

电信运营商大数据应用 研究和实践



中国移动研究院

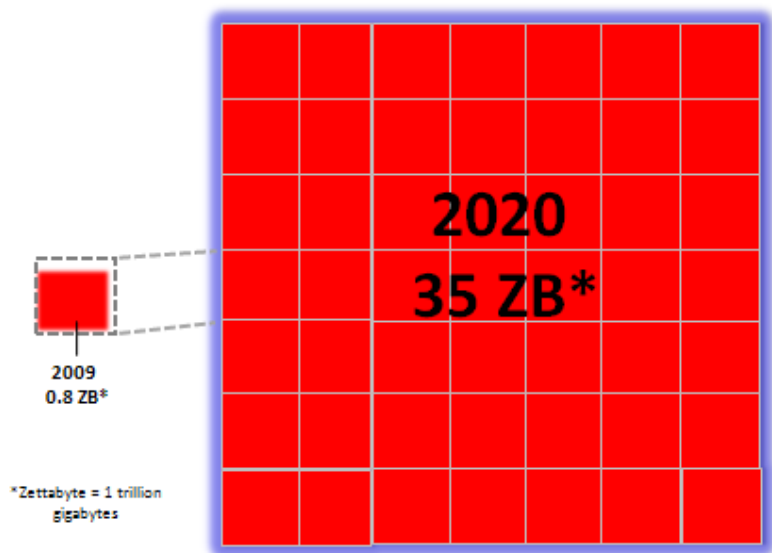
主要内容

- 大数据发展概况
- 运营商大数据处理的需求
- 中国移动在大数据处理方面的研究和实践
- 运营商对Hadoop发展的需求

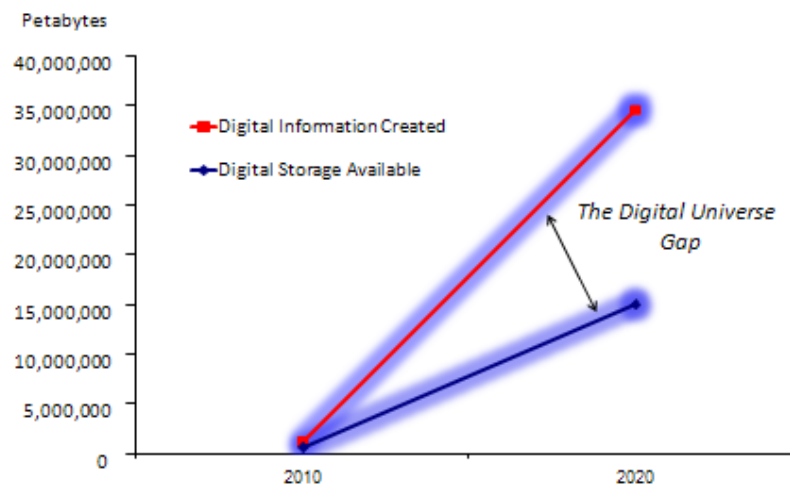
什么是大数据？

- “大数据是指无法在一定时间内用常规软件工具对其内容进行抓取、管理和处理的数据集合”——维基百科
- 三大特征（3 V）
 - **Volume: 数量大**（Twitter 1.75亿用户每天创建9500万条微博；Facebook每天在30万台服务器上处理25Tb数据；YouTube每天上传168Tb视频）
 - **Velocity: 时效性要求高**（搜索引擎要求几分钟前的新闻能够被用户查询到）
 - **Variety: 种类和来源多样化**（结构化/半结构化/非结构化；关系数据库/数据仓库/互联网网页等）
- 通常用于分析型的应用场景，如搜索引擎网页处理、用户行为分析、商业智能（BI）等

全球数据量高速增长，信息日益成为战略资产



Source: IDC Digital Universe Study, sponsored by EMC, May 2010

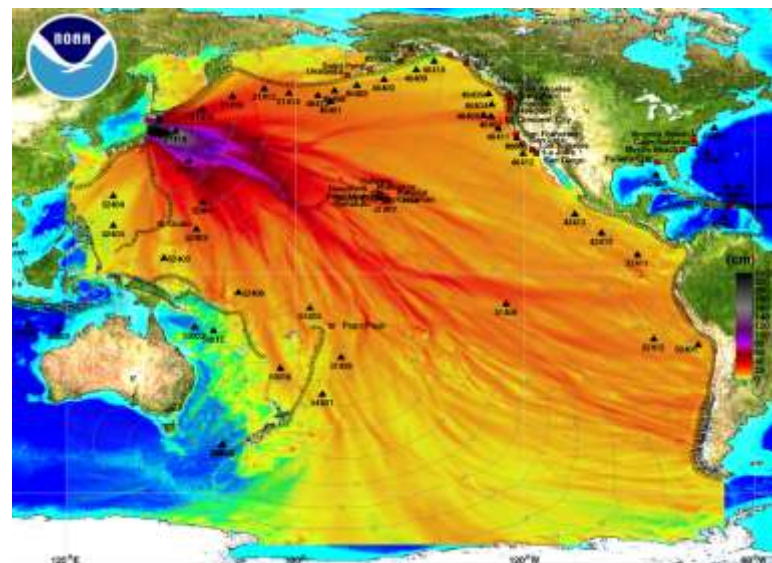


Source: IDC Digital Universe Study, sponsored by EMC, May 2010

- 信息社会的信息增量在高速发展
 - 随着互联网/移动互联网、数码设备、物联网/传感器等技术的发展，全球数据生产在高速增长
- 信息成为企业战略资产，市场竞争和政策管制要求越来越多的数据被长期保存
 - 企业越来越需要长期保存各类数据，以进行用户行为分析、市场研究，信息服务企业更是需要积累越来越多的信息资源
 - 为了遵从萨巴斯、上网日志审计等管制要求，企业需要长期保存越来越多的生产数据
- 信息处理技术的发展使很多数据的价值能够被更好地挖掘和利用
 - 自然语言处理、语音识别、图像处理技术等
- 据IDC研究报告，未来10年全球数据量将以40+%的速度增长，2020年全球数据量将达到35ZB（35,000,000PB），为2009年（0.8ZB）的44倍

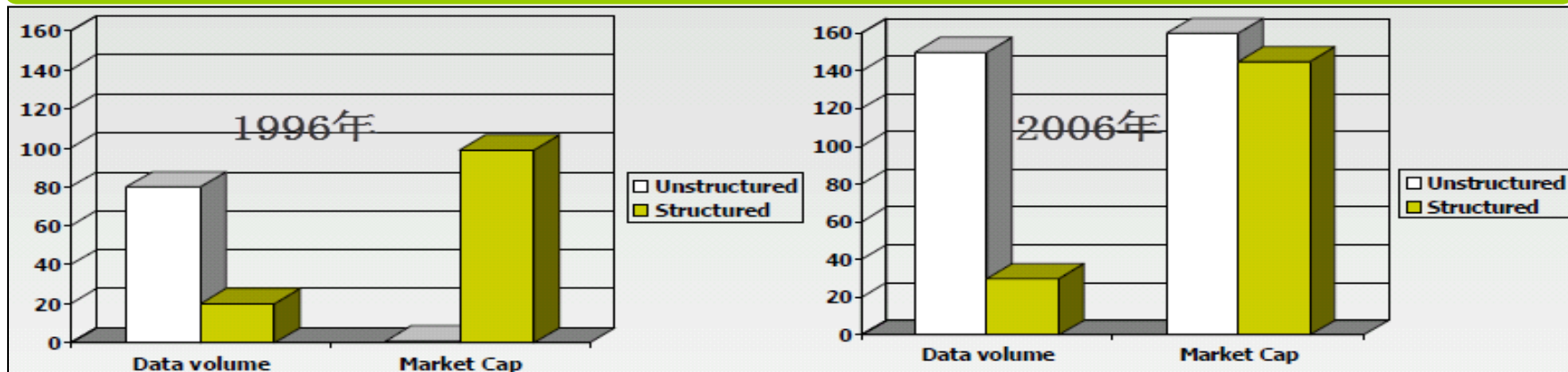
大数据处理的实时性要求不断提高

- ❑ 3月11日日本大地震发生后仅9分钟，美国国家海洋和大气管理局（NOAA）就发布了详细的海啸预警。
- ❑ 位于美国新泽西州的NOAA数据中心存储着超过20Pb（1024Tb）的数据，是美国政府最大的数据库之一。为了在更短时间内分析出准确的海啸活动趋势，NOAA一直在努力提升其对大数据进行处理的能力，更高的实时性就意味着挽救更多的生命。



非结构化数据逐渐成为主流

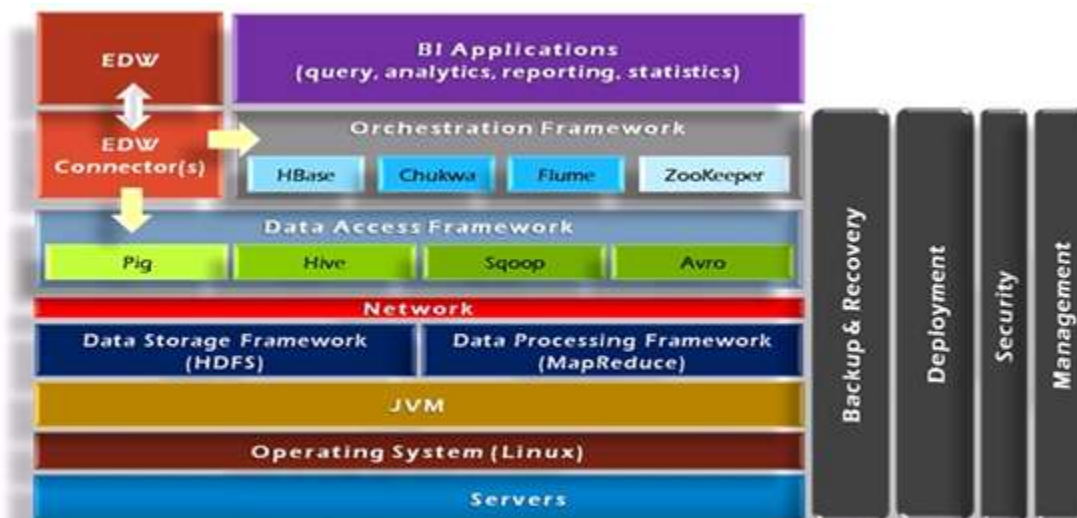
10年间，在非结构化数据占比加大的同时，业界对非结构化数据的重视极度上升，超越结构化数据



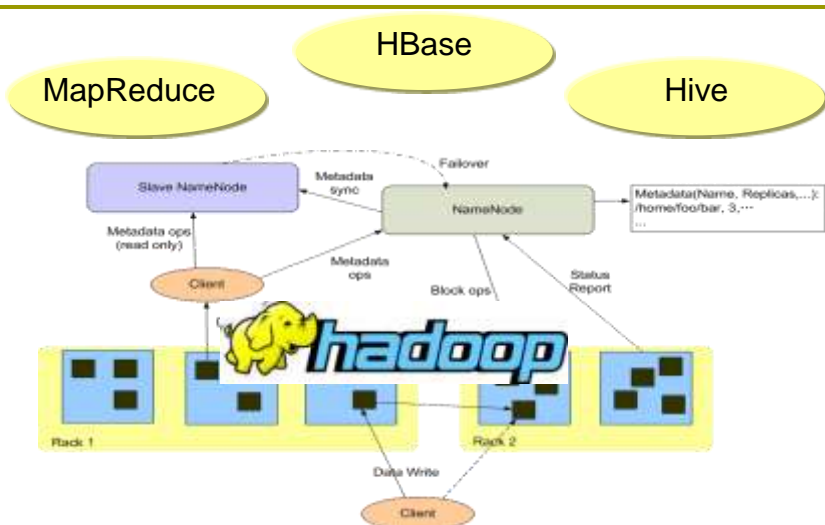
Source: Database System Concepts, Intr. to Information Retrieval Course, University of Pittsburgh

主要关键技术

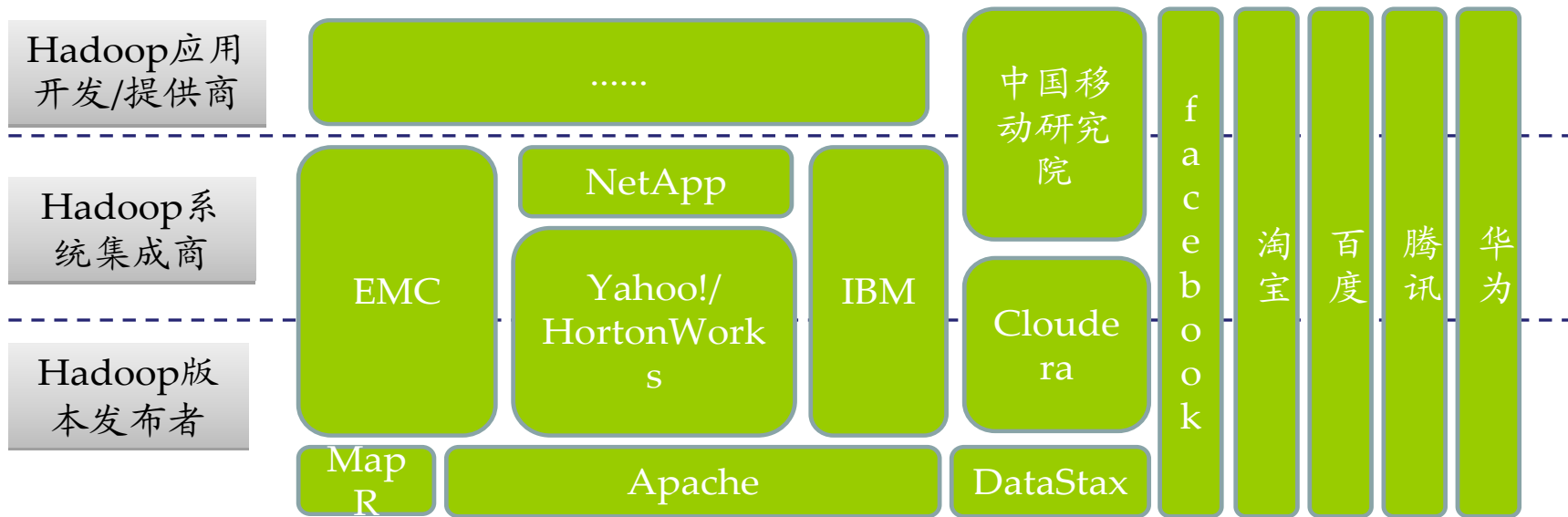
- **自然语言理解**，文本分词、语义分析，情感分析或者大规模计算技术
- **非结构化数据索引技术**，如搜索引擎倒排索引技术
- **多媒体处理**，包括图像识别，语音识别，多媒体索引等技术
-



Hadoop几乎成为大数据处理的事实标准



- **高度可扩展性**: 支持4000个节点, 10P以上数据
- **数据高度可靠**: 数据具有多个副本, 保证数据可靠性
- **系统高可用性**: 通过多个元数据服务器实时同步, 实现系统高可用性
- **自动并行处理**: 支持MapReduce并行计算框架, 计算任务调度到数据所在节点, 减少网络开销, 提高性能
- **灵活易管理**: 节点可以灵活加入和退出



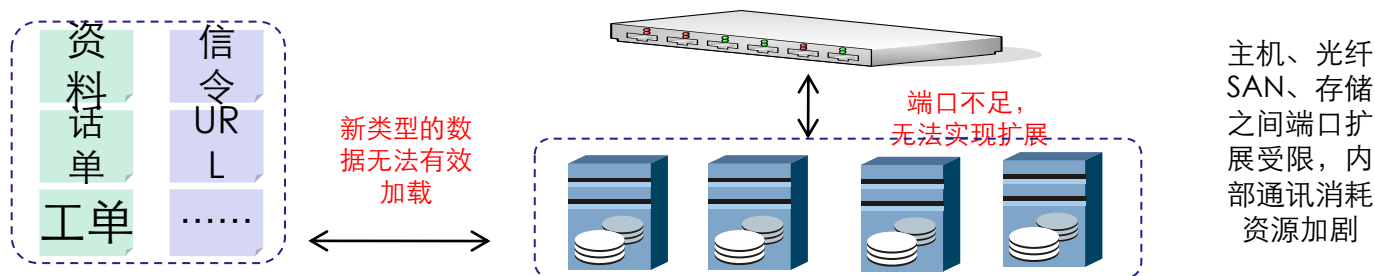
主要内容

- 大数据处理的技术和市场发展概况
- 运营商大数据处理的需求
- 中国移动在大数据处理方面的研究和实践
- 运营商对Hadoop发展的需求

海量数据的出现、数据结构的改变，对数据管理及分析带来挑战

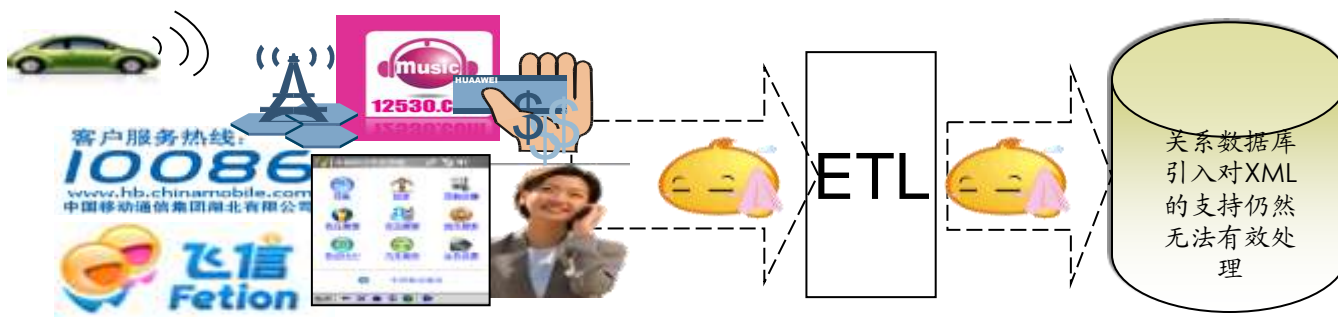
● 传统数据仓库无法有效存储日益增长的业务数据

- 随着业务发展数据量的增加，随着应用复杂导致的数据量增加，这些数据量导致了数据存储和处理压力；数据仓库无法线性扩容，管理难度加大，成本高扩容压力大，效率下降等



● 传统数据仓库无法有效处理新型的业务数据

- 公司在移动互联网和物联网上需要有新领域的突破，不同于传统通信业务分析特点，需要对内容等非结构化、大容量信息进行有效分析，传统的架构处理吃力；



运营商海量数据分析处理分类模型

批处理

准实时批处理应用

(~分钟级别)

应用特征：应用批量处理输入数据，输出结果不需立即呈现给用户；但是每次处理需在较短时间(~分钟级别)内完成；

典型应用：ETL数据处理、内容计费、网间结算、话单文件计费等

非实时批处理应用

(~小时级别)

应用特征：应用批量处理输入数据，输出结果不需立即呈现给用户；每次处理可在较长时间(~小时级别)内完成；

典型应用：KPI计算、日志清洗、用户行为分析等

交互式

OLTP/在线事务处理应用

(~秒级别)

应用特征：应用逐个处理用户请求，输出结果需立即呈现给用户；每次处理的数据量相对较少，处理逻辑简单；

典型应用：各种门户、CRM、实时事件告警、积分平台、搜索引擎等

OLAP/在线分析应用

(~秒级别)

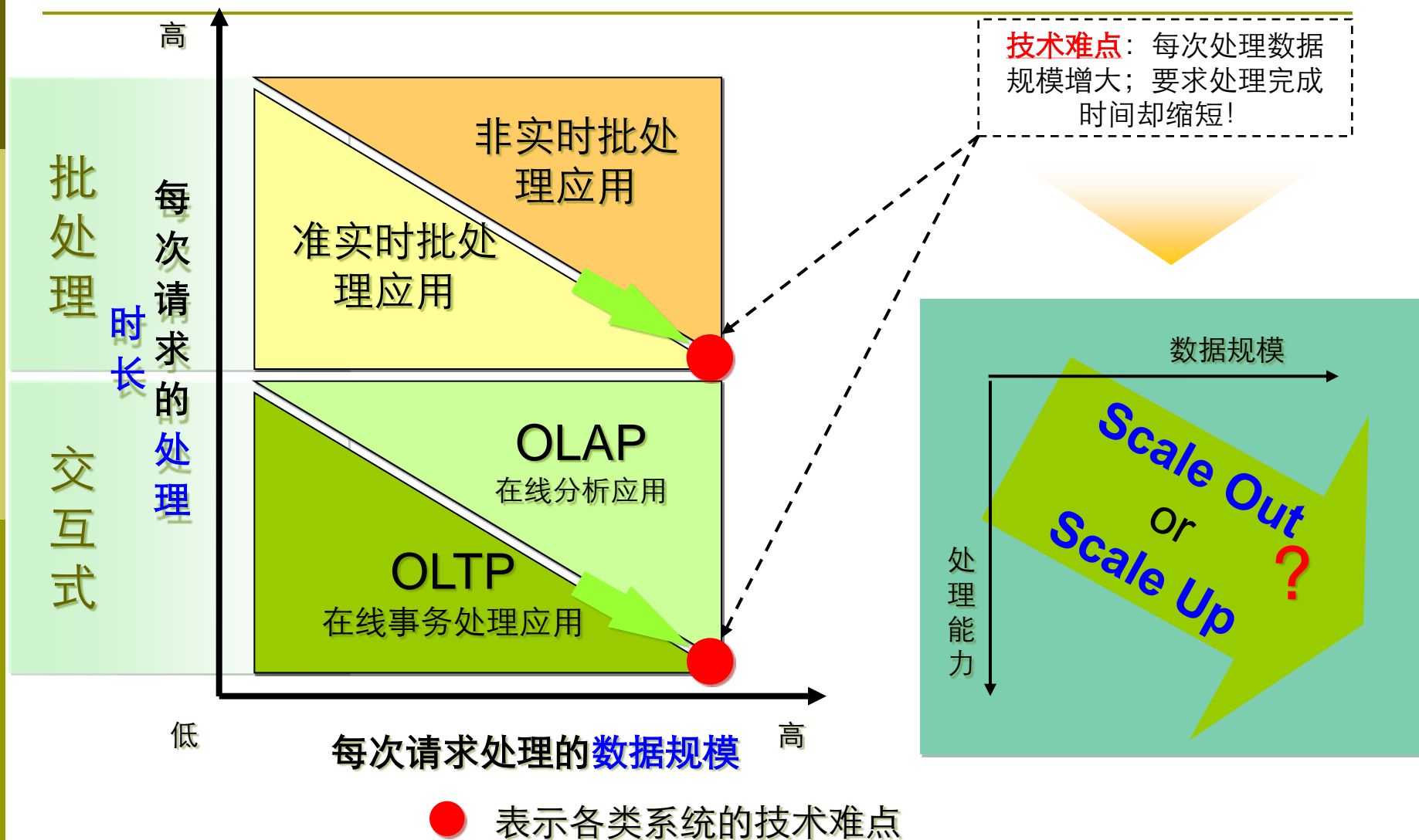
应用特征：应用逐个处理用户请求，输出结果需立即呈现给用户；每次处理数据规模很大，处理逻辑复杂；

典型应用：数据查询、数据钻取、市场预测、多维数据报表等

业务系统

分析系统

运营商海量数据分析处理需求



主要内容

- 大数据处理的技术和市场发展概况
- 运营商大数据处理的需求
- 中国移动在大数据处理方面的研究和实践
- 运营商对Hadoop发展的需求

“大云” 1.5产品总体架构

经分KPI
集中运算

经分系统
ETL/DM

结算
系统

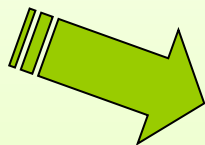
信令
系统

云计算
资源池系统

物联
网应用

EMail IDC服务 ...

大数据
处理



IaaS 产品

计算/存储资源池

文件中间件
BC-NAS

弹性计算
BC-EC

对象存储
BC-oNest

弹性块存储
BC-Block
store

分析型 PaaS 产品

数据管理/分析类

商务智能平台
BI-PAAS

并行数据挖掘工
具集
BC-PDM

并行数据
抽取转换
BC-ETL

搜索引擎
BC-SE

数据仓库系统
HugeTable

BC-Hadoop 数据存储和分析平台

“大云” 产品

系统监控和管理
CloudMaster

平台安全管理
CloudSecurity

IT基础资源



中国移动在Hadoop的工作

□ 我们在Hadoop方面的工作

■ DataNode在线磁盘管理(HDFS-1362)

- 当DataNode上一个磁盘故障时，将该盘上可读的数据迁移到其他磁盘，避免整个DataNode退服，实现在线磁盘更换

■ NameNode HA

- 实现NameNode的热备份，并基于Zookeeper实现主备NameNode的自动切换
- 在进行主备NameNode切换时不影响MapReduce作业和HBase的运行

■ 将MapReduce多队列与HugeTable整合，实现HugeTable中不同类型MapReduce作业的资源隔离

- 开发实现了NameNode Cluster方案和HDFS Fuse(提供Posix接口)
- 开发Hadoop测试工具集
- 研发MapReduce 作业执行性能分析工具和Web服务
- Bug修订

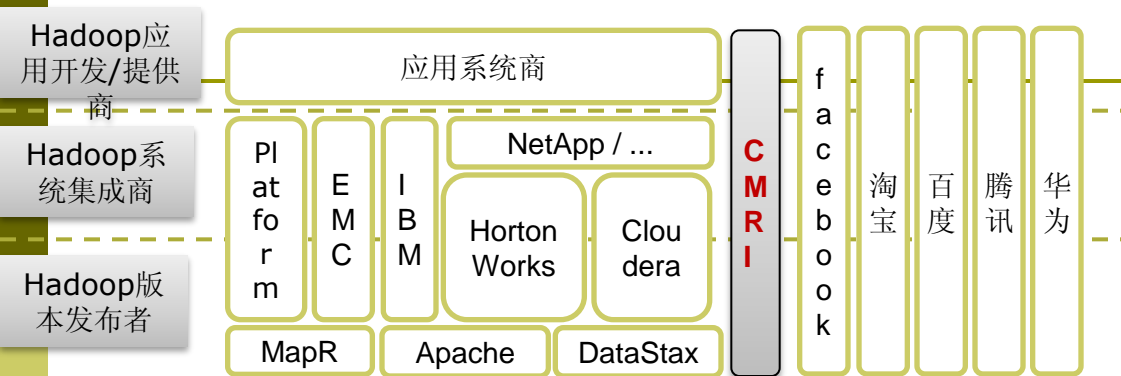
主要内容

- 大数据处理的技术和市场发展概况
- 运营商大数据处理的需求
- 中国移动在大数据处理方面的研究和实践
- 运营商对Hadoop发展的需求

hadoop目前存在的问题

- 根据“大云”各个Hadoop应用系统的需求，目前Hadoop存在的主要问题如下：
 - NameNode和JobTracker的扩展性问题
 - 应用系统需要提供“多租户”的能力，HDFS和MapReduce需要提供支持
 - MapReduce作业处理流程中IO性能较低
 - 对于多次迭代的MapReduce作业，执行性能需要优化
 - MapReduce任务调度时间较长

我们下一步建立自己单独branch



←Hadoop生态系统

- Hadoop开源社区中各种势力相互角力、充分竞争，在加速Hadoop产品化进程的同时，也加大了BigCloud对Hadoop社区参与和根据自身需求进行改进的难度
- 技术实力较强的公司基于Apache Hadoop构建自己的Hadoop版本分支，根据自身需求对Hadoop版本进行优化和改进，对Hadoop的自用或产品发布始终处于可控范围
- 各种Hadoop分支版本在编程接口上均保持与开源社区一致，保证了其Hadoop版本的生命力

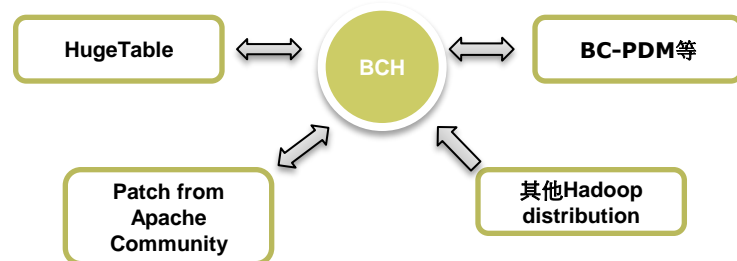
在BigCloud项目中维护自有Hadoop版本分支(BCH)，根据大云Hadoop应用需求，对Hadoop进行定制和优化

可以根据BigCloud的具体需求进行Hadoop定制，容易实现功能/性能的最优化

Hadoop应用只需专注其应用开发，Hadoop优化、升级和维护均由BCH团队提供

持续跟踪Apache开源社区和其他Hadoop分支版本，将需要的功能引入到BCH

将BCH开源或贡献给Apache开源社区，形成良性循环



谢谢！

