



# IBM solidDB & solidDB Universal Cache

黄庆双

[huangqs@cn.ibm.com](mailto:huangqs@cn.ibm.com)

13911050825

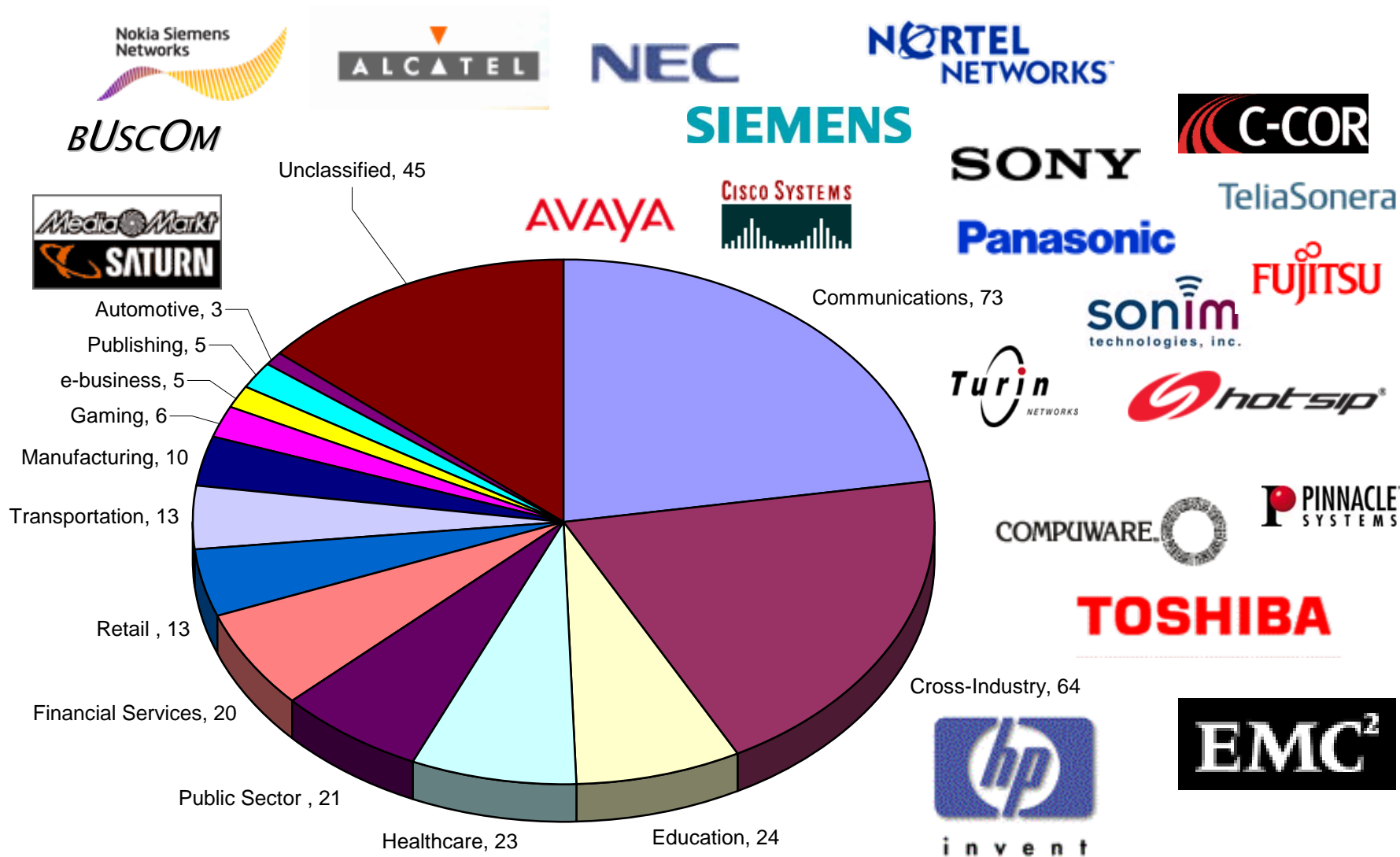
IBM 软件部, solidDB

# 关于Solid....

## 业界领先的内存数据库

- 92年成立， 10+年商用历程
- Solid的客户包括Airbus、Alcatel、Cisco、HP、Motorola、Nokia-Siemens、NEC、Nortel等几百个知名企业
- 超过三百万的应用部署
- 在通信行业广泛使用
- 快速、灵活、高可靠

## Solid遍布各个行业的知名客户



## Solid在电信行业的应用

- 先进的OSS解决方案
  - HP OpenView 系列
  - Nokia Traffica
  - Nortel Shasta
- 高可靠性应用平台
  - Siemens TSP7000
  - Nortel Siren
  - NEC
- 智能控制
  - SIP 应用服务器、Class 5 软交换、媒体网关、IMS 控制器 (HSS..)
- 关键应用
  - VoIP
  - Push-to-Talk
  - E-911
  - Online Charging

Solid部分客户

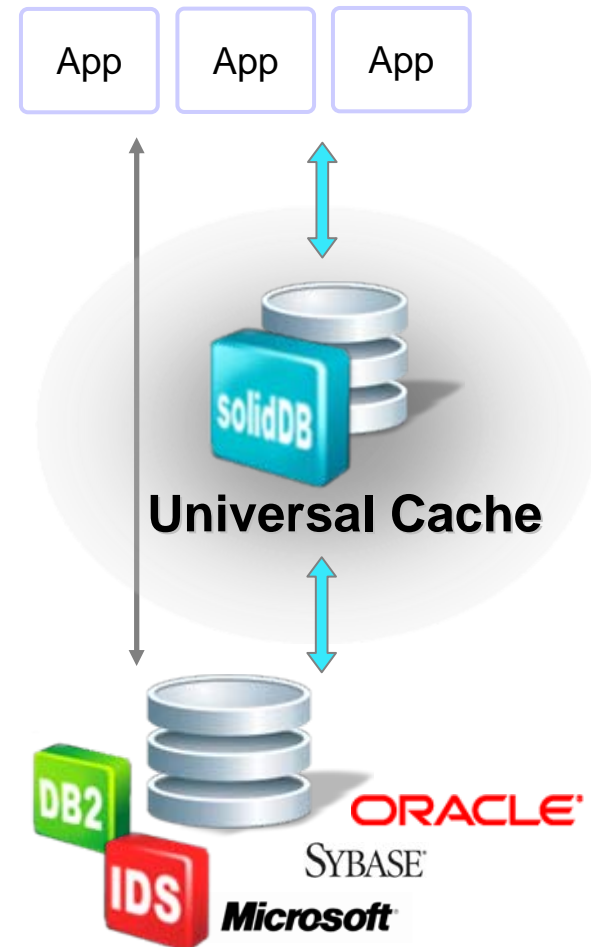


## IBM solidDB 产品系列

### IBM solidDB (standalone)

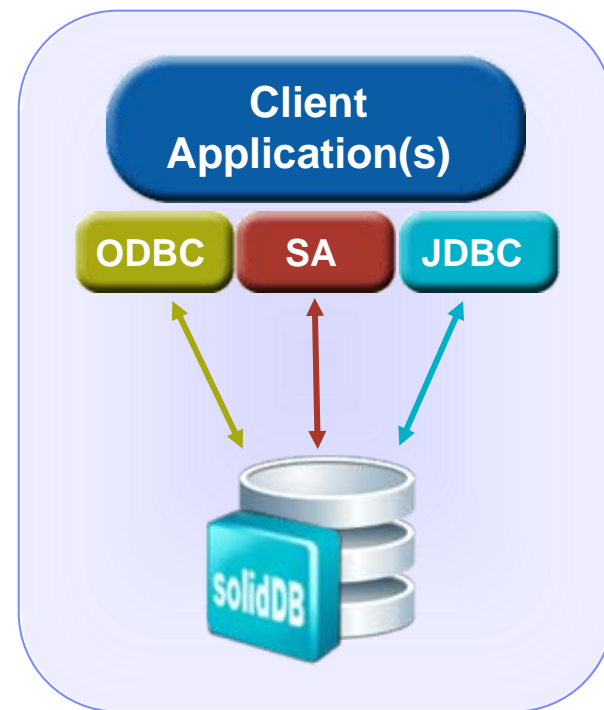


### IBM solidDB Universal Cache



## IBM solidDB是...关系型数据库（RDBMS）

- 高性能数据库服务器
  - 可扩展性强
  - 基于多线程
  - 并发控制
  - 支持标准：SQL、ODBC、JDBC
  - 乐观锁和悲观锁
- 基于事务
  - 自动恢复
  - 完整的事务处理（ACID）
- 可嵌入至应用程序
  - 最小内存开销：~5MB
  - 广泛的平台支持
  - 链接库或C/S模式
  - 零维护



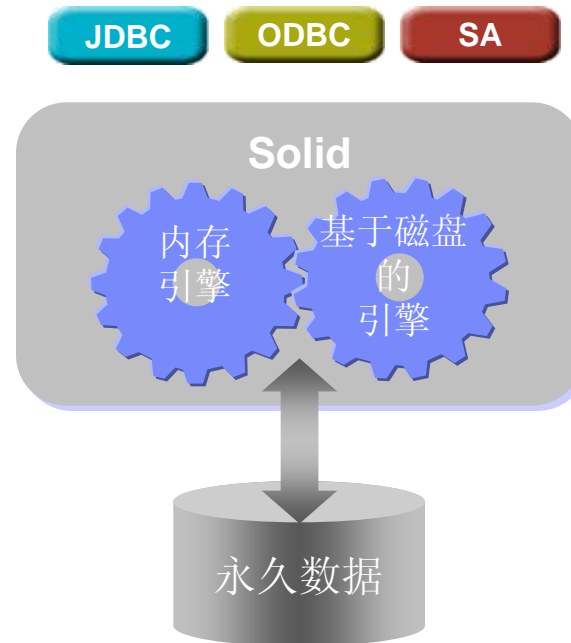


## solidDB: 全功能的关系型内存数据库

- ANSI SQL89, SQL92 及SQL99
- ODBC、JDBC 驱动, SA (Solid API)
- 存储过程
- 触发器和事件
- 完整的事务处理 (ACID)
- 并发控制
- 事务级别控制
- 基于成本的优化器
- 多线程数据库引擎
- Unicode
- 在线备份
- 自动失败回滚
- 批量加载数据
- 数据导出工具
- 内建计划调度
- 图像管理工具
- 对 **BLOB**和**CLOB** 数据类型的强大处理能力
- 支持多种平台

通讯:

- Client/Server
- 链接库



磁盘数据库

- 完全的检查点
- 完全的日志

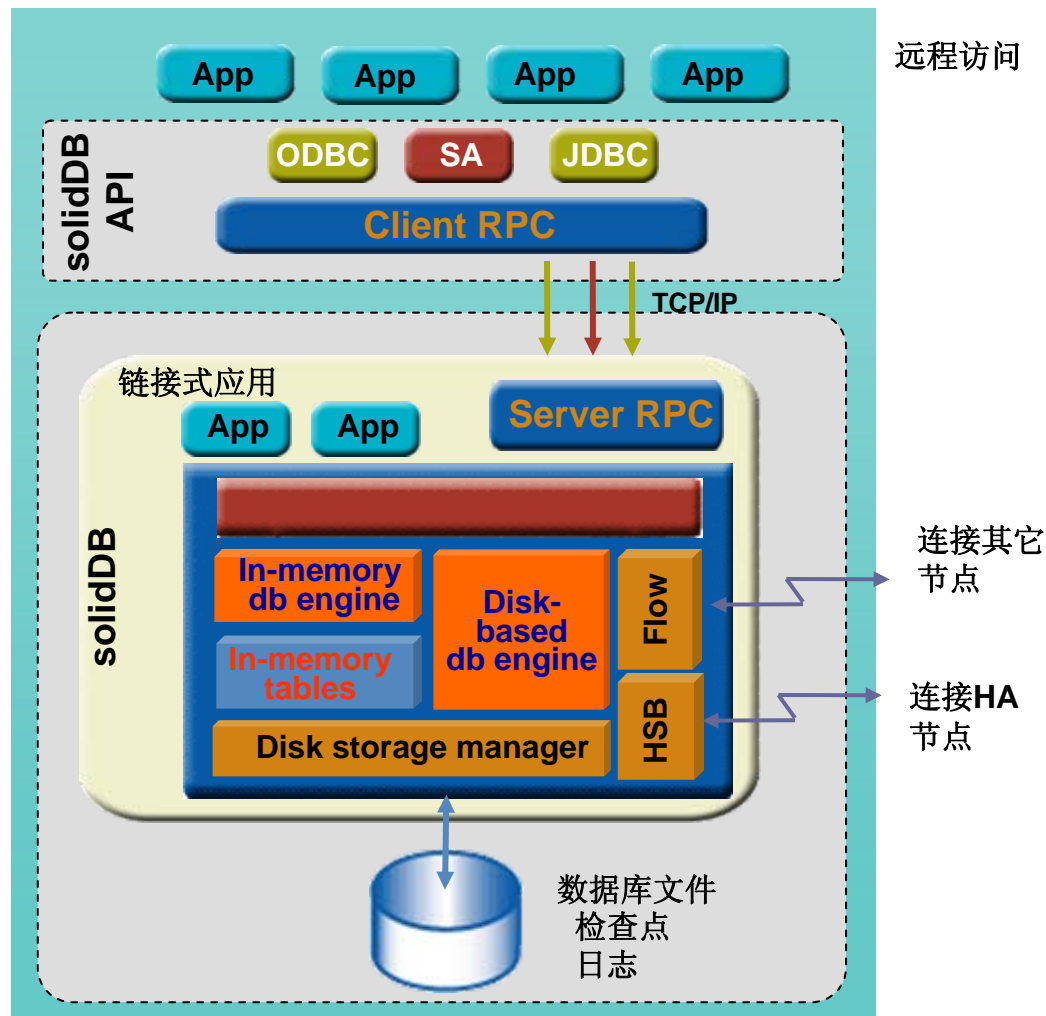
空间要求

- 数据库程序: 3M
- 最小RAM要求: 5M
- 最小数据库文件: 1M

## 特点： 内存和磁盘混合型数据库

- 双引擎数据库
- 内存数据库
- 磁盘数据库
- 表的存储位置确定基于应用考量
- 对应用程序透明
- 查询操作可以同时访问两种类型的表
- 检查点机制相同，只有一份数据文件
- 性能最大化
- 易于优化

**第一款混合型数据库！**

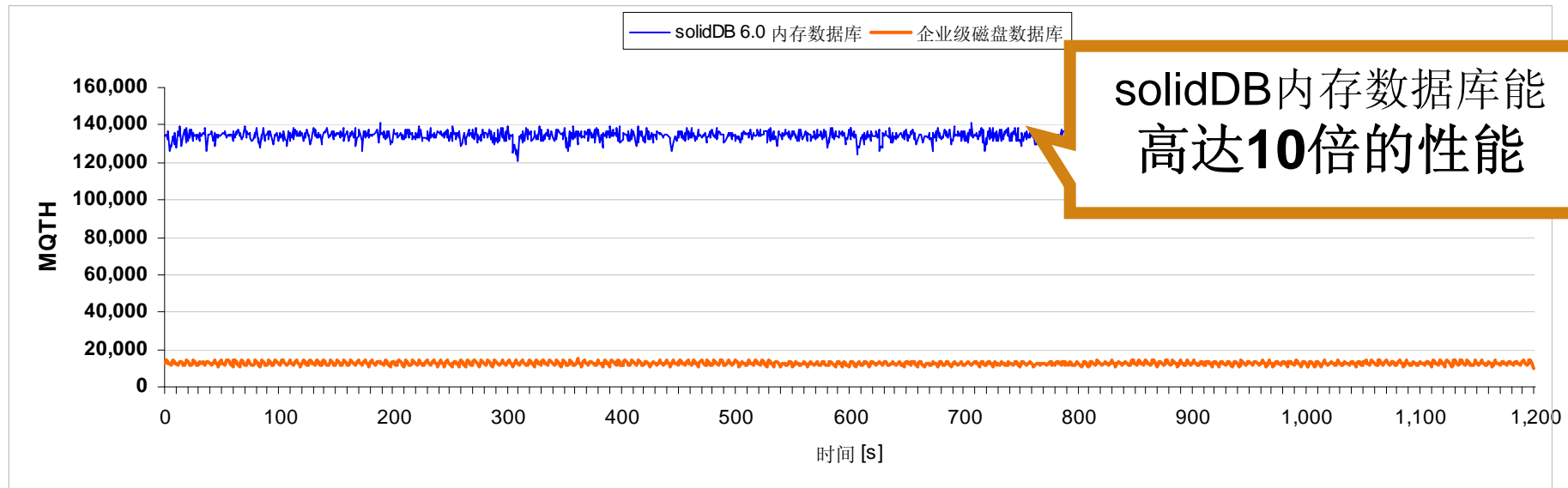




## solidDB 支持的表类型

表类型	特点	创建方式
持久型内存表	内存表默认类型，数据存储在内存中，并有磁盘映象； 支持Log和Checkpoint持久化机制； 支持行级锁、表级锁和事务隔离级别	CREATE TABLE tab_name (col_1 INT, xxxx) <b>STORE MEMORY</b> 或DefaultStoreIsMemory= <b>Yes</b>
全局临时内存表	所以数据存储在内存中，没有磁盘映象；不支持Log和Checkpoint持久化机制； 支持行级锁、表级锁和事务隔离级别；全局可见性能比持久型内存表好； 数据不复制到HSB的备节点；	CREATE <b>TRANSIENT</b> TABLE tab_name (col_1 INT, xxxx)
局部临时内存表	所以数据存储在内存中，没有有磁盘映象；不支持Log和Checkpoint持久化机制； 不支持行级锁，会话级可见； 性能在所有表中最好； 数据不复制到HSB的备节点	CREATE <b>TEMPORARY</b> TABLE tab_name (col_1 INT, xxxx)
持久型磁盘表	数据存储存储在磁盘中，支持Buffer Pool； 支持Log和Checkpoint持久化机制； 支持行级锁、表级锁和事务隔离级别；	CREATE TABLE tab_name (col_1 INT, xxxx) <b>STORE DISK</b> 或DefaultStoreIsMemory= <b>No</b>

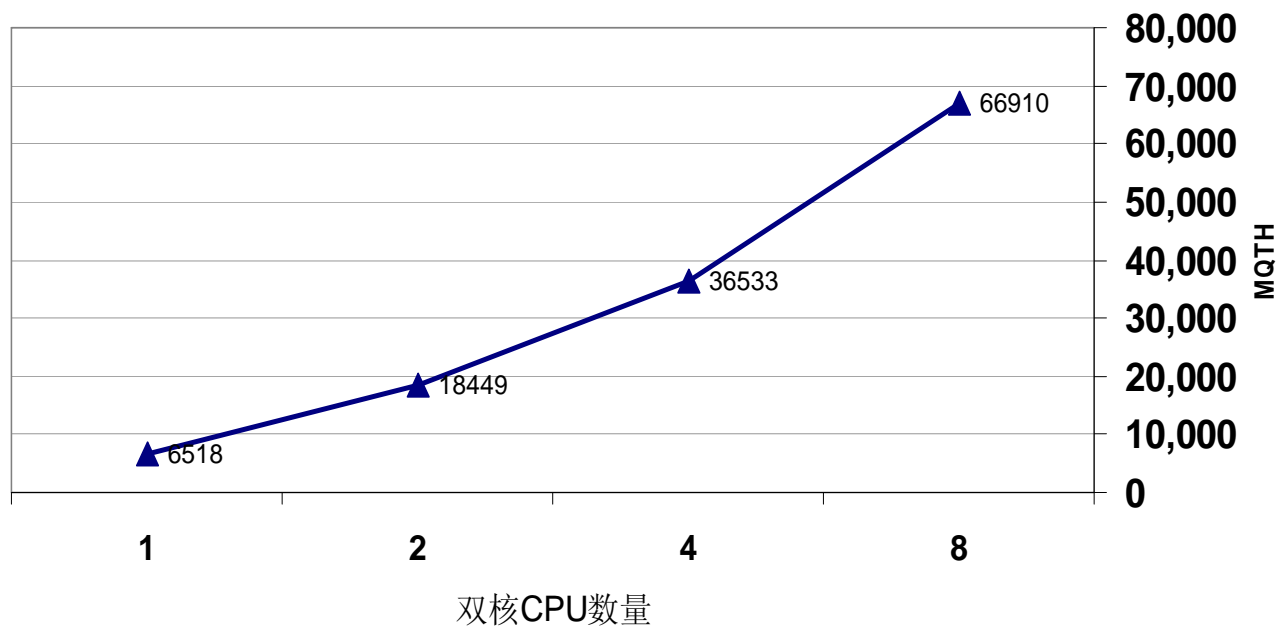
## IBM solidDB 内存数据库性能



- TM1 v. 4.0.1 基准测试(2008-2-6)，10分钟的预热和20分钟的采样。
- 128 个并发客户端模拟10万个移动电话用户。
- solidDB使用异步日志，链接库模式，每5分钟执行检查点。
- IBM 刀片服务器：2个2.66GHz Intel Xeon双核CPU、4GB内存、Windows Server 2003 RR SP2。

## solidDB 内存数据库引擎的性能 与多处理器的扩展

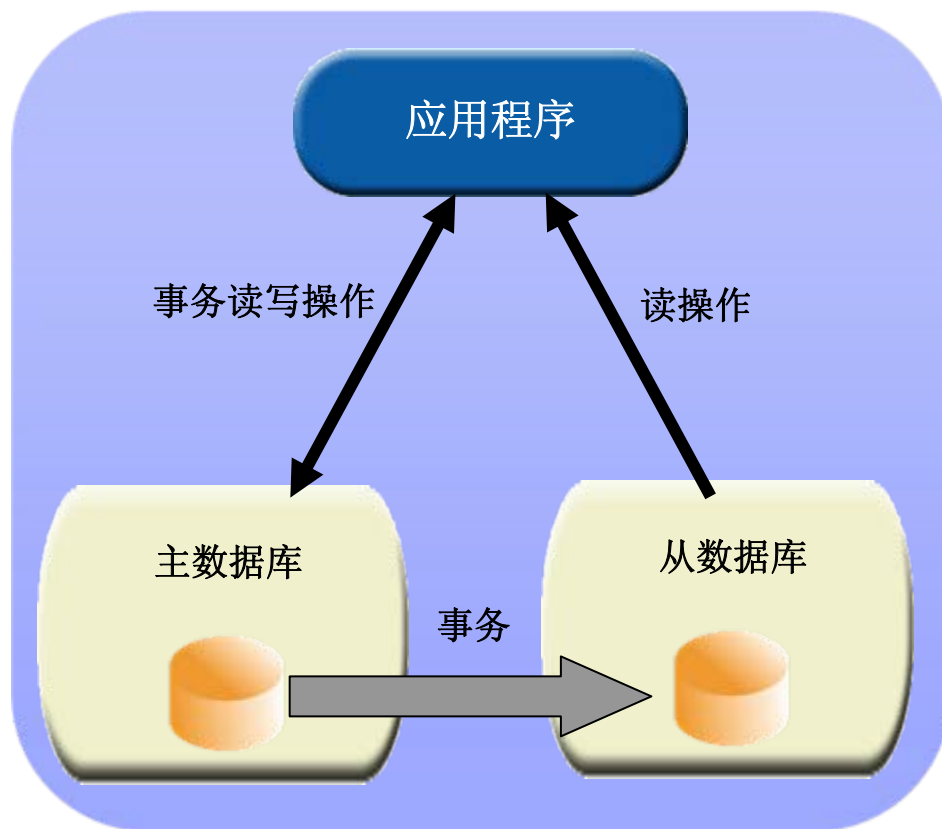
IBM solidDB 内存数据库引擎



▲ solidDB 6.0 内存数据库引擎

- TM1 基准测试:
- 模拟HLR 1百万用户数，80: 20读写比例的工作负荷； 8个双核AMD CPU； SuSe 10平台
- 与solidDB 6同一台机器上 32个客户端并发
- MQTh = 每秒完成的事务 (TPS)

## 业界领先的高可用功能： Solid HSB（电信级的高可用集群功能）

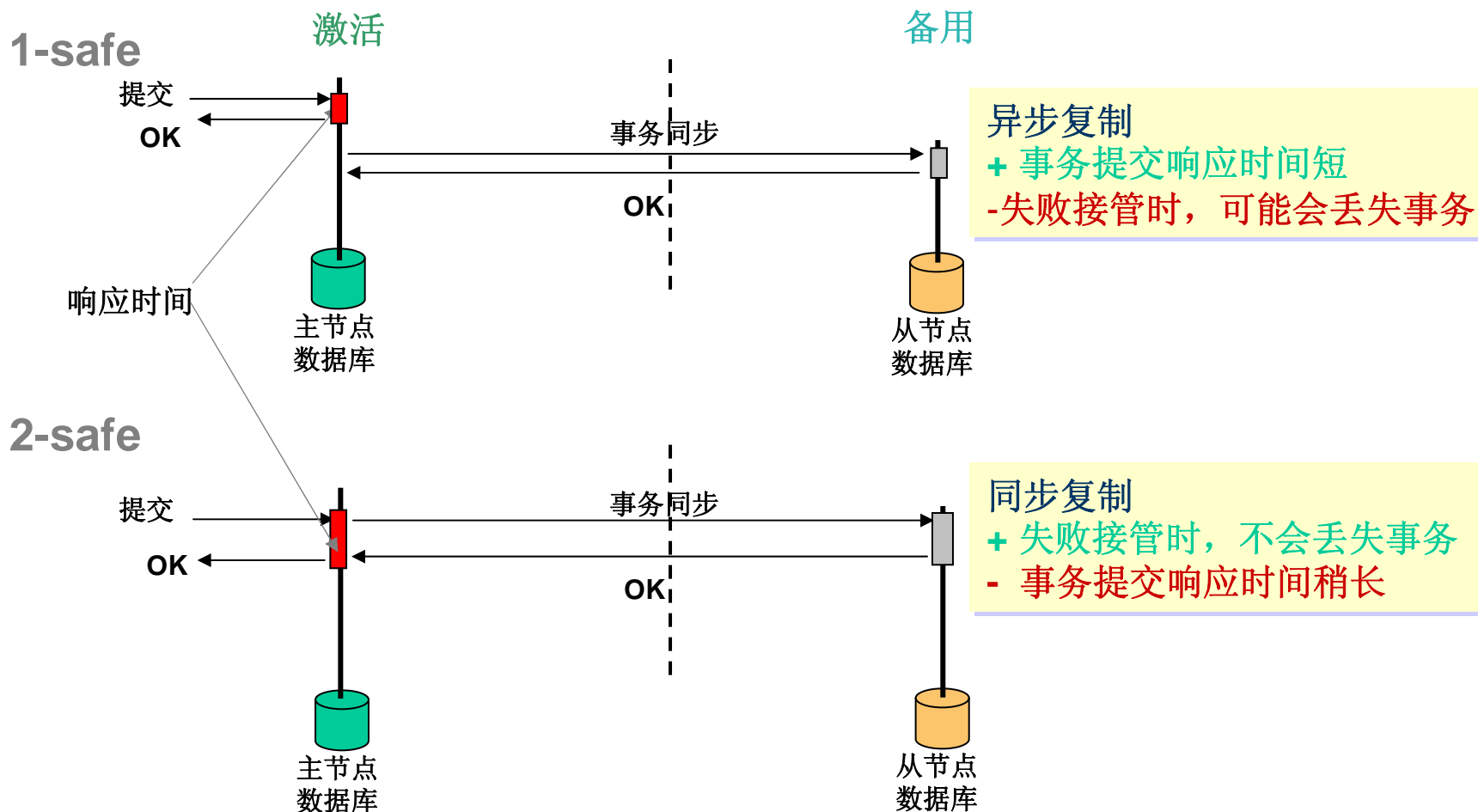


同步/异步复制  
可选的数据安全级别  
自动恢复功能

- 高可用数据库
  - 满足5个9或6个9的高可用环境
  - 同步的（或异步的）自动事务复制
  - 1+1 冗余拓扑
  - 对应用程序透明的失败切换
- 快速切换
  - 1秒内的失败切换
- 易于实施
  - 无需专门的硬件
  - 可使用低配置的机器
- 支持轮替式升级
- 符合SAF规范 ([www.saforum.org](http://www.saforum.org))

# solidDB HSB 复制模式

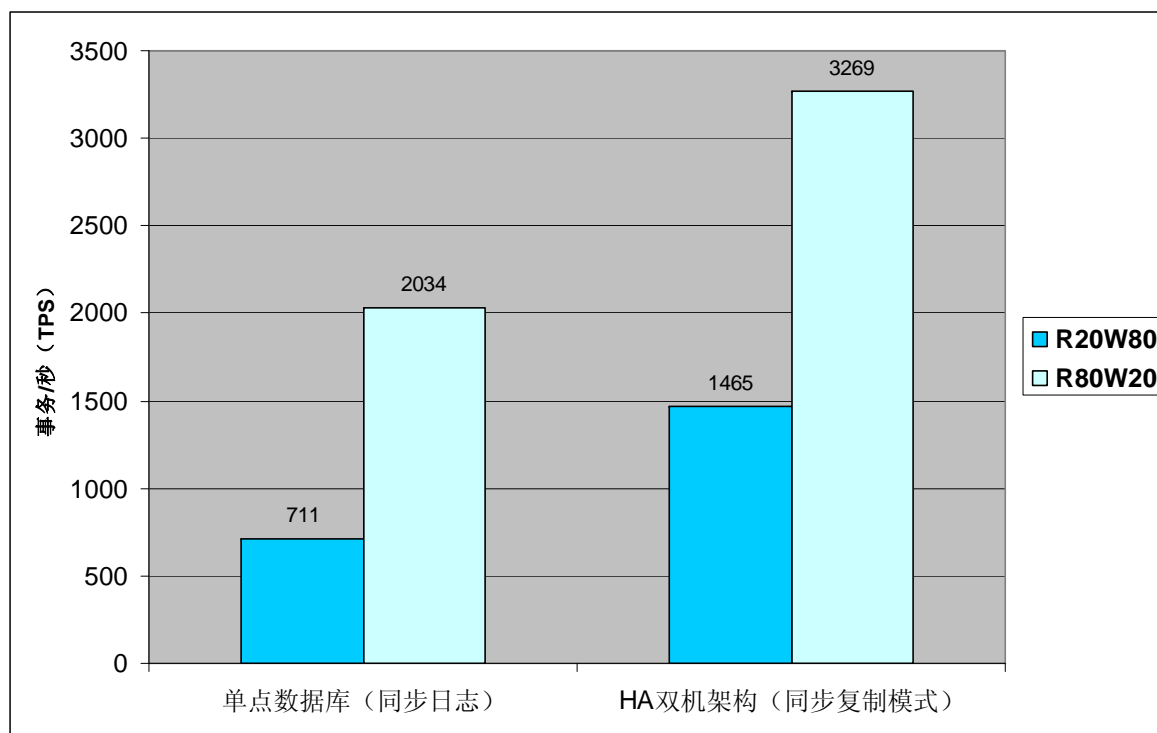
## 1-safe 及 2-safe 复制



## solidDB HSB 性能 vs 单点数据库性能

TM1基准测试:

- 单点solidDB数据库（同步日志模式）对比
- solidDB HSB双机架构（2safe同步复制模式）



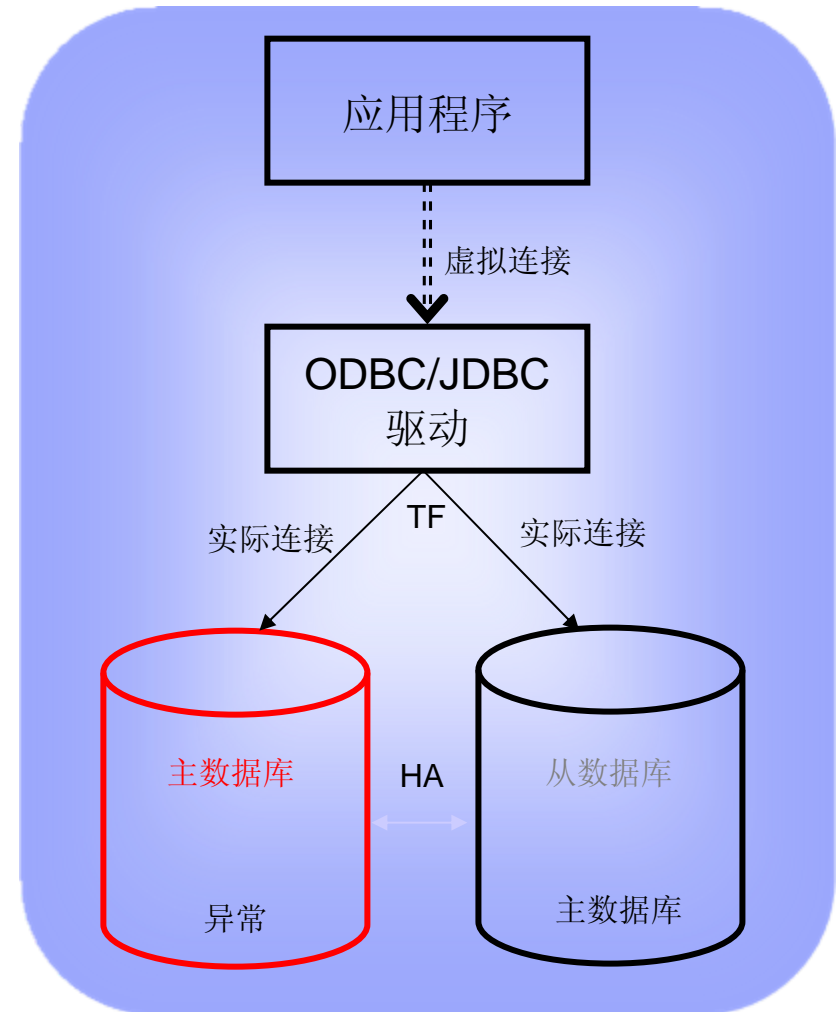
➔ solidDB HSB数据库比单点数据库更快



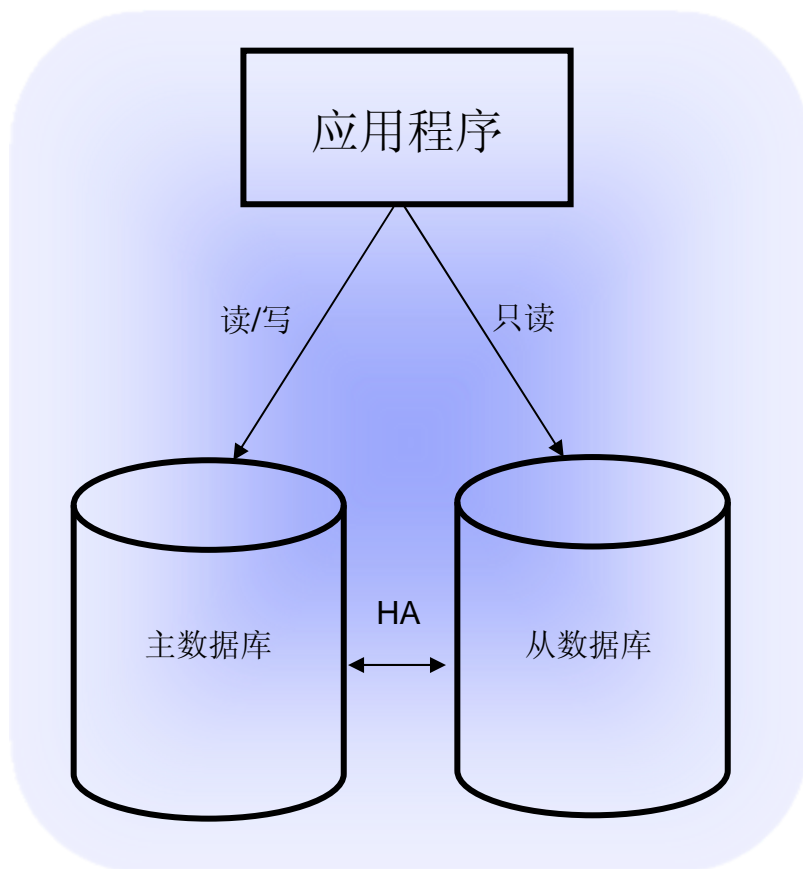
## solidDB HSB 透明失败切换

### 独有的TF技术

- Transparent Failover (TF)
- 在切换后，保留Connection或Session信息
- ODBC/JDBC驱动自动识别可用数据库，无需虚拟IP
- 在API级自动完成失败切换和状态转换，对应用程序透明
- 即使数据库系统发生了Failover，应用程序也不会中断，不影响应用程序对外提供服务



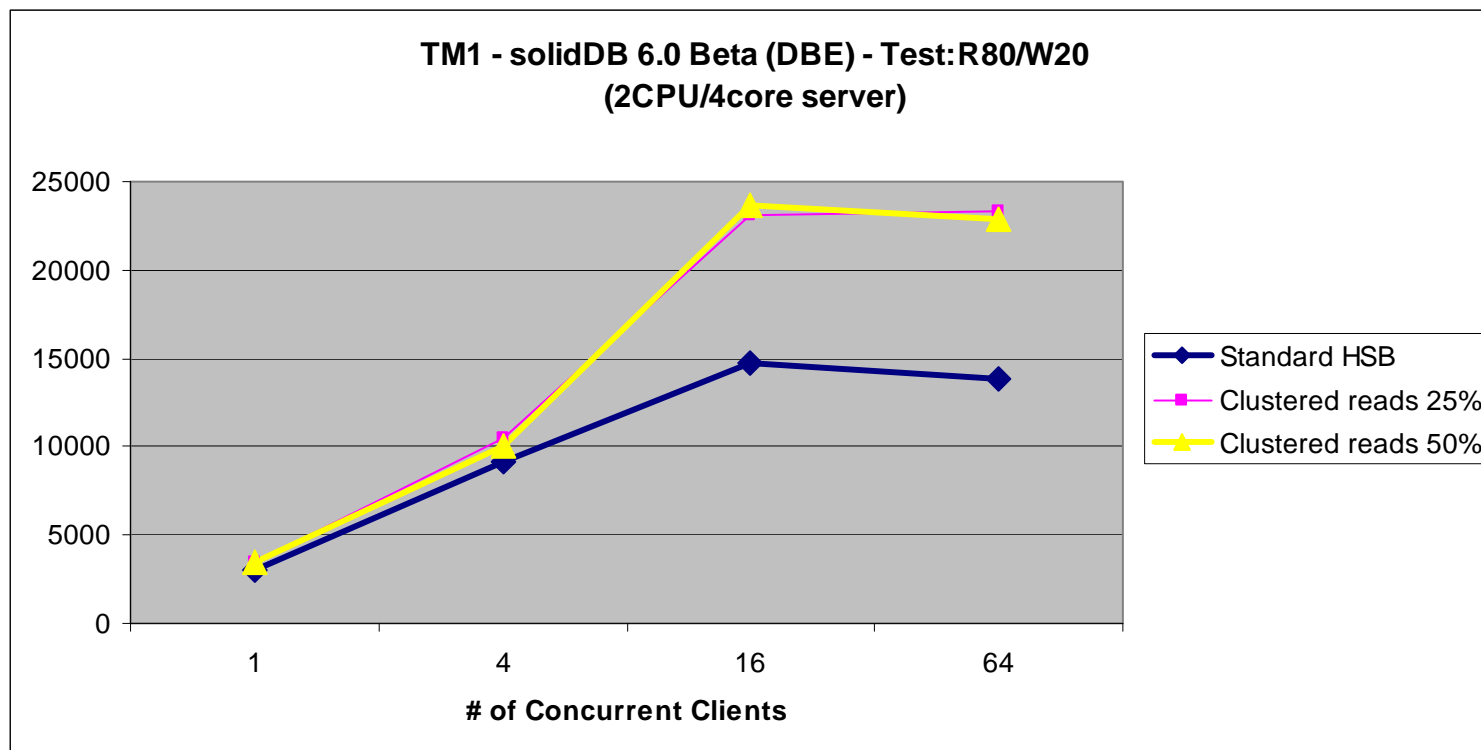
## solidDB HSB 自动负载均衡功能



### 集成负载均衡功能

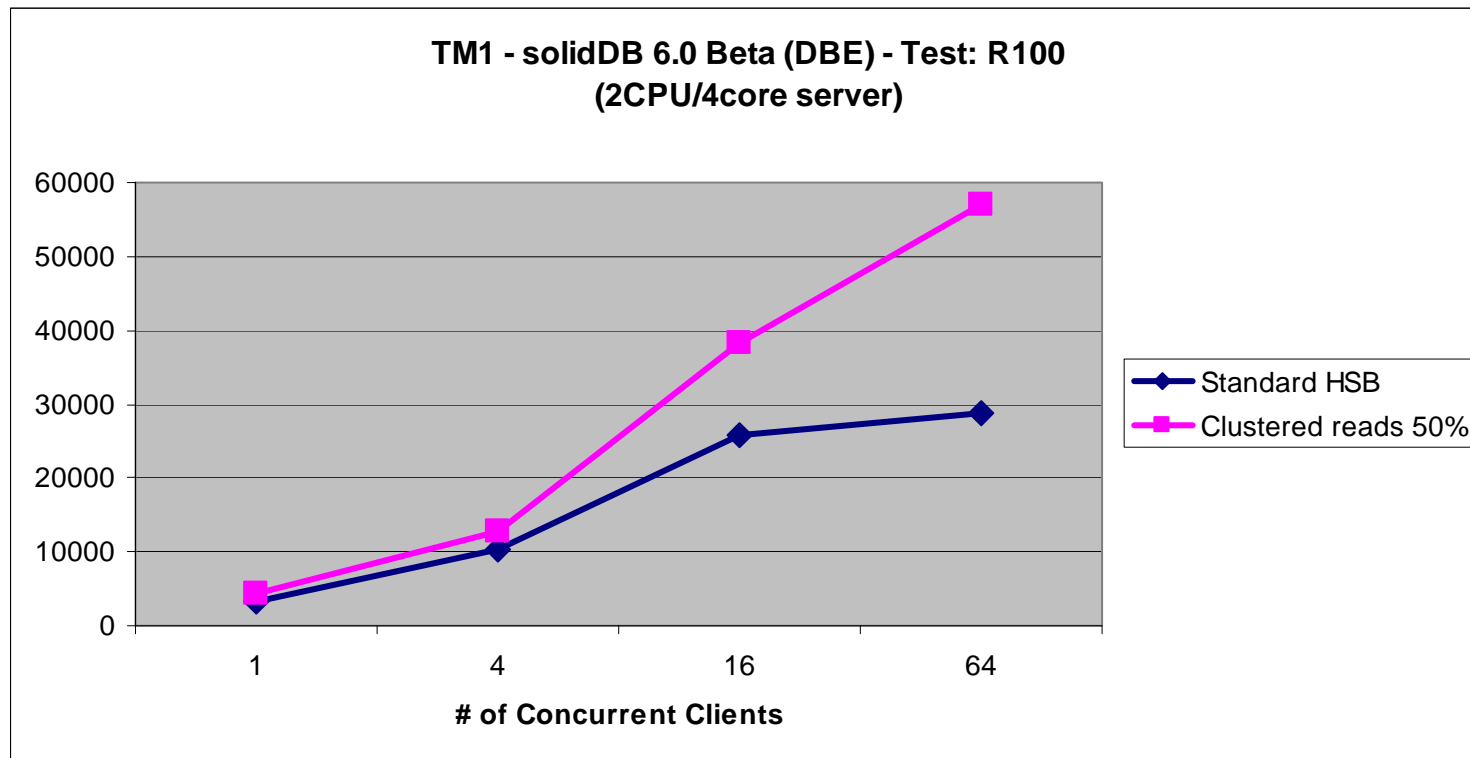
- 主数据库可读可写，从数据只读
- 对应用程序透明，由数据库驱动自动将部分只读事务分发到从数据库
- 充分利用从数据库的硬件资源
- 提高系统的吞吐率

## solidDB HSB性能: 负载均衡 (80% 读, 20% 写)



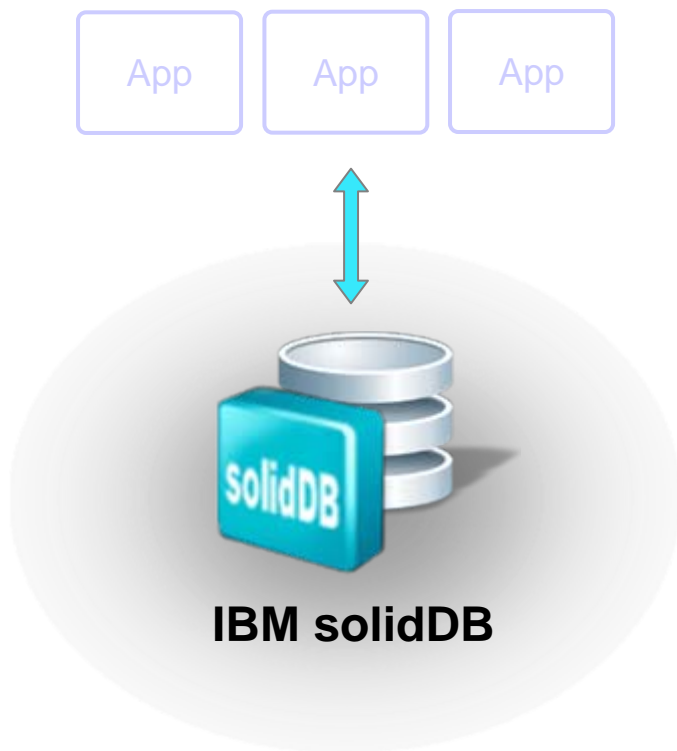
- 挖掘“备用”数据库的读性能以提高系统吞吐量 >60%(该测试)
- 备数据库不再只是“空闲”的备用数据库...

## solidDB HSB性能： 负载均衡(100% 读操作)



- 读操作密集型的事务大量并发（C/S模式），更能体现solidDB负载均衡优势
- 两个数据库节点能提供2倍吞吐量

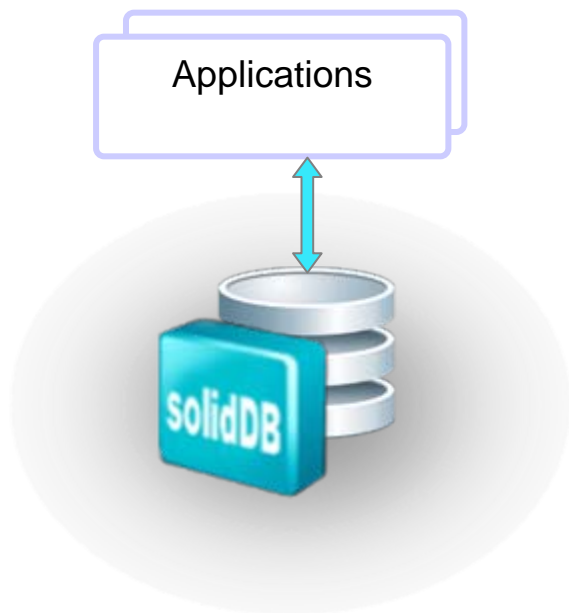
# 总结：IBM solidDB 关系型内存数据库



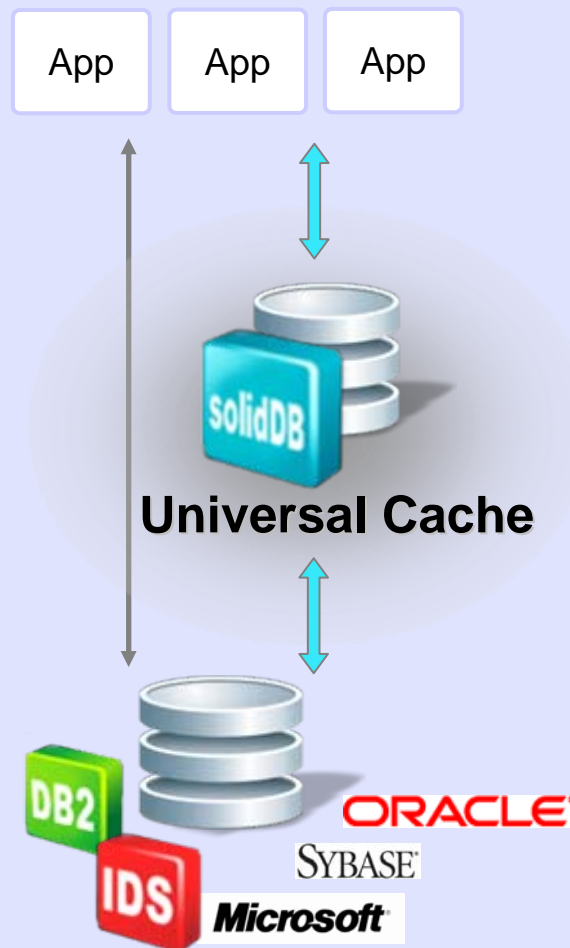
- 极高性能
  - 微秒级的查询响应速度
  - 每秒以数万计的事务吞吐量
- 超高可用性
  - 失败识别和切换时间低于1秒
  - 高达99.9999%的可用性
- 低成本
  - 容易实施和部署，完全支持数据库标准和接口
  - 零维护和管理
  - 低开发成本、能充分继承现有的数据库经验和技能

## IBM solidDB 产品系列

### IBM solidDB (standalone)

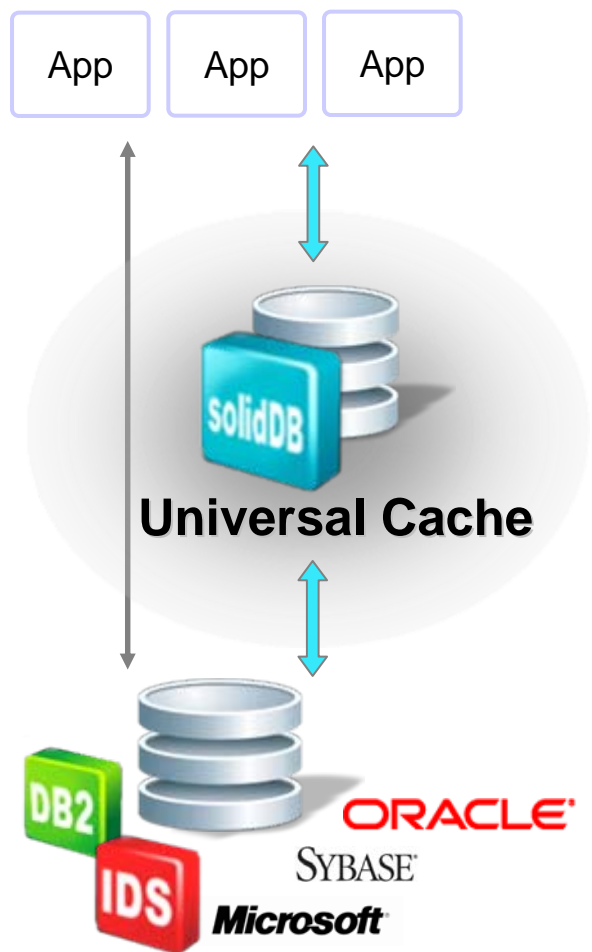


### IBM solidDB Universal Cache



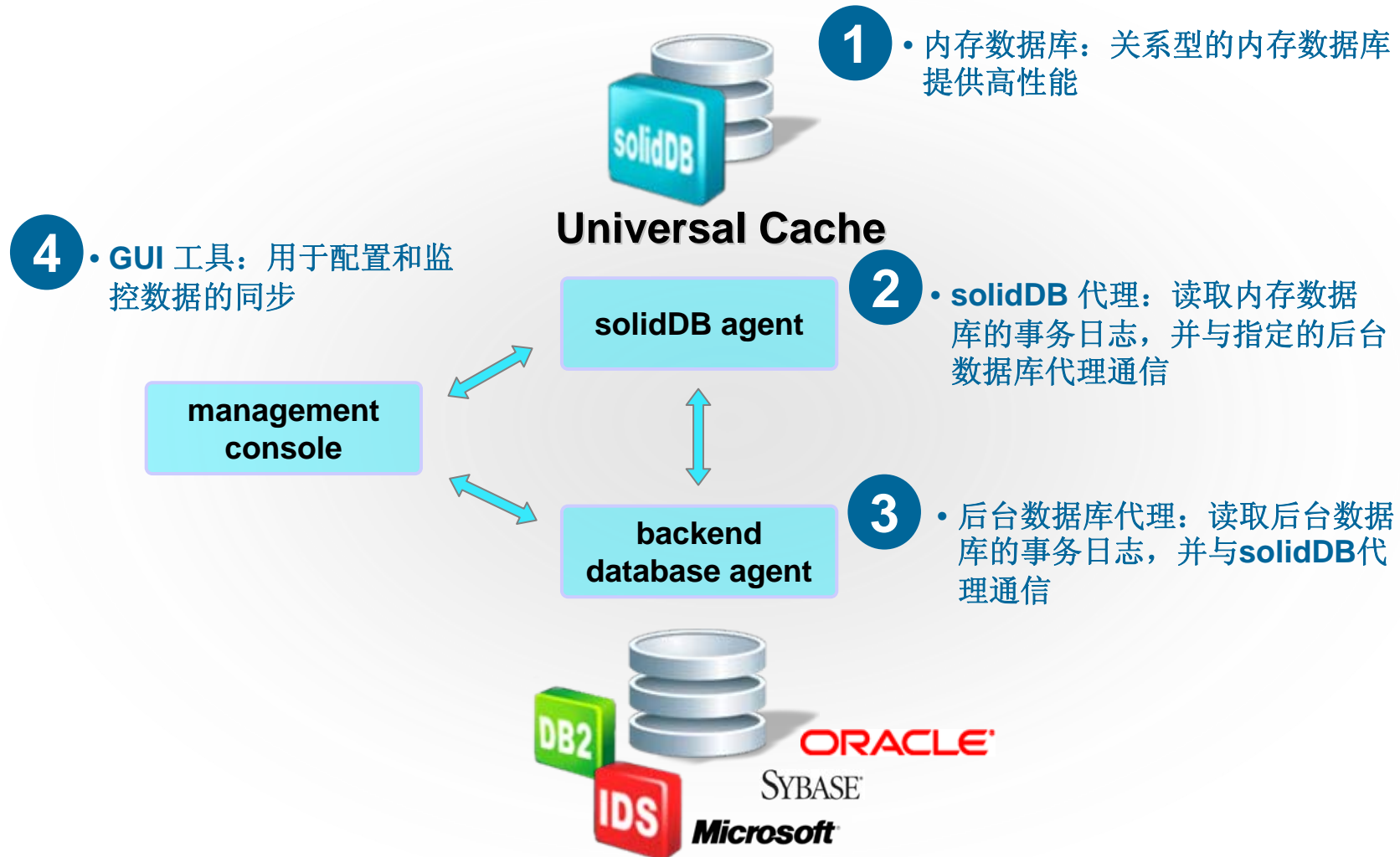


## IBM solidDB作为前端应用 — solidDB Universal Cache

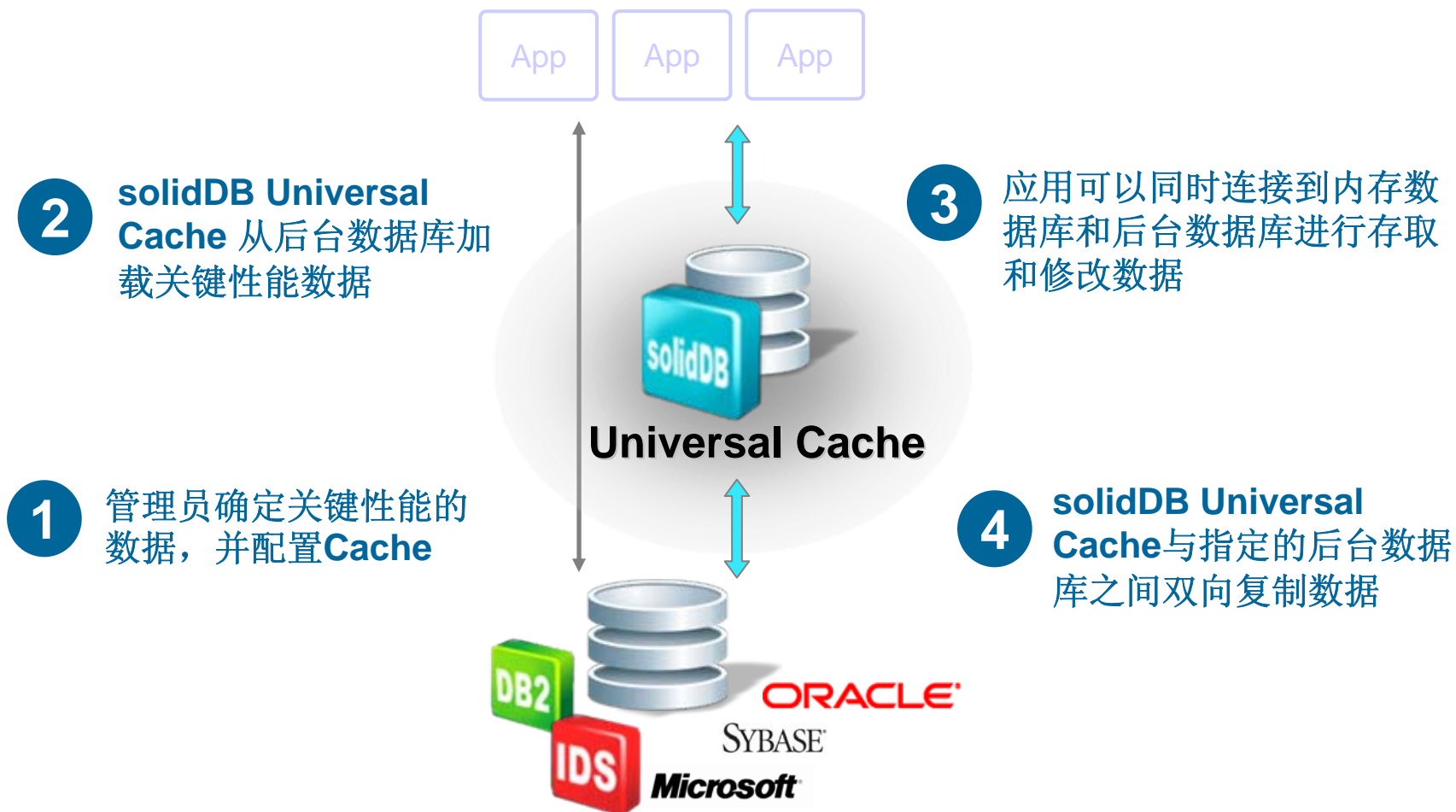


- solidDB作为前端内存数据库，提供...
  - 快速响应，加速访问关键数据
  - 更高的事务吞吐率
  - 读写操作
  - 与后台数据库双向复制增量数据
- 后台数据库提供...
  - 存储所有数据
  - 与前端solidDB双向复制增量数据
  - 写事务的高吞吐量
  - 其他应用、OLAP
- 场景...
  - 电子商务
  - 股票交易
  - 电信计费
  - 数据采集

## solidDB Universal Cache 包括什么？



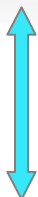
## solidDB Universal Cache 如何工作?



# Universal Cache 管理工具



## Universal Cache



SIORA533: TABLE\_1 - TARGET\_TABLE\_1

Column Mappings Filtering Translation Conflicts Operation User Exits

Source: Enter search... Source-target column mappings:

Source	Target Col
CUSTOMER_NUM	CUSTO
ZIP	ZIP
NAME	NAME
CREDIT_LIMIT	CREDIT
ADDR_LN1	ADDR_L
ADDR_LN2	ADDR_LN2
CITY	CITY
STATE	STATE
PHONE	
FAX	
EMAIL	

SI5QL60: TABLE\_2 - TARGET\_TABLE\_2

Column Mappings Filtering Translation Conflicts Operation User Exits

Filter Rows

Filter Columns

Source Column	Replicate	Critical
CUSTOMER_NUM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ZIP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
NAME	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CREDIT_LIMIT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ADDR_LN1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
ADDR_LN2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
CITY	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
STATE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
PHONE	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FAX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EMAIL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Statistics - SPB01

Latency

Metric	Current	High	Low	Average
Operations/s	0	10	0	0
Inserts/s	0	10	0	0
Updates/s	0	0	0	0
Deletes/s	0	0	0	0
Bytes/s	15	3,331	15	2,358

Throughput

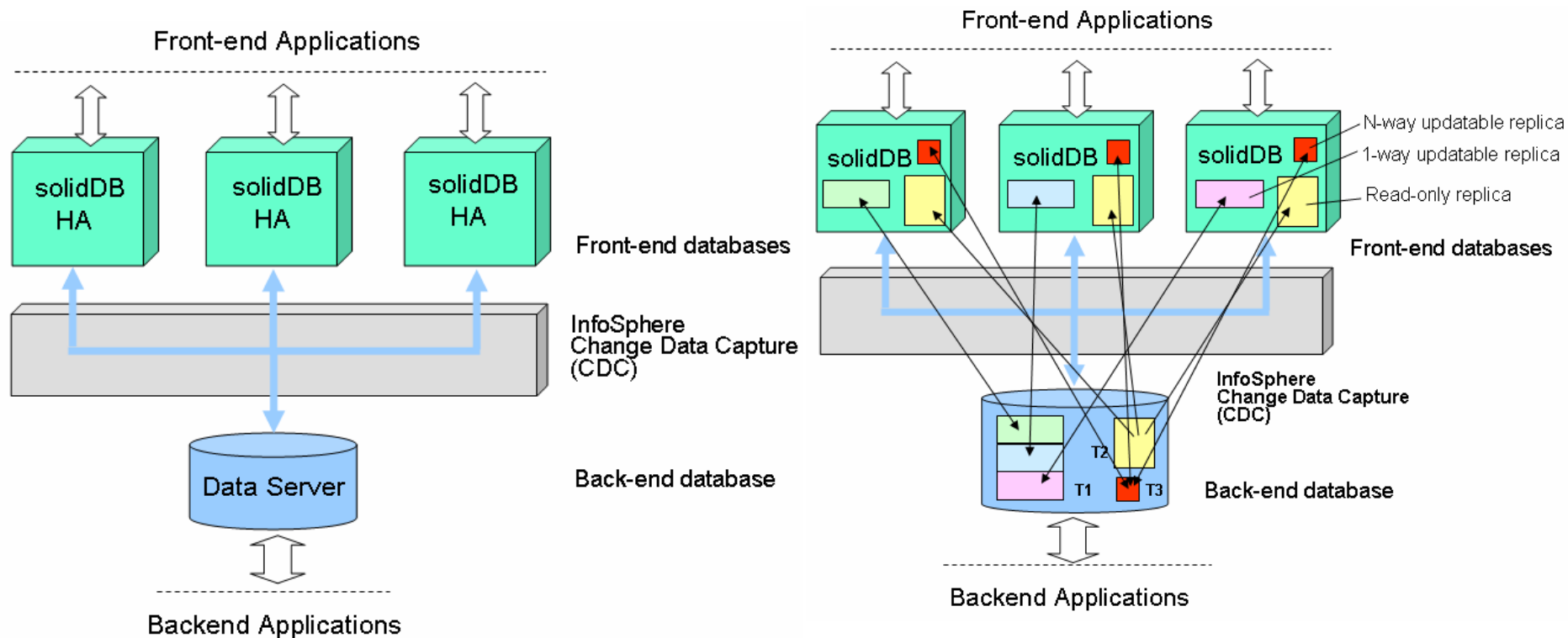
Metric	Current	High	Low	Average
Operations/s	0	10	0	0
Inserts/s	0	10	0	0
Updates/s	0	0	0	0
Deletes/s	0	0	0	0
Bytes/s	15	3,331	15	2,358

Graph: Latency

Graph: Throughput

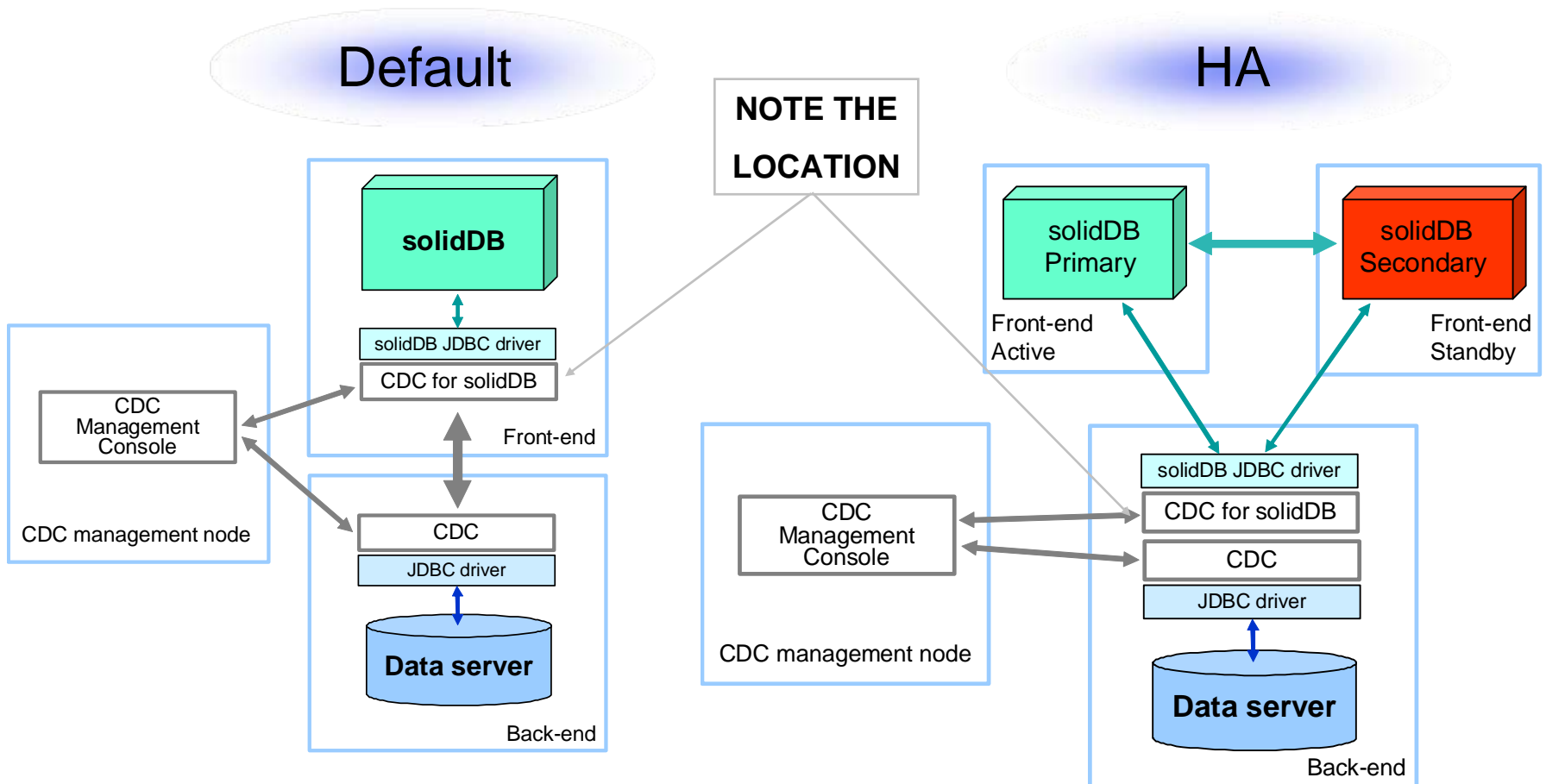
Apply Revert

# solidDB Universal Cache – 复制模型



- 按条件Cache部分数据
- 1:N 单表对应多份只读Cache
- 1:N 单表对应多份可读写Cache
  - 自定义冲突处理机制

# solidDB Universal Cache – 双机部署

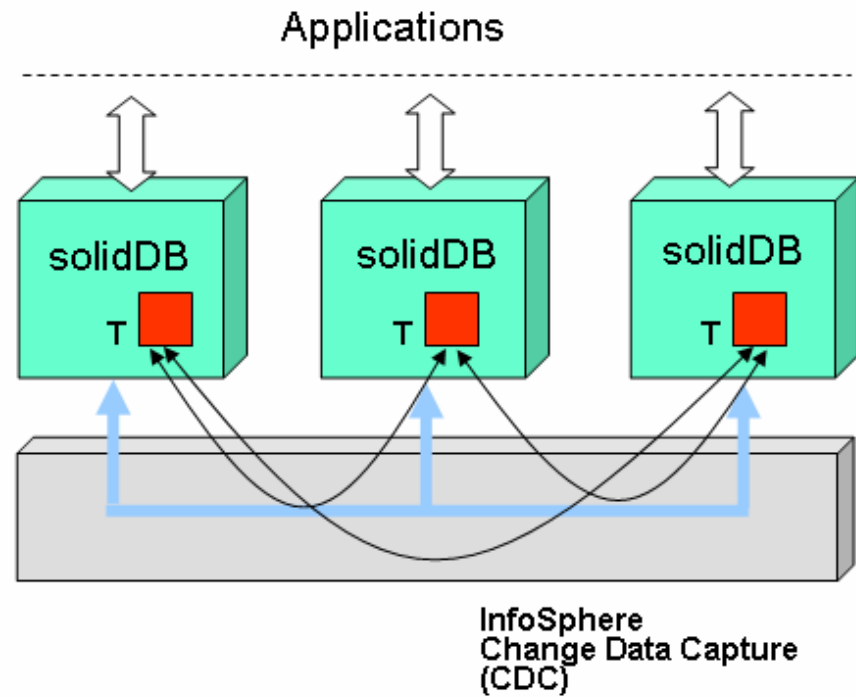




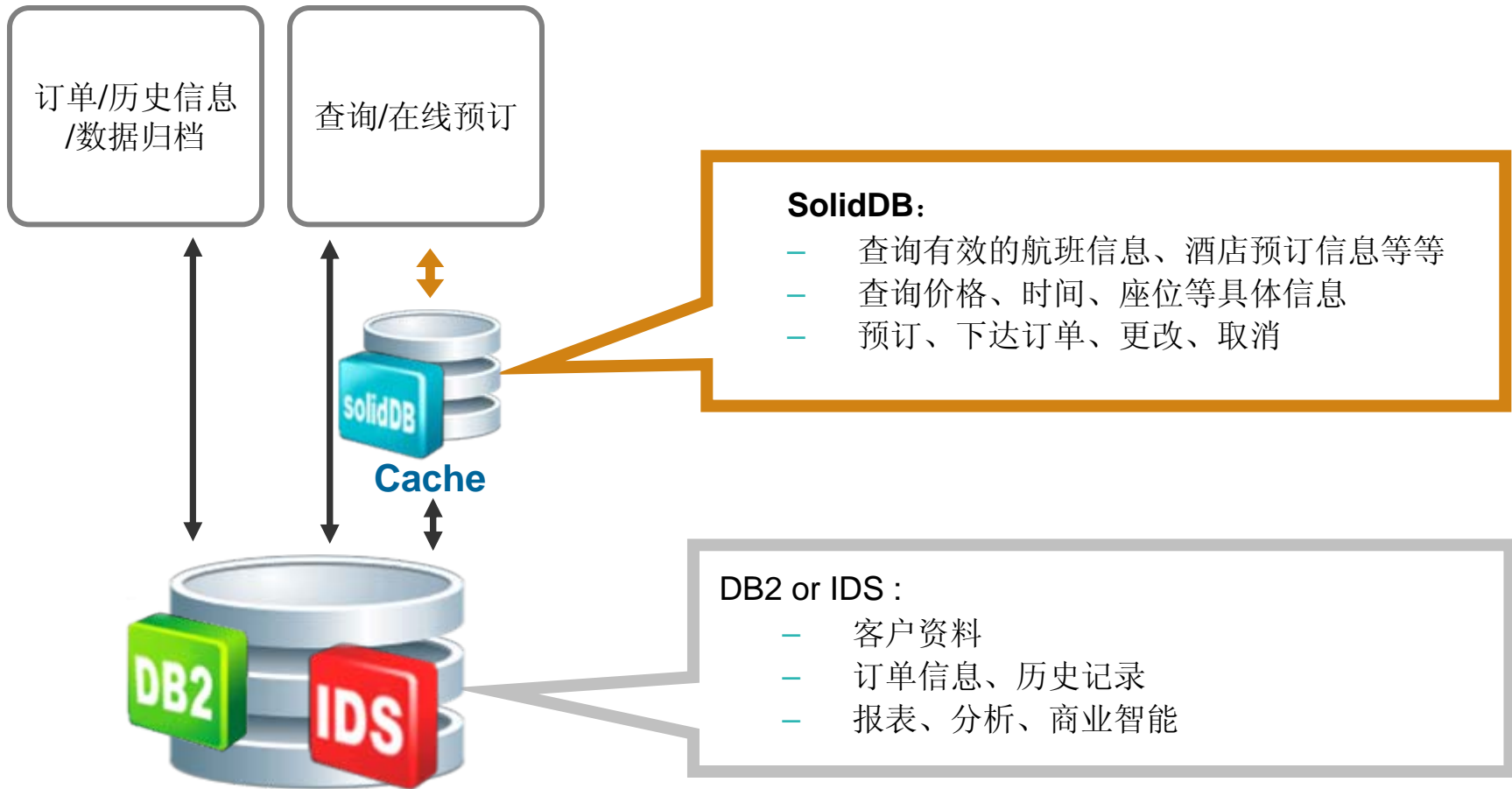
## solidDB to solidDB 节点间复制

### N-Active复制

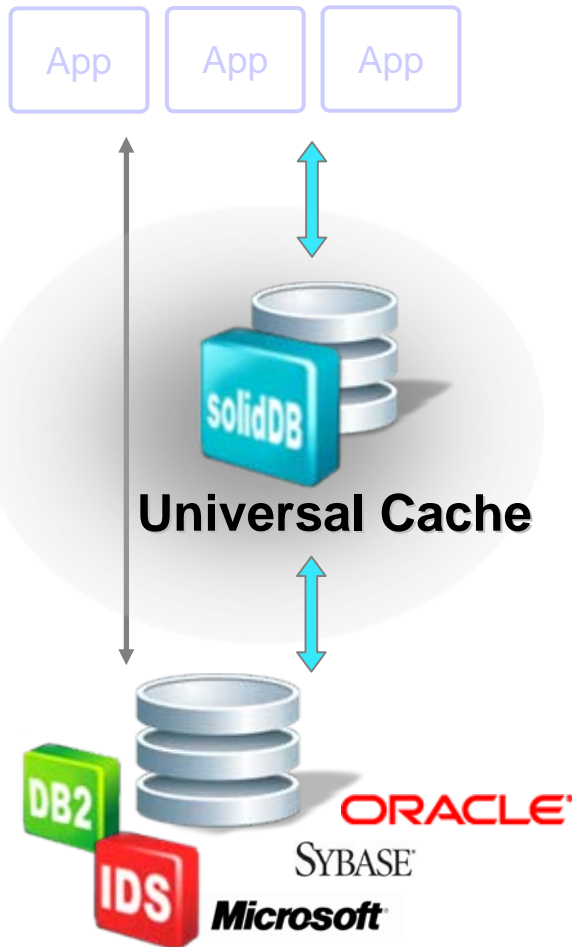
- 多节点扩展
- 表级复制
- 负载均衡
- 高可用



## solidDB Cache在电子交易/订单系统中的应用



## IBM solidDB Universal Cache: 支持平台和后台数据库



### ■ 支持平台

- AIX, HP-UX, Linux, Solaris, Windows

### ■ 支持后台数据库

- IDS V11.50.3 on AIX, HP-UX, Solaris, Linux, Windows
- DB2 LUW (V9.1, V9.5) on AIX, Windows, Solaris, Linux, zLinux
- DB2 z (V7, V8, V9) on z/OS
- Oracle (9i, 10g, 11g) on AIX, HP-UX, Solaris, Linux, zLinux, Windows
- Sybase (V12.5.4, V15) on AIX, HP-UX, Solaris, Linux, Windows
- Microsoft SQL Server

# 客户案例: solidDB in PDSN

## ■ 项目背景

- 中国某电信运营商 3G项目，全国20多个省公司在使用solidDB
- solidDB作为接入认证服务器的数据库

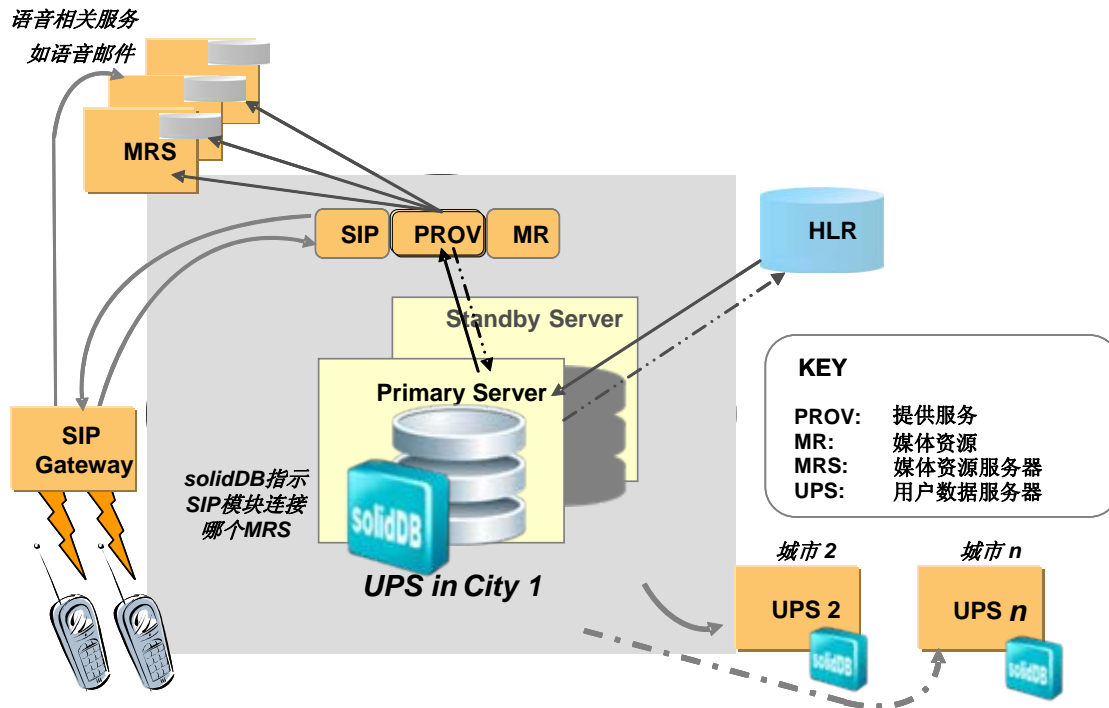
## ■ 项目描述

- 采用标准的ODBC/JDBC接口开发
- 整个开发周期很短
- solidDB工程师提供现场开发支持辅导
- 2008年10月份上线到现在，solidDB运行良好

## ■ solidDB的优势

- 基于标准的数据库语言和接口，开发、移植方便
- 轻量、可嵌入
- 极高的事物处理性能（传统数据库的数倍乃至10倍）
- 同等性能要求情况下，硬件成本降低
- 同时提供磁盘/内存数据库，软件成本降低
- 多年电信系统的经验，数据库稳定可靠（1秒钟的切换时间适合电信应用）
- 有竞争力的价格和合作方式
- 非常好的技术支持和开发支持

# 客户案例：IBM solidDB 支撑3千7百万的用户



- **路由：**指定SIP应用服务的重定向目标，如语音邮件系统，从某个用户的电话号码，通过SIP发送重定向目标信息至终端设备（如移动电话）
- **用户信息存取：**收到来自HLR的新用户信息后，solidDB为SIP应用服务器提供用户信息快速存取服务
- **可便携号码：**使得用户在不需要更换电话号码的情况下，在PSTN与IP网络之间切换服务变成可能

- 3千7百万用户（每个城市）
- 20微秒的查询响应
- 24x7x365在线服务，上线后至今未出现异常和重启

# Q&A



Thank  
You