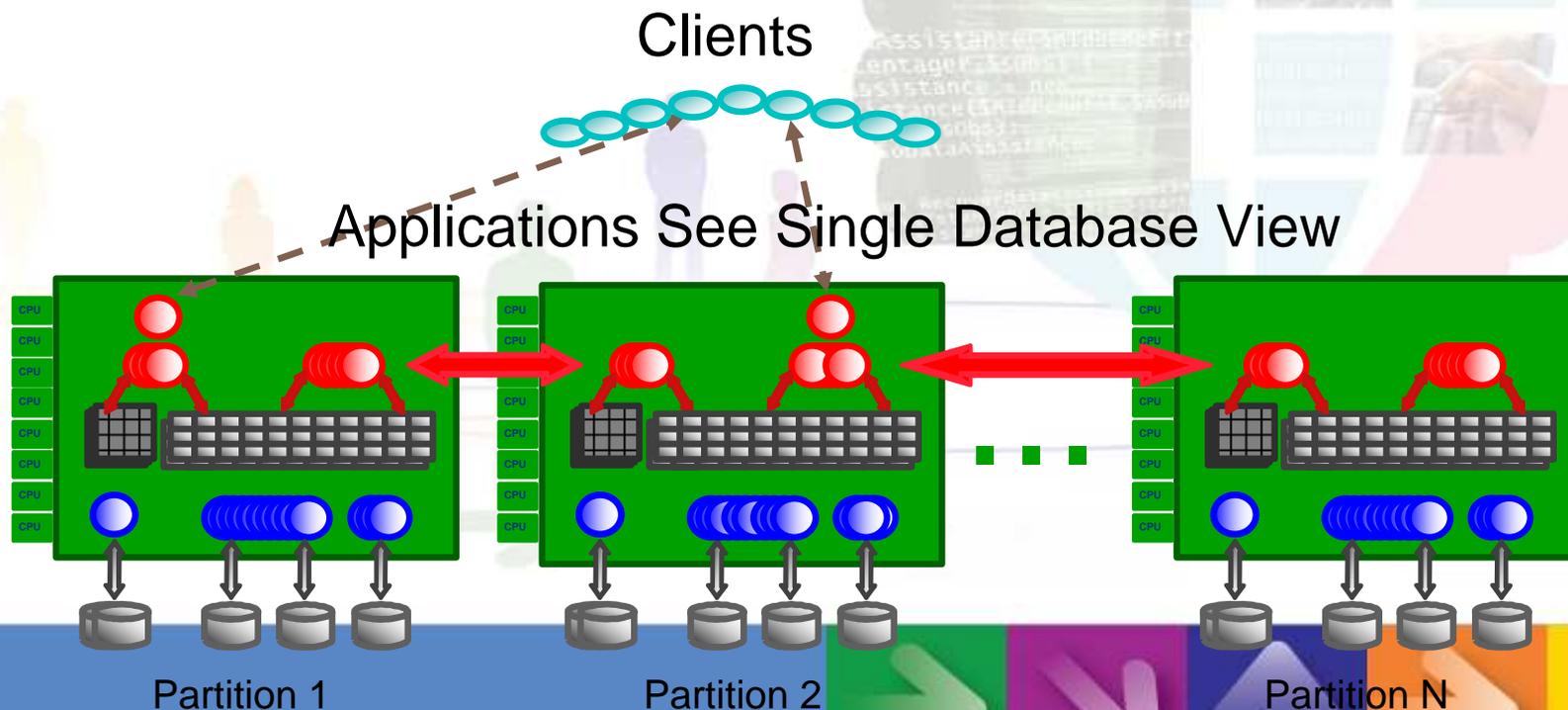
- 每个partition 都拥有自己的资源 (缓存池, 锁, 磁盘...)
- 避免通常的扩展性限制:
  - 没必要使用分布式所管理和缓存一致性协议
  - 没必要把磁盘加载到多台机器上
- 分区只交换必要的 元组 (Tuples)
  - 使用共享内存 (相同的机器)
  - 使用高速通讯 (不同机器)

## 分区是逻辑的

- 在任何物理机器上可以创建任意数目的分区 (在NUMA的体系结构机器上工作得最好)

## 不同节点上几乎全部在并行运行

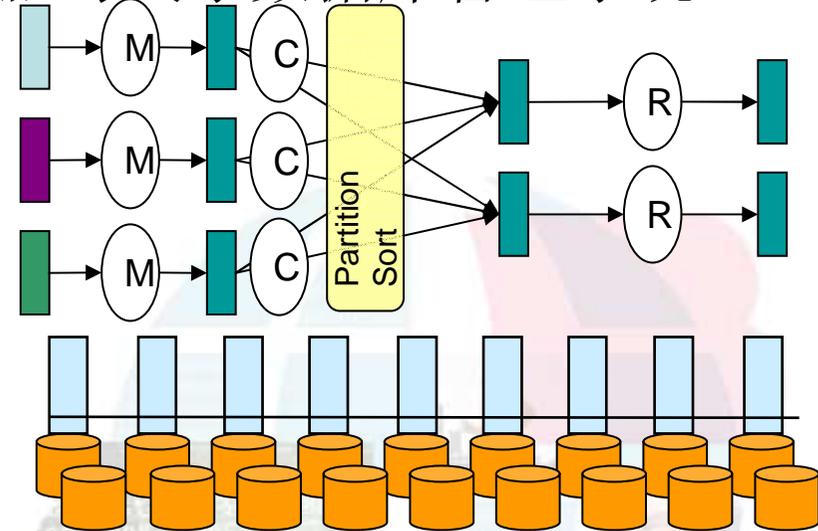
- SQL: 查询, 插入, 修改, 删除,
- 工具: 备份, 恢复, 下载, 创建索引, 重组
- 被全局优化器优化



# Map-Reduce Analytics 应用服务器 与关系数据库管理系统

$[V] \rightarrow \text{Map} \rightarrow [K, V'] \rightarrow \text{Shuffle} \rightarrow [K, [V'']] \rightarrow \text{Reduce} \rightarrow [V'']$

- Map-Reduce 一直是 shared nothing 关系数据库的计算模型



- 两者都做Map-Reduce
- Hadoop 是 Java Analytics 应用服务器
  - 数据挖掘/机器学习算法经常需要Java 级的语言
  - 数据模型 (比如 Json) 涵盖了结构化-/半结构化/非结构化数据,适合Schema混乱的世界
  - 查询语言 (比如Hive, Jaql, Pig) 提供了更高级别的抽象
- RDBMS是SQL 数据库服务器. 底层的“Map-Reduce” 没有暴露.
- 体系结构上: Hadoop 弹性(elastic) 计算和内部查询热备(intra-query HA) 在RDBMS上较少应用. 但是RDBMSs 能够增强这些特征.

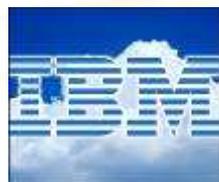


# DB2 是用于云计算的大型数据库

- ✓ • 业界领先的 HA 和 DR
  - 集成化集群支持
  - 高可用性和带同步复制的灾难恢复功能
  - pureScale 共享磁盘 (高达 128 个节点)
- ✓ • 大幅成本节约
  - 可节约成本的压缩技术 (节约 60%)
  - 自主性: 安装过程和忽略操作
  - 这些对于数据中心经济都很重要
- ✓ • 性能领先
  - OLTP
  - Warehouse
  - 混合性工作负载
  - SAP
- ✓ • 用于云的高度安全特性
  - 含多个角色的高级身份验证
  - 粒度数据隔离 (例如, LBAC)
  - 安全性和遵从性审计
  - 加密, ssh 支持
  - 其他
- ✓ • 弹性
  - XKoto GridScale (高达 32 个节点)
  - DB2 pureScale (无缝伸缩为 128 个节点)
  - DB2 DPF数据库分区功能Shad Nothing (可支持上千个节点)
- 其他
  - 用于“嘈杂”云环境的负载管理
  - 基于 SQL 的监测
  - 厂商中立, 等等

# DB2 在云上的可用性

- 私有云
  - DB2 在许多虚拟化环境/虚拟机监控程序上执行主动认证
  - DB2 在 WebSphere CloudBurst Appliance 上可用，很快会提供付费服务
- IBM 开发云
  - 有多个 DB2 镜像可供 Tech Preview、Beta 和 Pilot 使用
  - DB2 为 Dev Cloud 提供即用即付定价体系
- Amazon
  - AMS 上最常用的 IBM 产品之一
- RightScale
  - 厂商中立云管理和自动化平台
  - DB2 模板和 RightScripts 的可用性



IBM 的公共云上最常用的产品



第一款支持 RightScale 的 IBM 产品



Amazon 上最常用的付费 IBM 产品



IBM CloudBurst



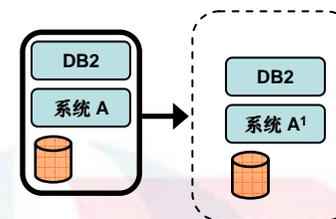
WebSphere CloudBurst Appliance



# 云上的可伸缩性和可用性

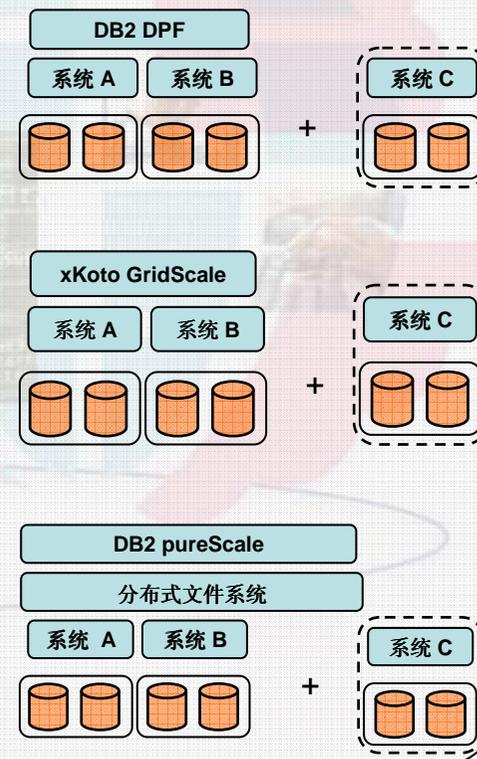
纵向伸缩  
和高可用性 (HA)

1. 扩展自动化
  - 例如, 使用 HADR 移动到一个很少停机的更大的虚拟机上。



横向伸缩  
和高可用性 (HA)

2. DB2 DPF数据库分区功能-Shad Nothing
  - 增长为上千个节点
  - 长期的企业伸缩
3. xKoto Gridscale
  - 通过代理层实现弹性
  - 高达 32 个节点
  - 灾难恢复选项
4. DB2 pureScale
  - 私有云选项, 将来会用于公共云
  - 伸缩至 128 个节点的共享磁盘数据库架构
  - 真正的弹性: 按需无缝增长



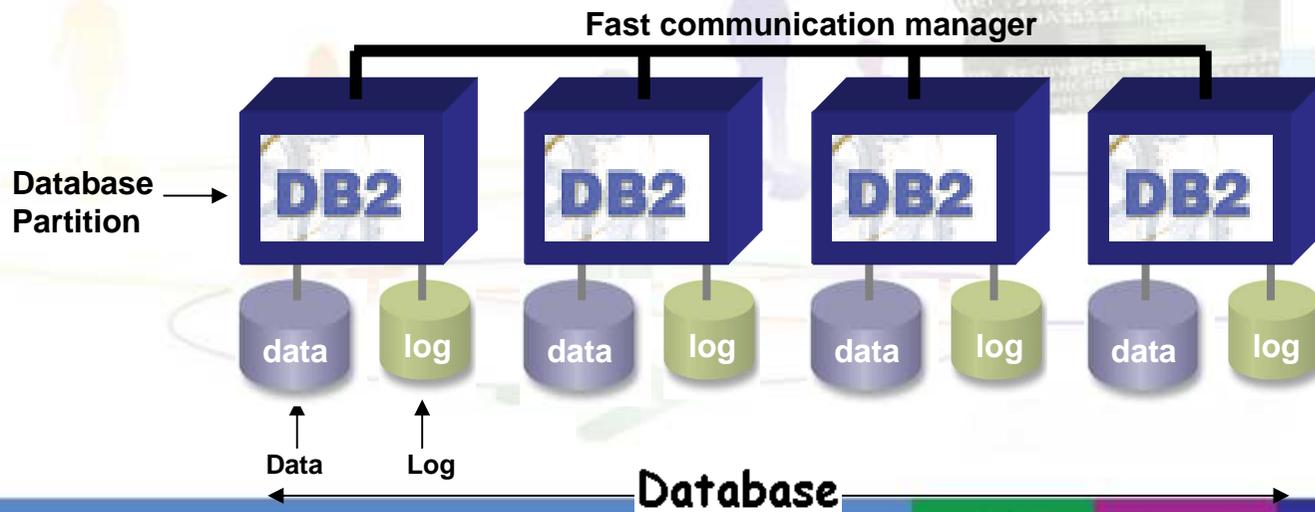
注意: DB2 是唯一含有 4 个可伸缩性和可用性选项的数据库



# DB2 DPF(数据库分区) Map-Reduce非共享体系结构

## 分区数据库模型

- 数据库被分成多个分区
- 数据库分区运行在各个节点上
- 每个数据库分区具有自己的资源 (Engine, LogMg., LockMg., Caches, etc.)
- 数据库协调所有分区进行并行处理
- 对用户和应用来看,是一个单独的系统



## 安全性： Gartner's 7 云计算安全风险

(<http://www.networkworld.com/news/2008/070208-cloud.html?page=2>)

### 1. 特权用户对数据的访问

- 来自 **DBA**: 带有角色的可信的上下文, 由 DBA 撤销 DATAACCESS
- 来自根用户: IBM Database Encryption Expert (DEE)
- 来自窥探者: DB2 通过 SSL 实现在线加密

### 2. 法规遵从性

- DB2 有身份验证、授权、审计和加密功能
- DB2 经通用标准 EAL4+ 认证

### 3. 数据位置

- IBM 在业界享有盛名, 且有多年的主机系统管理和应用经验。

### 4. 数据隔离

- DB2 能在实例级、数据库级、模式级或行级 (LBAC) 提供数据隔离。

### 5. 恢复

- DB2 使用 HADR 在云中或在内部进行灾难恢复。

### 6. 调查支持

- DB2 审计和数据隔离方法既捕捉又限制调查工作的范围。

### 7. 长期可行性

- IBM 是一家享誉盛名的公司, 已有 100 多年的发展历史。



# IBM 的 DBaaS (数据库即服务)

- 数据库的配置和管理
  - 数据库通过“服务”界面配置
  - 简化应用程序开发人员/管理员的工作，增加可控性
- 无需担心
  - 操作系统和/或硬件
  - 日常维护
  - 安全升级
  - 备份策略
  - HA 策略



## 传统数据库

- 2个操作系统
  - OS 配置
  - OS 维护
- 2个 DB2 安装
  - DB2 配置
  - DB2 维护
- HA 拓扑
- 备份策略
- 安全补丁
  - DB2 和 OS
- 手册
- 故障恢复
- 基于 DBA 技能的应用



对比

## DBaaS

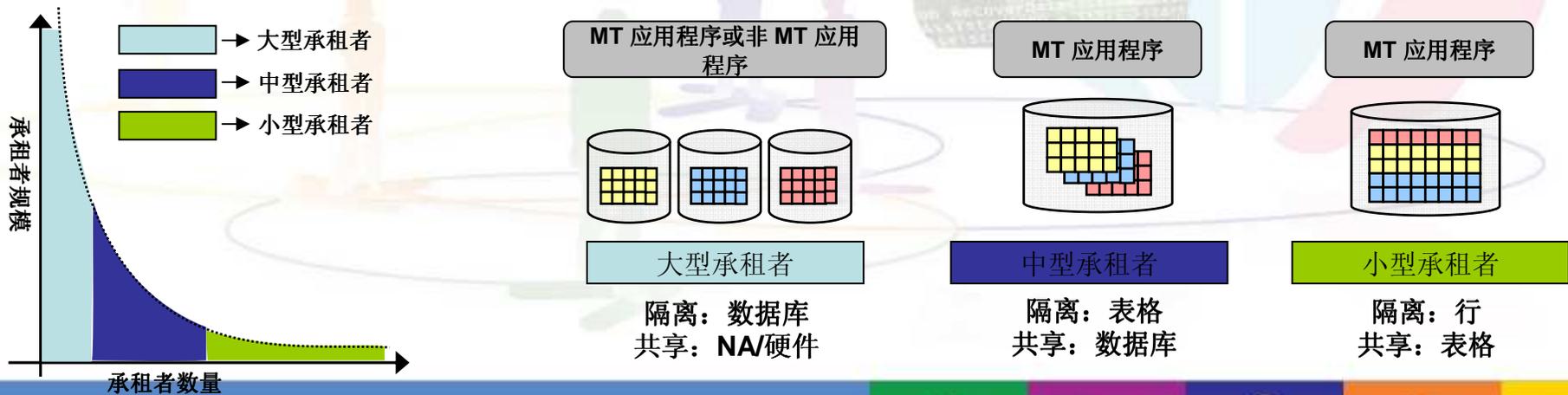


(自动化的最佳实践)



## DBaaS 和多重租赁：共享硬件资源和维护的成本

- 我们如何降低一个 DBaaS 的硬件成本和维护成本？
- 多重租赁：许多公司或用户使用带一定隔离级别的同一软件
  - 承租者是之前安装和使用过仅供自己使用的软件单一实例的公司或用户
  - 多重租赁允许公司/用户使用带一定隔离级别的 **同**一软件
- 类似于用户在同一操作系统上运行各种应用程序
  - 关键是在大量“承租者”之间共享管理和硬件成本
  - 承租者就像一个操作系统上的不同用户，需要一个级别隔离



# 小结

- 云计算是一个热门话题
  - IBM 专门研究硬件、操作系统和中间件...与云计算提供者的关注点一样
  - 作为一个基础产品，DB2 是实现 IBM 云计算的一个重要部分
- DB2 目前可用于所有主要云产品/平台
  - Rightscale、Amazon、IBM 公共云、IBM Cloudburst 和 WebSphere CloudBurst Appliance
  - 使用量很高且在快速增长
- IBM 的数据库即服务是迎接未来挑战的一种重要方式
  - 云上的自动化 DB2 最佳实践
  - 允许主要专注于应用程序和业务





Thank

you

