



数据技术嘉年华

// Data Technology Carnival

开源 · 融合 · 数智化 — 引领数据技术发展 释放数据要素价值

DM openGauss PolarDB PostgreSQL MongoDB DB2 SOLite
OceanBase GreenPlumCassandra MariaDB Hive HBase Teradata

Memcached Sybase HANA

Aurora

MySQL SQL Server Redi
OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach
SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas
Goldilocks DThinkADB
PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA
TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB
MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB
GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB
UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB
HashData Huayisoft
ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB
GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB
Base Kingbase TimesTen
MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona
Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

Oracle MySQL SQL Server Redi

OSCAR Claims X-DB IBASE Haisql-Imemcach

SkyTSDB Kingwon TrendDB Cedar DragonBas

Goldilocks DThinkADB

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TalDB GeminiDB TDengine ArgonDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

HashData Huayisoft

ESGYNDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

GoldenDB AIsolC CynosDB OpenBASE QuantumDB

Base Kingbase TimesTen

MySQL SQL Server RedisTSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

Memcached Sybase HANA
DM openGauss PolarDB PostgreSQL MongoDB DB2 SOLite
OceanBase GreenPlumCassandra MariaDB Hive HBase Teradata



数据技术嘉年华

库内人工智能变革：新挑战，新机遇

演讲人：阿尔曼
柏睿数据



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

DM openGauss PolarDB PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite
OceanBase GreenPlumCassandra MariaDB Hive HBase Teradata

Memcached Sybase HANA

Aurora

MySQL SQL Server RedisTDSOL H2 LevelDB Percona

Oracle RedisDynamoDB Gbase Redshift CouchDB

GoldenDB AlisQL CynosDB OpenBase QuantumDB

Base Kingbase TimeTen

UXDB CloudTrable TSDB HUABASE HighGoDB

ESgynDB AnalyticDB SequoiaDB ArkDB

MogDB Shentong Megawise TeleDB SinoDB

GreatDB KingDB LongDB ChronusDB RadonDB

HashData Huayisoft

PDW HotDB Server OushuDB Gridsum ZETA

TaiDB GeminiDB TDengine ArgonDB

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

LevelDB Percona TBase Kingbase TimeTen

OSCAR Claims X-DB iBASE Haisql Memcached

SkysDB Kingwew TrendDB Cedar DragonBase

TDB Neely Informix OceanBase

Aurora TDSOL H2 Memcached Sybase HANA

Cassandra MariaDB Hive HBase Teradata

PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite

Memcached Sybase HANA
DM openGauss PolarDB PostgreSQL MongoDB DB2 SQLite
OceanBase GreenPlumCassandra MariaDB Hive

概述

近些年来，随着人工智能、机器学习等技术的渐渐成熟，人们也开始逐步将这些技术渗入到数据库产品中。依托AI、ML、DL技术，引领DBA工作新模式，赋能数据库管理和运维产品，推动数据库环境更加稳定、高效、智能成为趋势。

本专题将分享随着人工智能变革，数据库运维自治能力从传统走向自动化、智能化的演进，及其带来的新挑战和新机遇。



目录

CONTENTS

01

数据库运维发展历程

02

自动化运维

03

智能化运维

04

柏睿数据AIOps探索实践



数据库运维：针对数据库开展的软件安装、配置优化、备份策略选择及实施、数据恢复、数据迁移、故障排除、预防性巡检等一系列工作，保障数据库安全稳定运行。

在现阶段的实际工作场景中，DBA面临着很多相同的困难：

救火式运维



缺乏高效运维机制



缺乏高效运维工具



- 简单重复的问题
- 事后处理
- 事倍功半
- 敏感性高
- 责任重大
- 业务部满意度低



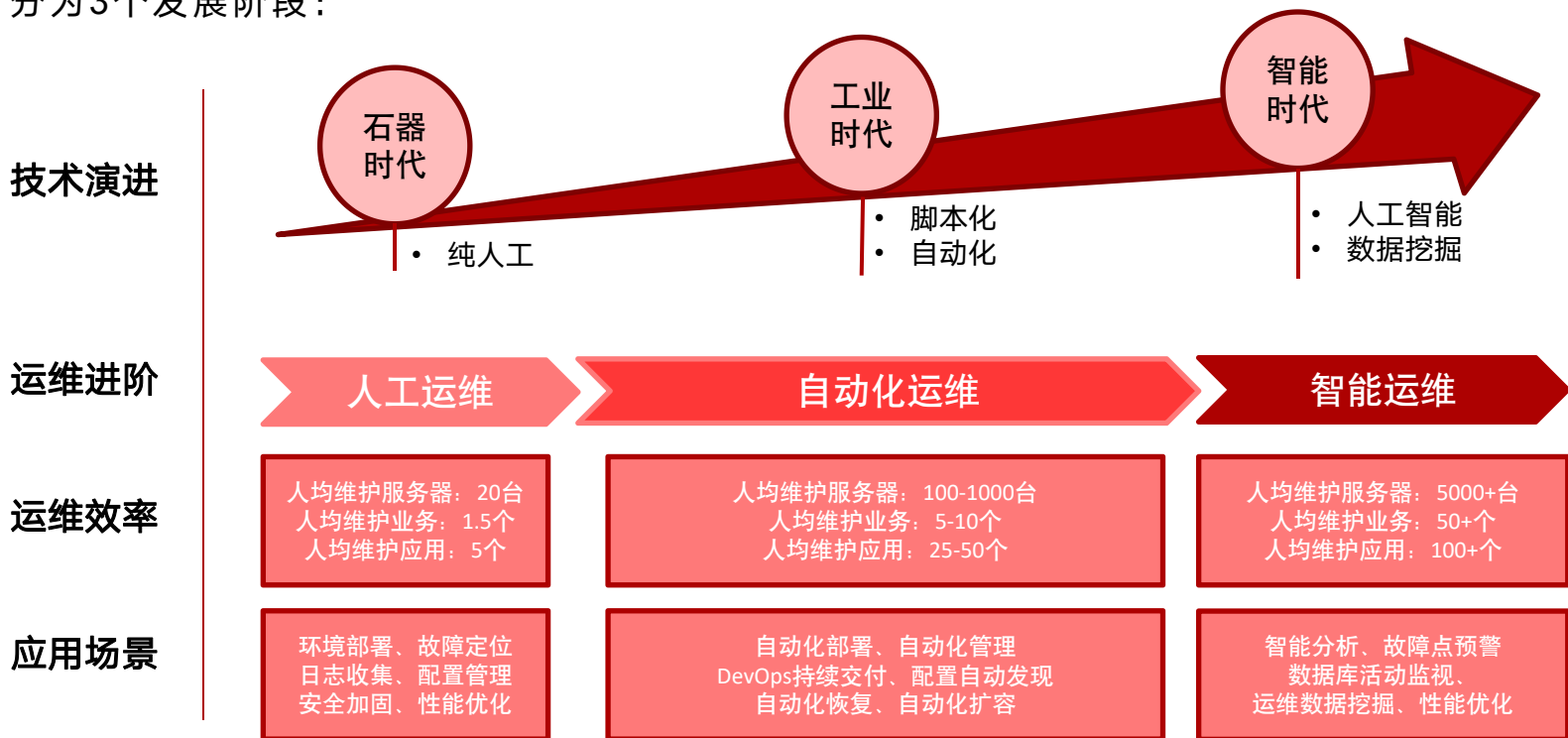
- 故障难以快速定位
- 缺乏流程化处理机制
- 缺乏规范化解解决方案
- 缺乏全面跟踪记录
- 重监控、轻处理
- 对接部门人员繁杂



- 运维环境复杂
- 设备数量众多
- 工作种类内容繁多
- 事件众多，难于应付
- 故障难以得到主动、快速处理

运维的发展历程

随着科技的发展与市场要求的提高，运维的工作方式正在逐步改进，开始由最初的手动运维模式，逐步演变为更专业与更高效的智能运维模式。从发展历程来看，数据库运维的演变大致可分为3个发展阶段：



数据库自动化运维平台建设目标：

1. 提高操作自动化率

- 提升工作处理效率，同时减少DBA机械劳动
- 提高运维操作规范化程度

2. 统一并落实技术方案

- 高可用设计
- 集群扩缩容等方案

3. 提升DBA对所管理服务的了解和掌控

- 服务概览/资源管理/性能巡检

4. 整合工作流程，提高沟通效率



数据库自动化运维常用功能点:

核心功能

- 配置管理数据库CMDB
 - 监控报警
 - 自动部署
 - 权限变更
 - 备份恢复

基础功能

- 高可用切换
- 慢日志收集分析
- 数据导入导出
 - 数据校验
- 任务管理

增强功能

- WEB查询平台
- 数据生命周期管理
 - 性能分析报表
- 工单系统、自助系统

柏睿数据 数据库监控管理平台RapidsDB Manager

平台功能清单：

- 资源监控
- 智能分析、诊断
- 监控元数据
- 自动化安装部署
- 操作日志
- 自动化备份恢复
- 告警配置





柏睿数据

数据库监控管理平台RapidsDB Manager

监控元数据：

- 集群归属
- 节点角色
- 配置信息

集群信息

01

- 机器配置
- 主机归属
- 机房信息

硬件信息

02

- DBA名单
- 使用人信息
- 项目归属

人员信息

03

- 集群状态
- 故障类型
- 时间维度

故障信息

04

- 手动操作
- 自动切换
- 修复情况

维护信息

05

柏睿数据 数据库监控管理平台RapidsDB Manager

自动化安装部署：

- 镜像仓库
- RapidsDB实例
- 域名申请
- 监控部署
- 备份部署

申请测试

项目名称 DBATest 项目名称必须为英文

虚拟机名称 rapids1 虚拟机名称必须为英文

区域名称 bj-idc

主机模板 RDB-4.2.3.1

描述 自动化安装数据库集群

由于硬件资源有限，建议使用默认的2CPU,4G内存

CPU 4

内存 4096

☐ 需要添加一块数据盘 注意：测试主机带有 32G 硬盘

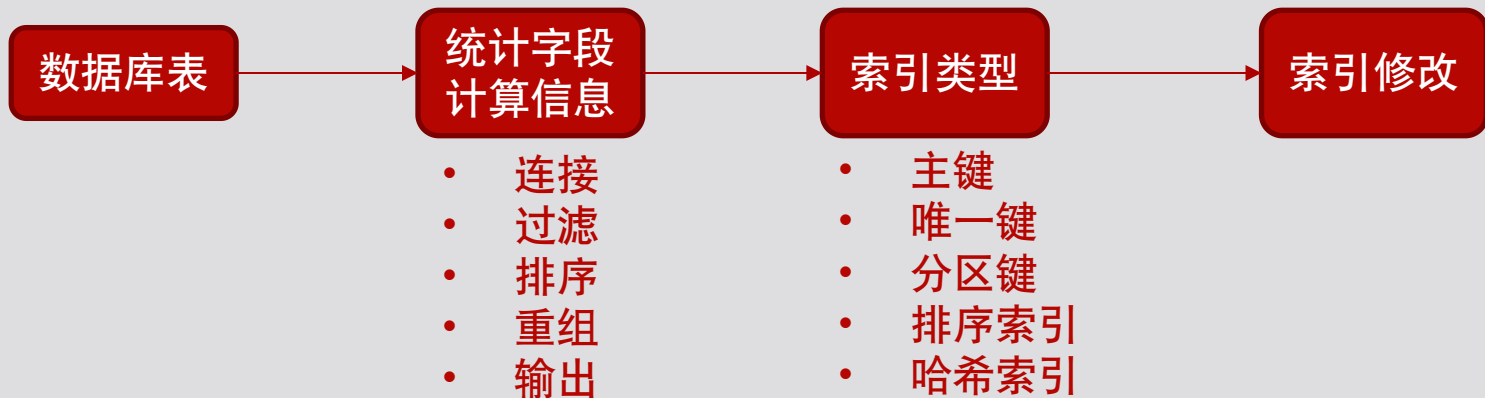
取消 确定

id	区域名称
V19bc...	bj-idc
Vc0c3...	bj-idc
V02f8...	bj-idc
V37e5...	bj-idc
V5208...	bj-idc
V3961...	bj-idc

状态	IP	描述	标签
成功	192.168.31.44		持久化不
成功	192.168.30.69		持久化不
成功	192.168.30.87		持久化不
成功	192.168.31.37		持久化不
成功	192.168.30.105		持久化不
成功	192.168.31.61		持久化不



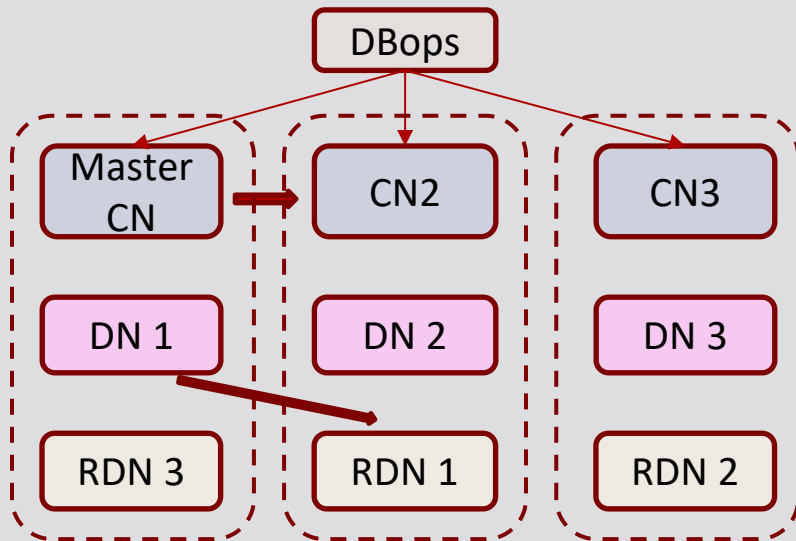
索引分析：



柏睿数据 全内存分布式数据库RapidsDB

高可用切换框架：

- DBops心跳监听
- Master节点状态评估
- Data Node状态评估
- 确认是否切换
- 主副节点数据同步
- 日志记录

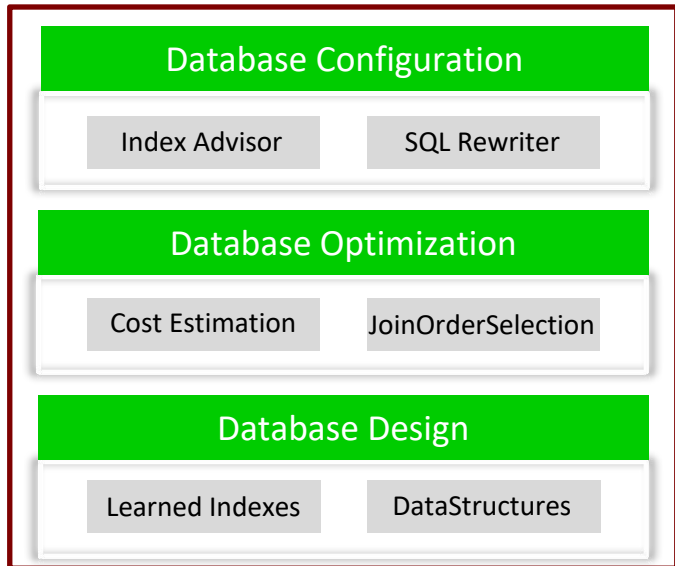


智能化运维

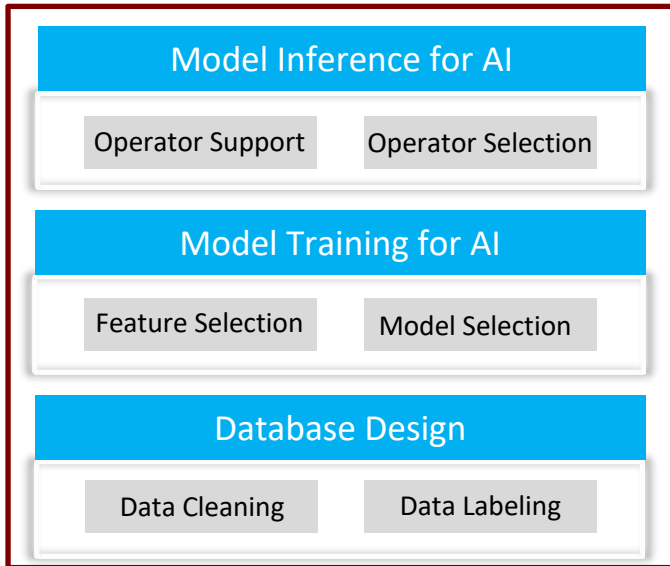
现阶段，人工智能和数据库技术的融合，可以体现在2个方面：

- **AI for DB**: 利用人工智能技术优化数据库，提升数据库的智能性
- **DB for AI**: 利用数据库技术帮助人工智能技术落地，降低AI使用门槛

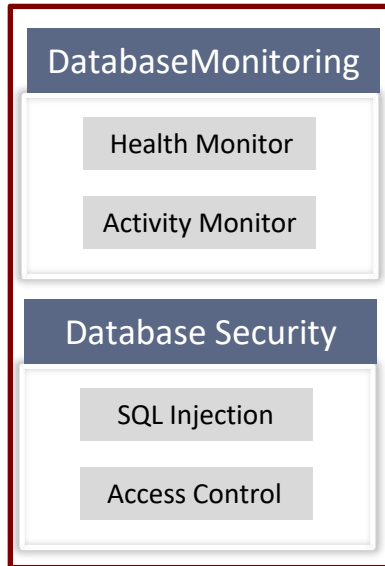
AI for DB



DB for AI



Common



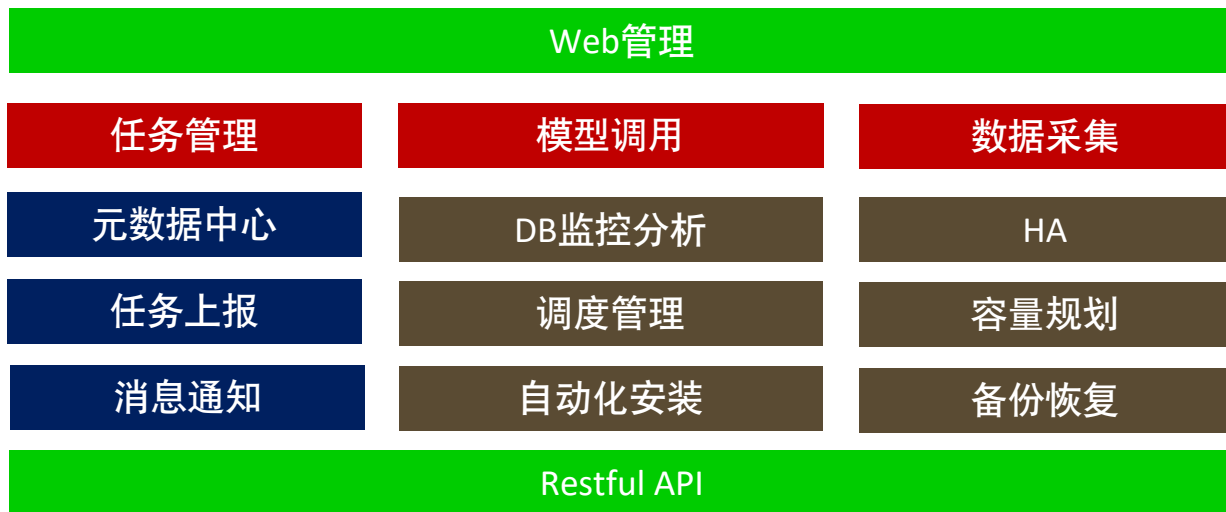


智能化运维

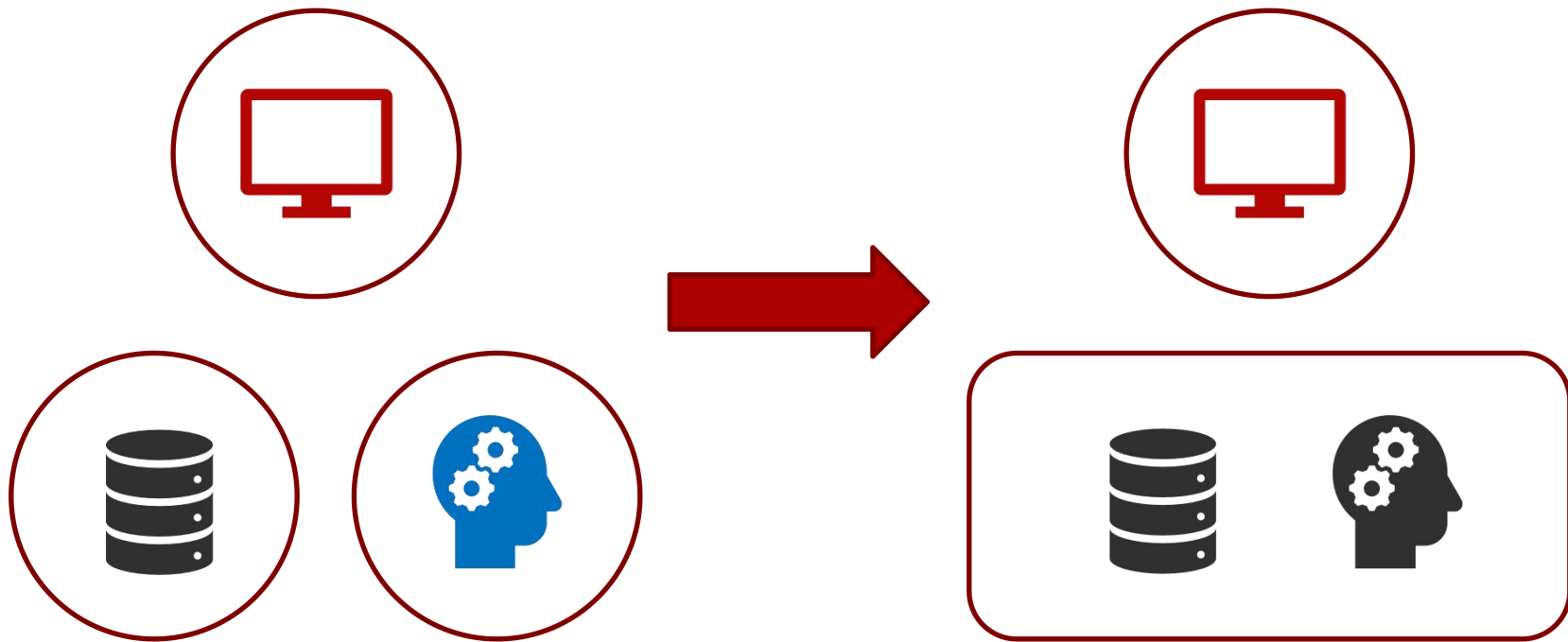
运用AI能力到何种地步才算是满足了智能化的需求？

智能化运维

常见的智能运维平台架构：外部借助AI能力实现对数据库的智能化管理



智能化运维



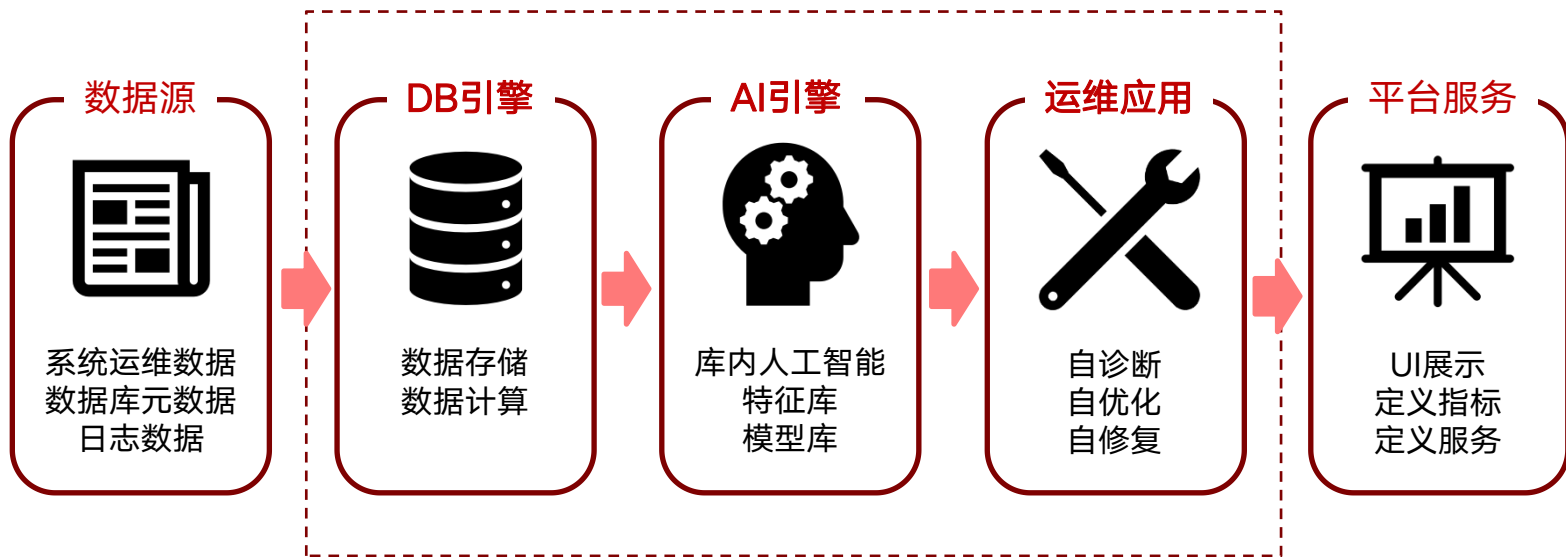
智能化运维

智能化数据库系统发展的5个阶段：

阶段	简介	举例
AI建议型数据库	提供外部的AI服务	负载均衡、索引推荐
AI协助型数据库	提供基于数据库的AI组件	自监控、自愈
AI内置型数据库	内置统一的AI引擎	学习型优化器、执行器
AI一体化型数据库	提供软硬件一体化处理架构	结合ARM、GPU
AI原生数据库	基于AI的数据库全生命周期	架构设计、代码编写…

智能化运维

基于数据库的智能运维平台架构：



智能化运维



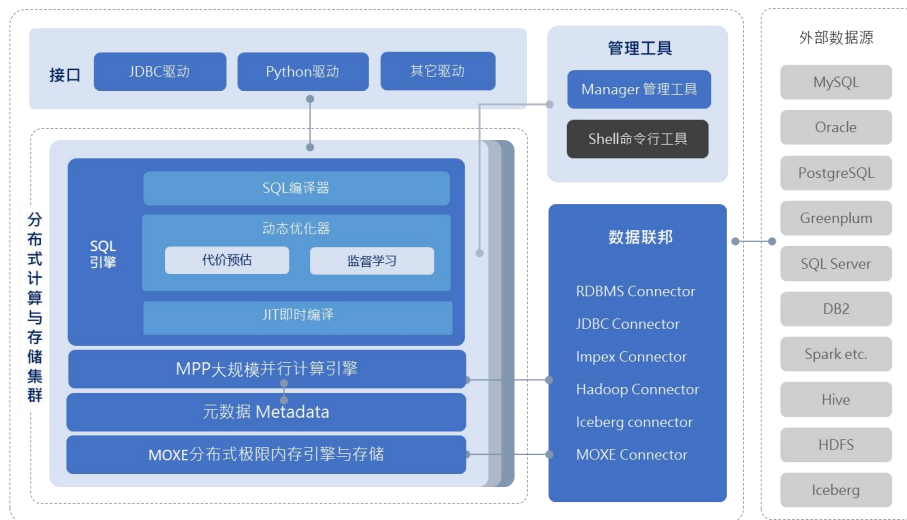
柏睿数据 全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践:

AI for DB:

- 基于机器学习的学习型动态查询优化
- 最优集群部署模式

DB for AI:

- 统一SQL接口，同时支持DB和AI
- 内嵌AI机器学习框架



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

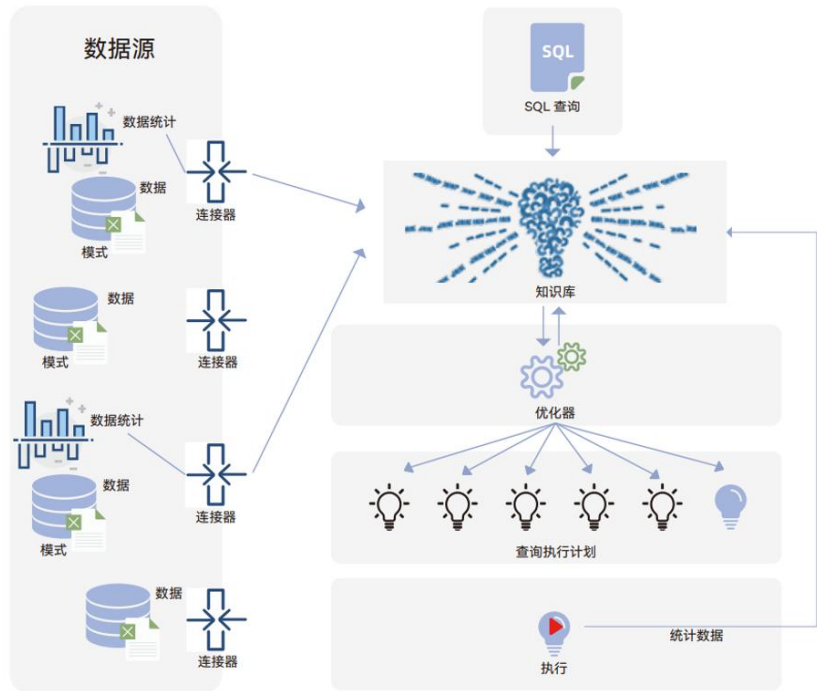
智能化运维



柏睿数据 全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践：

动态查询优化器：

- 条件语句下推
- 自适应凝缩
- 查询计划（基数估计、索引推荐、连接顺序..）
- 查询计划分布
- 即时本机代码编译



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

智能化运维

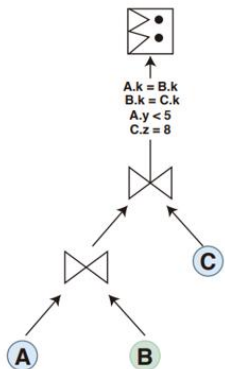


柏睿数据

全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践:

基于规则优化、基于成本优化、基于知识库优化

```
select sum(B.x)
from A,B,C
where A.k = B.k and B.k = C.k and A.y < 5 and C.z = 8
group by B.g
```



分组运算符

连接运算符

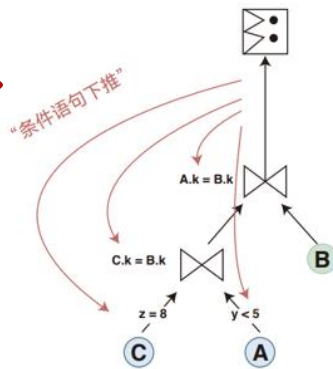
数据提取运算符 (蓝色子系统)

数据提取运算符 (绿色子系统)

↑ 数据流方向

条件语句下推

```
select sum(B.x)
from A,B,C
where A.k = B.k and B.k = C.k and A.y < 5 and C.z = 8
group by B.g
```



分组运算符

连接运算符

数据提取运算符 (蓝色子系统)

数据提取运算符 (绿色子系统)

↑ 数据流方向



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

智能化运维

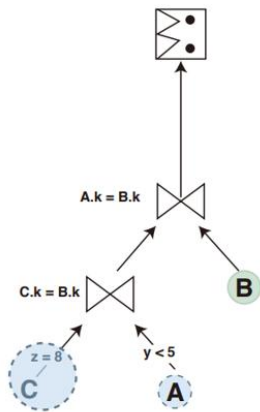


柏睿数据

全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践：

基于规则优化、基于成本优化、基于知识库优化

```
select sum(B.x)
  from A,B,C
 where A.k = B.k and B.k = C.k and A.y < 5 and C.z = 8
    group by B.g
```



分组运算符



连接运算符



数据提取运算符 (蓝色子系统)



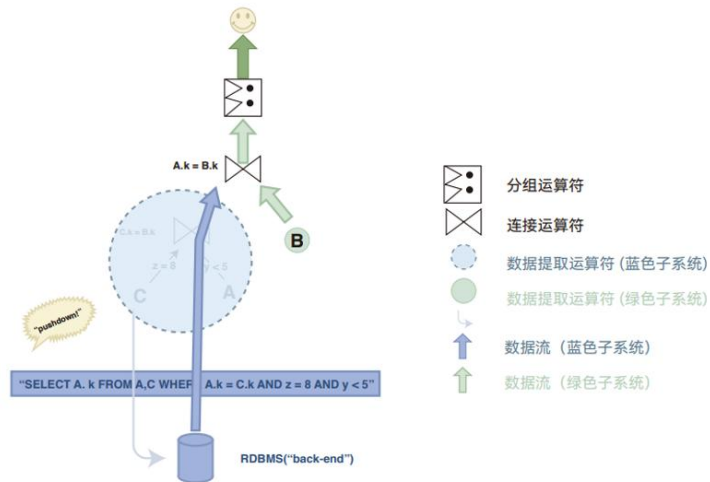
数据提取运算符 (绿色子系统)



数据流方向

自适应凝缩

```
select sum(B.x)
  from A,B,C
 where A.k = B.k and B.k = C.k and A.y < 5 and C.z = 8
    group by B.g
```



分组运算符



连接运算符



数据提取运算符 (蓝色子系统)



数据提取运算符 (绿色子系统)



数据流 (蓝色子系统)



数据流 (绿色子系统)



中国DBA联盟
All China DBA Union



墨天轮

智能化运维




柏睿数据 全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践：

运用NLP（自然语言处理）进行日志分析：



智能化运维

 柏睿数据 全内存分布式数据库RapidsDB的探索和实践：

运用NLP（自然语言处理）进行日志分析注意点：

- 与自然语言文本的区别：半结构化、大量重复、连写字符串…
- 日志分类：DEBUG、INFO、ERROR、WARNIN…
- 日志向量化：日志形容字段、实体命名、联合数据训练模型
- 算法选择：二分类SVM、集成学习随机森林、深度学习bert

新挑战， 新机遇

能否适配？

是否增益？

OLTP 2.0:

- AI芯片
- RDMA
- NVM

OLAP 2.0:

- DB×AI混合引擎
- 强大数据分析能力
- 数据类型支持

新挑战， 新机遇

跨硬件的查询优化？

单模型如何支持多模
数据分析？



“

拷问数据，它将坦白一切

——Ronald Coase

”

