

数据云：寻找在云计算上合适的大数据管理抽象层

王晓阳

复旦大学计算机科学技术学院

2012.10.13

NDBC 2012

Outline

- 背景：数据管理
- 大数据（Big data）、云计算（Cloud）
- 数据云（在云上**管理**大数据）
- 几种数据云上可能的数据模型
- 值得研究的问题
- 结论

数据管理

存储方式方法
使用方式方法
数据系统性质

数据模型 (Data Model)

Logical Data
Structure

+

Manipulation
Language

Physical
models

Access
patterns

数据系统性质

ACID

CAP

BASE

关系模型

- 结构简单且非常灵活、满足众多要求
- SQL成熟可靠

- 行存储支持快速数据存取
- 列存储支持快速数据分析

- 事务管理（transaction management）

大数据 (Big Data)

- 数据性质: 3V (或 4V)
 - Volume, Velocity, Variety, (and Value)
- 但不见得所有“大数据” 3V 都占
- Possibly only Volume+Velocity
- Or only Volume+Variety

大数据（Big Data）

- 用户要求
 - 快速导入、快速提取
 - 大量数据上Analytics
 - “Do it cheap”

云计算

- 大量低价硬件
- 高速内联网络
- 低价（开源）基础软件
 - 包括操作系统、数据库

云的性质

- 支持计算
 - 基础：多核、大量结点、高速网通讯
 - 结点间无共享（Share nothing）
 - 多错（经常宕机）
- 支持数据
 - 特点：海量
 - 一般：充分共享（拷贝昂贵）
- 支持Scale-out
 - 要求：充分利用增加的节点

数据云

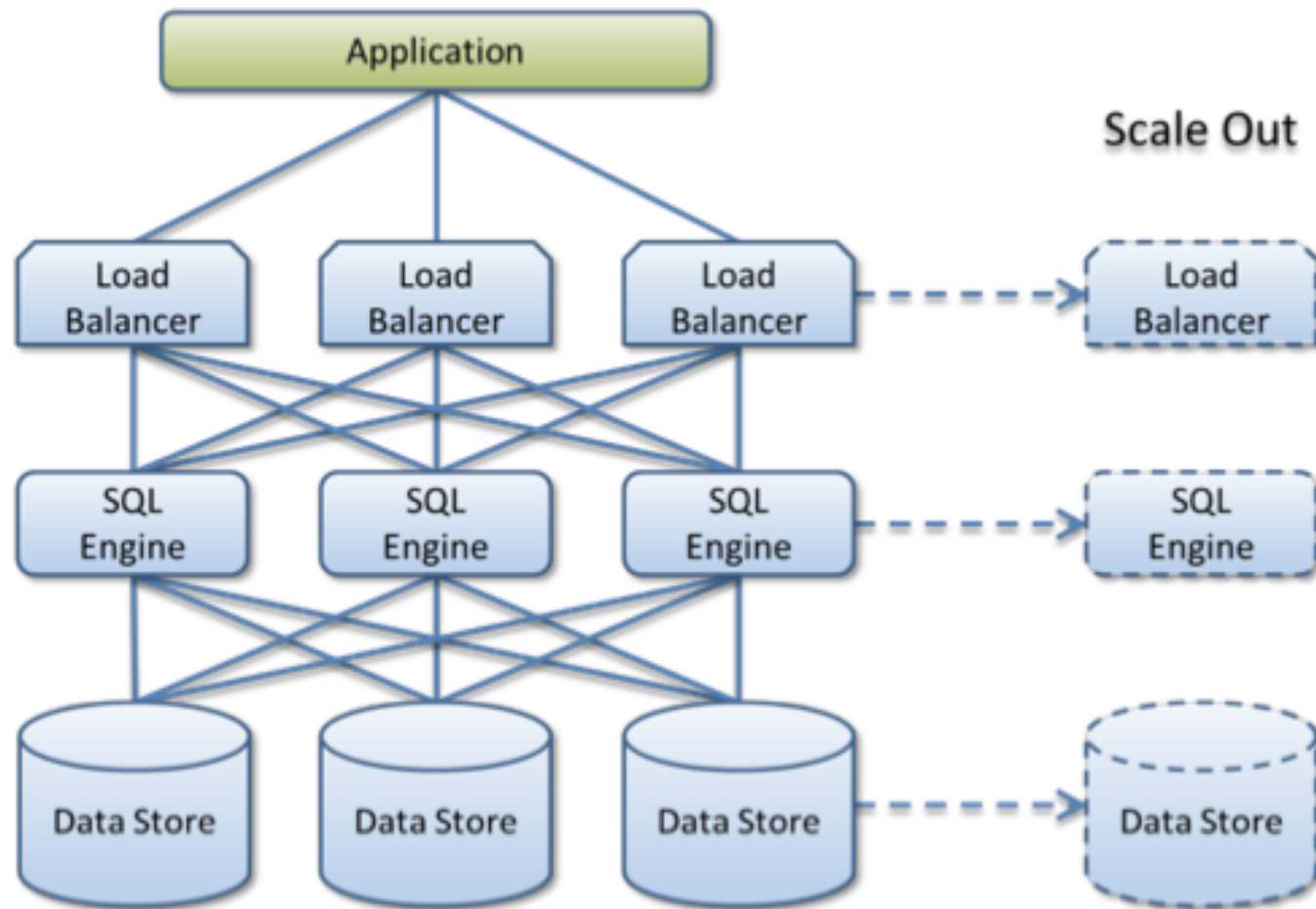
建立在云计算平台上的（大）数据管理系统

数据云：数据模型？

- Relation based
- Key-value based
- Graph based
- Matrix based

Relation based

- NewSQL
- 专注 Volume + Velocity
- Scale-out
- Xeround



Technical Problems: CAP property

Something must give...

Key-value based

- A set of key-value pairs: 任意key, 任意value
- 可以嵌套 (既set of sets)
- 常用标准: JSON / BSON

```
{  "firstName": "John",  
   "lastName": "Smith",  
   "male": true,  
   "age": 25,  
   "address": {  
       "streetAddress": "21 2nd Street",  
       "city": "New York",  
       "state": "NY",  
       "postalCode": "10021"   }  
}
```

Key-value based

- Logically like “sparse table”
- SQL-like language
- Physically
 - Can be distributed across the nodes by sharding
 - Can be compressed
- Access patterns
 - Web-site support: 存储、抽取 records
 - 聚合分析 (e.g., LogKV)

Key-value store systems

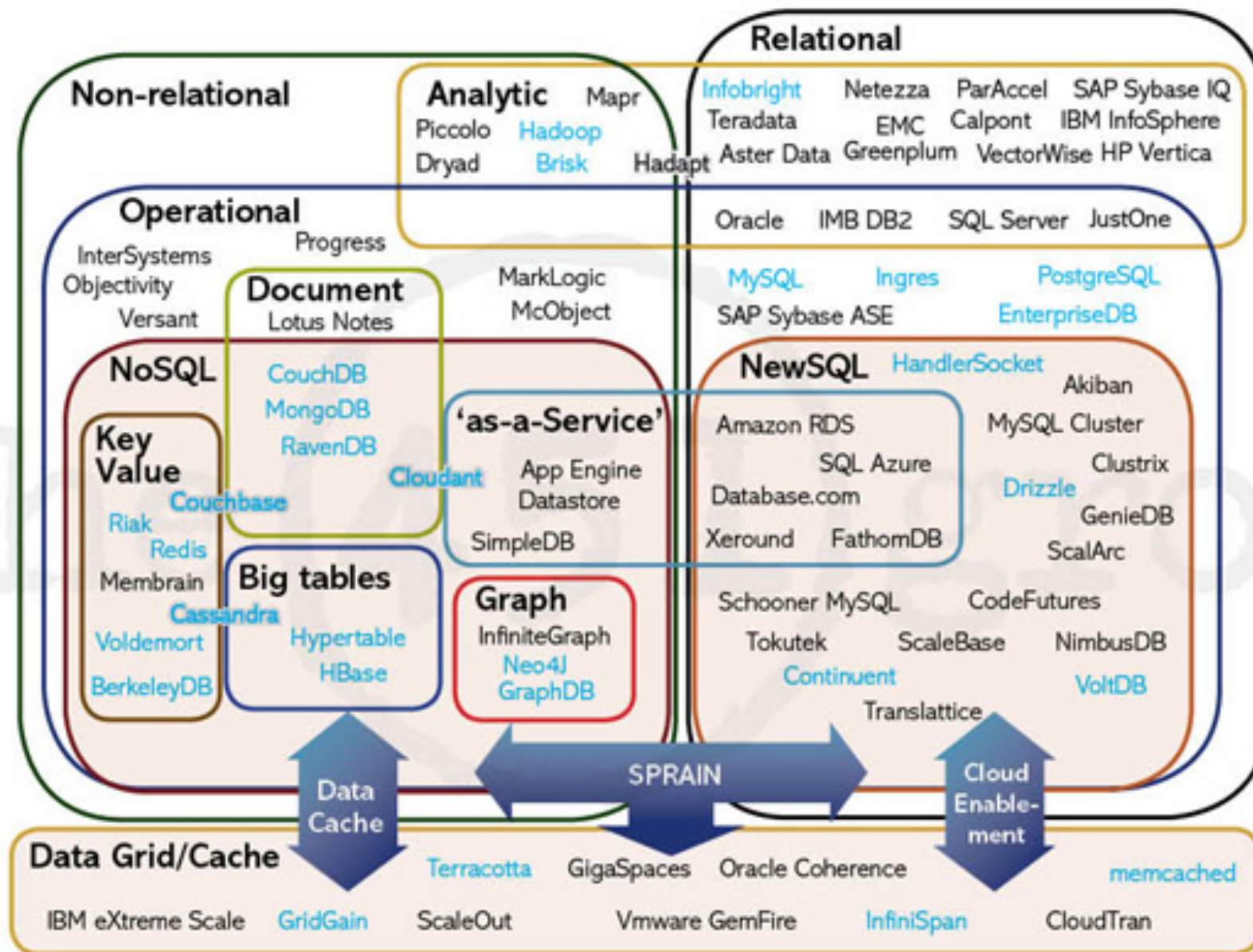
- Memcached
- Google BigTable
- Hadoop HBase
- Apache Cassandra
- MongoDB

Graph based

- Logical structure: 图（节点+边）
- Access pattern: 图算法
- Neo4j
- Trinity（MSRA王海勋）

总结 – SPRAIN

- Scalability – hardware economics
- Performance – MySQL limitations
- Relaxed consistency – CAP theorem
- Agility – polyglot persistence
- Intricacy – big data, total data
- Necessity – open source



Matrix based

- 矩阵：位置一值
 - Relation / key-value: 属性一值
- 科学计算
- SciDB

Matrix based

- Physical storage: chunking
- Access language: 应该怎样?
- SciDB: 类似SQL加进位置变量

值得研究的问题

- Query optimization
- Data placement optimization

- Schema information有用吗？怎样设计？
- 数据转换、evolution？

- 其他数据情形？
 - Spatiotemporal data
 - Uncertain data

“点”解决方案 vs 系统研究

- 应用驱动研究
- 系统驱动研究
- 怎样找到Balance?

总结

- 现状：“战国时代”
- 几类数据模型
 - Relational
 - Key-value store
 - Graph
 - Matrix
- 有很多可研究问题
- 没涉及的问题：数据系统性质的保证

Thanks

xywangCS@fudan.edu.cn