

AIOps – 百度的思考与实践

王栋

百度基础技术体系 主任架构师

QCon

全球软件开发大会

10月17-19日 上海·宝华万豪酒店



扫码锁定席位

九折即将结束

团购还享更多优惠，折扣有效期至9月17日

扫描右方二维码即可查看大会信息及购票



如果在使用过程中遇到任何问题，可联系大会主办方，欢迎咨询！

微信：qcon-0410

电话：010-84782011

ArchSummit

全球架构师峰会 2017



扫码锁定席位

12月8-9日 北京·国际会议中心

七折即将截止立省2040元

使用限时优惠码AS200，

以目前最优惠价格报名ArchSummit

仅限前20名用户，优惠码有效期至9月19日，

扫描右方二维码即可使用



如果在使用过程中遇到任何问题，可联系大会主办方，欢迎咨询！

微信：aschina666

电话：15201647919

极客搜索

全站干货，一键触达，只为技术

s.geekbang.org



扫描二维码立即体验

有没有一种搜索方式，能整合 InfoQ 中文站、极客邦科技旗下12大微信公众号矩阵的全部资源？

极客搜索，这款针对极客邦科技全站内容资源的轻量级搜索引擎，做到了！

扫描上方二维码，极客搜索！

这里只有 技术领导者

EGO会员第二季招募季正式开启



E小欧

报名时间：9月1日-9月15日

扫描添加E小欧，
邀您进入EGO会员预报名群

立即报名



TABLE OF CONTENTS

百度运维的历史演变

AIOps基本思路和目标

框架与实践

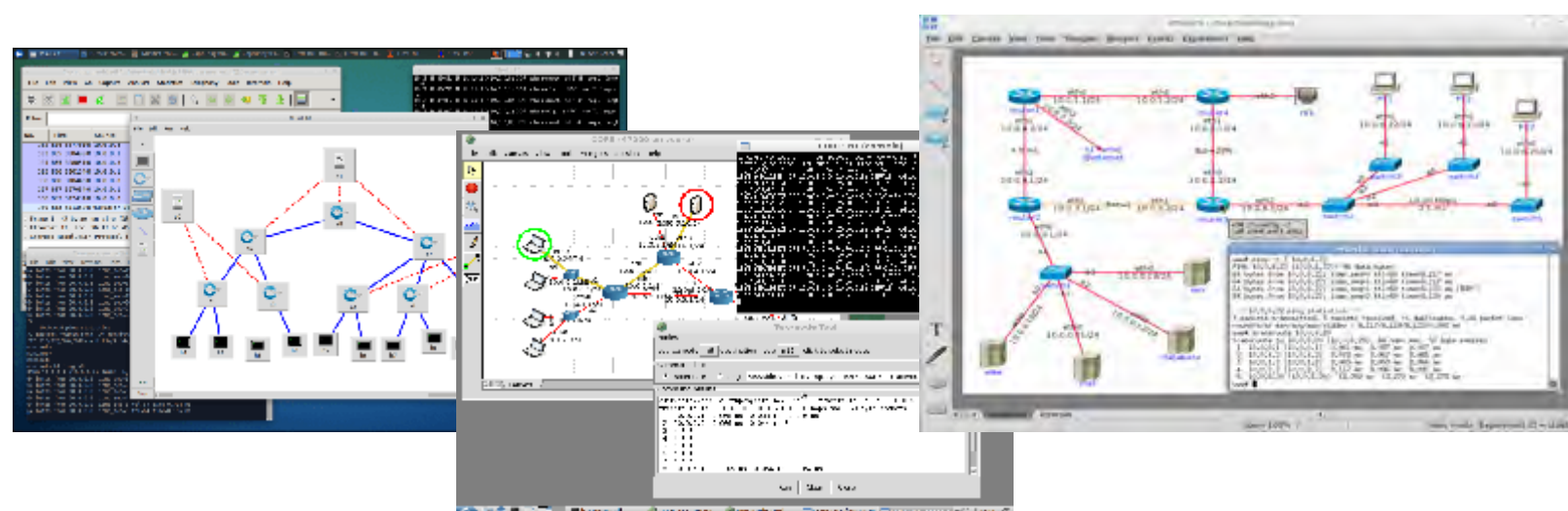
百度的业务架构特点

- 种类繁多
- 单业务架构复杂
- 规模庞大
- 业务间异构
- 稳定性要求高
- 运维难度高



百度研发型运维的第一幕 – 基础运维平台

- 2007~2012年，GUI时代
- 主要成果
 - 机器管理 服务树 权限管理
 - 部署系统 数据管理系统 监控系统1.0/2.0
 - 任务管理系统 服务寻址服务



百度研发型运维的第二幕 – 开放运维平台

- 2012~2014年，API时代
- 主要成果
 - 可配置的监控3.0
 - 升级的部署系统Archer
- 主要问题
 - 垂直场景重复造轮子
 - 分散的数据和运维知识



百度研发型运维的下一幕 – 智能运维平台

- 2014~现在，数据和算法时代
- 主要成果
 - 智能故障/变更/容量管理
 - 智能运维客服
- 三个核心
 - 运维知识库
 - 运维工具开发框架
 - 算法复用平台

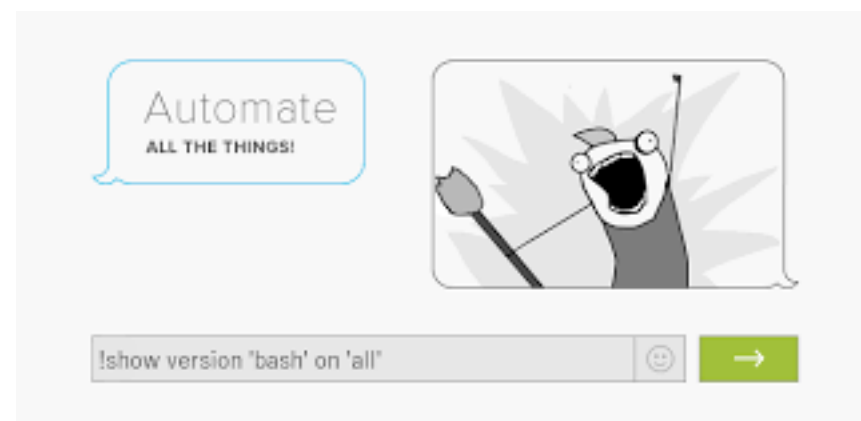


TABLE OF CONTENTS

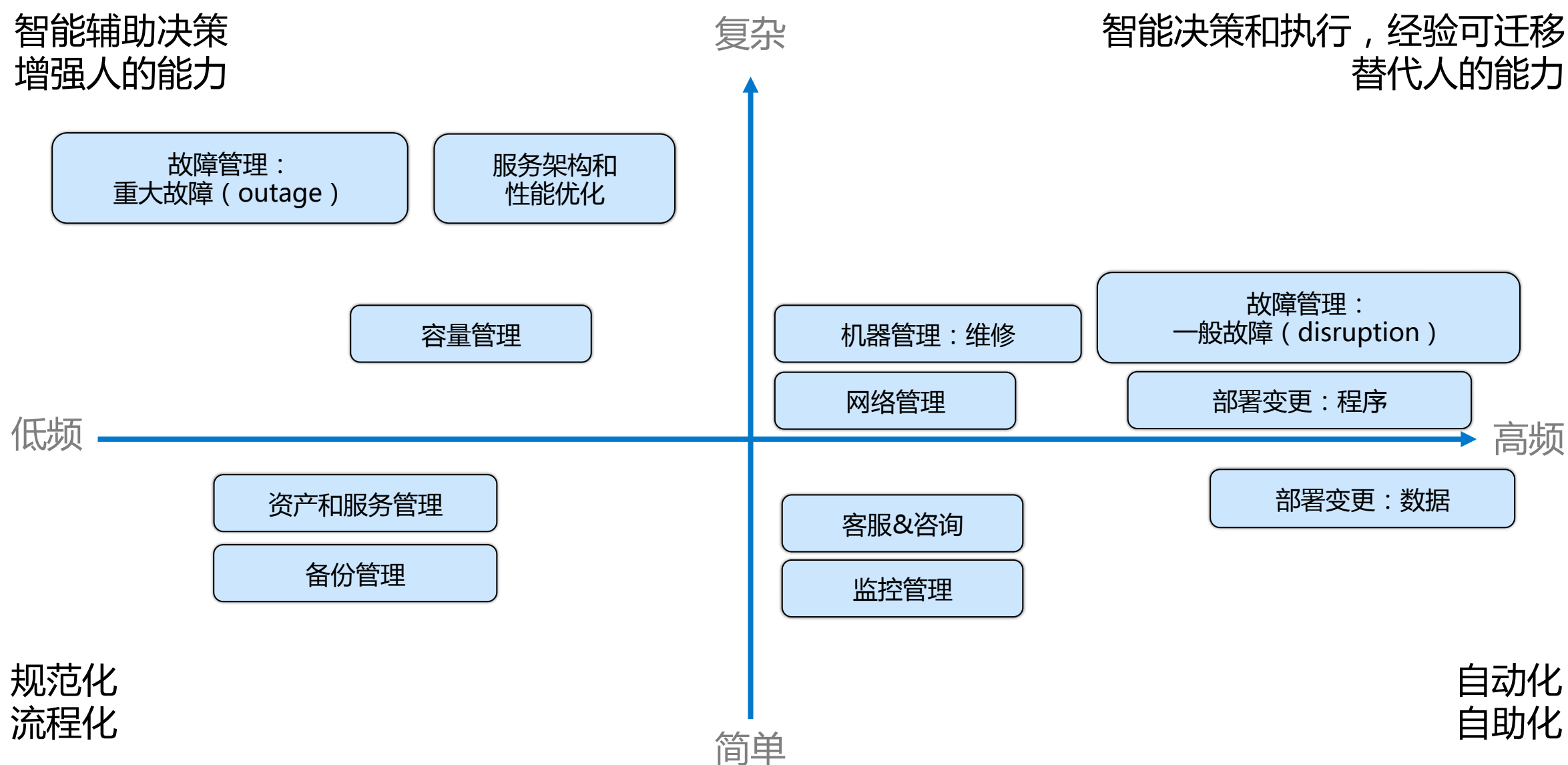
百度运维的历史演变

AIOps基本思路和目标

框架与实践

百度AIOps要解决的问题场景

- 助力业务高速发展，持续提升运维能力
- 减少自身dirty work，提升运营能力



百度AIOps出发点

- 书同文
 - 一致的运维语言描述所有业务元素
 - 集群/机房/服务/模块/资源/...
- 车同轨
 - 合并功能类似的冗余平台
 - 保证运维动作执行的一致有效
- 行同伦
 - 感知：例如异常检测和故障定位
 - 决策：决定资源扩缩容/流量切换
 - 执行：扩缩容/切换



运维自动化能力分级

能力等级	能力描述	服务咨询场景	部署变更场景	故障处理场景	Execution (命令执行)	Perception (需求、服务状态理解)	Planning (规划)	Proactive Learning (主动学习)	Operational Tasks (运维任务)
0	人工 (无自动化)	人工应答	手工上线	人工响应处理	人	人	人	人	无
1	工具辅助	信息检索工具	按需开发的上线脚本	按需开发的追查、处理脚本	人+系统	人	人	人	部分
2	部分自动化	文档手册 检索、查询工具	自动化部署 (Archer)	预案平台 (扁鹊、巡天)	系统	人	人	人	部分
3	有条件的自动化	基于规则匹配的 自动应答 (夜莺)	基于上线模板的 自助上线	基于预案的 自动止损	系统	系统	人	人	部分
关键点：决策规划由运维系统做出，而不是人 人负责：制定优化目标（比如，可用性、效率、成本等） 运维系统负责：根据其对待处理的需求、待解决的问题的理解，以及对运维对象的认知（经验），自主做出解决方案（规划）并在控制执行过程中根据目标和运维对象的状态反馈来适时调整执行规划									
4	高度自动化	基于意图理解和多 轮对话的 智能客服	可自主规划上线方案的 智能无人值守变更	可自主规划止损方案的 智能故障 oncall	系统	系统	系统	人为主 系统辅助	全部已知
5	完全自动化	支撑服务完整生命周期的全部基础运维工作， 由运维系统接管，并不借助人来应对服务和环境的变迁			系统	系统	系统	系统	全部

TABLE OF CONTENTS

百度运维的历史演变

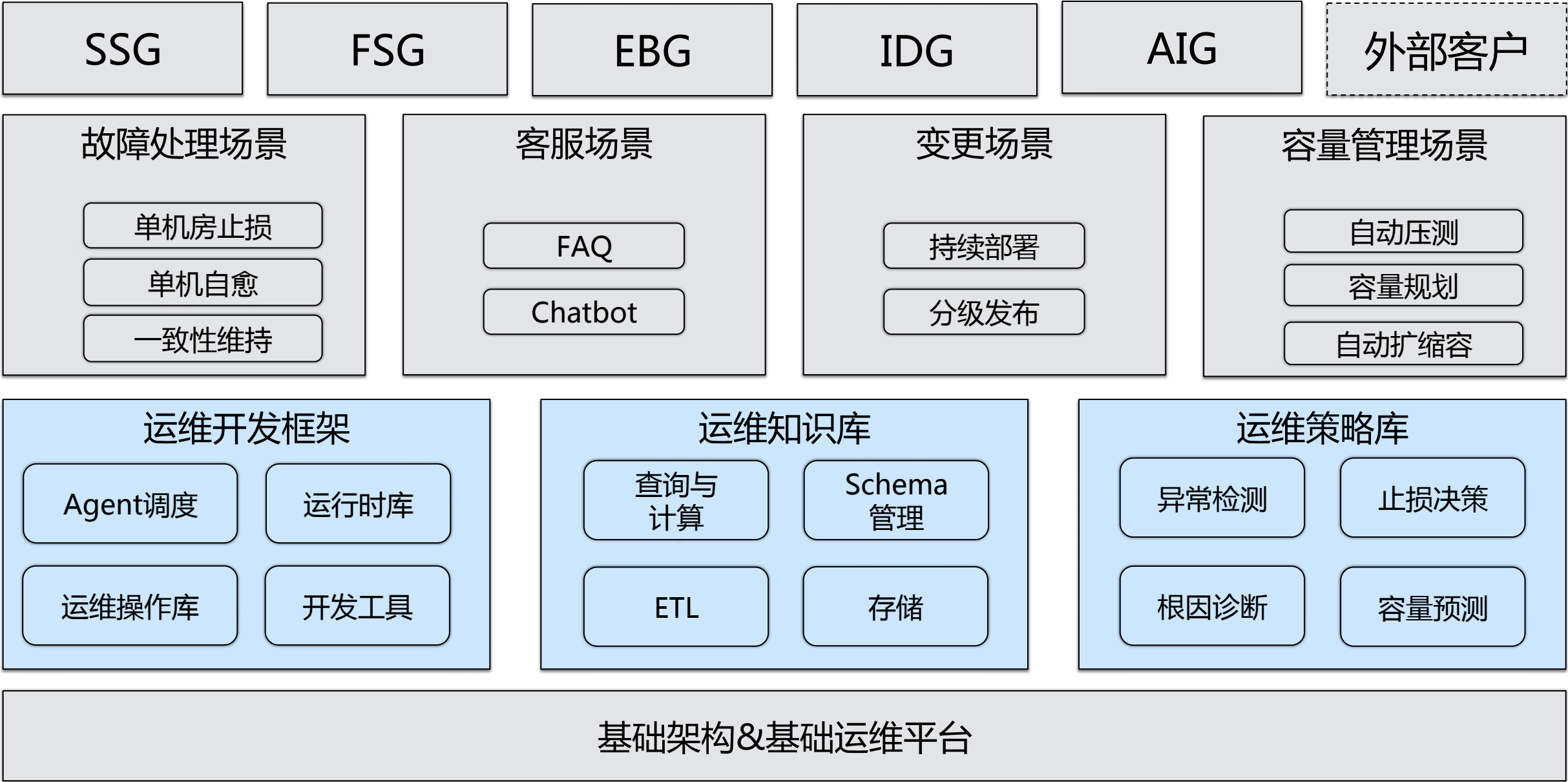
AIOps基本思路和目标

框架与实践

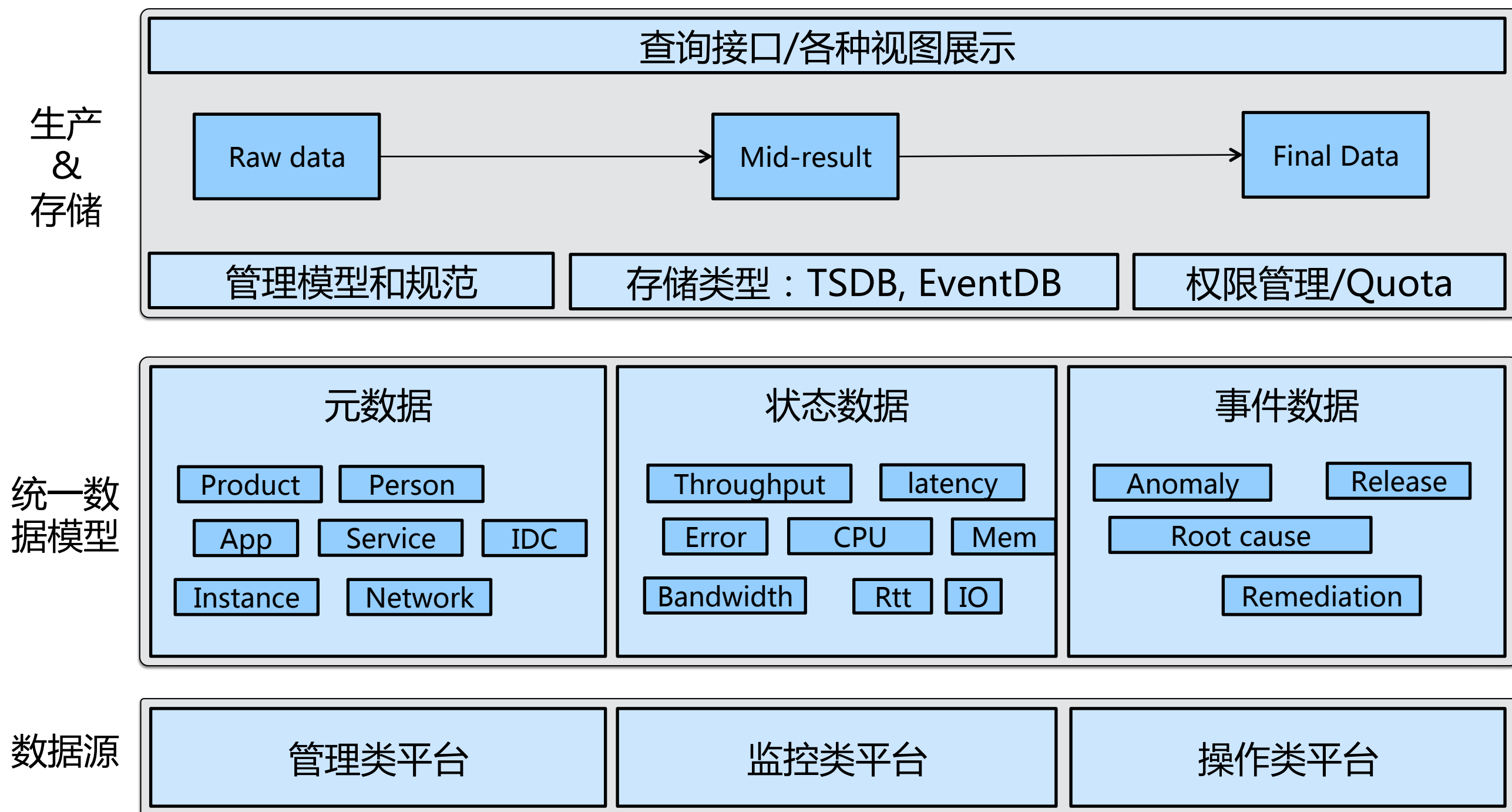
百度AIOps整体框架

解决方案

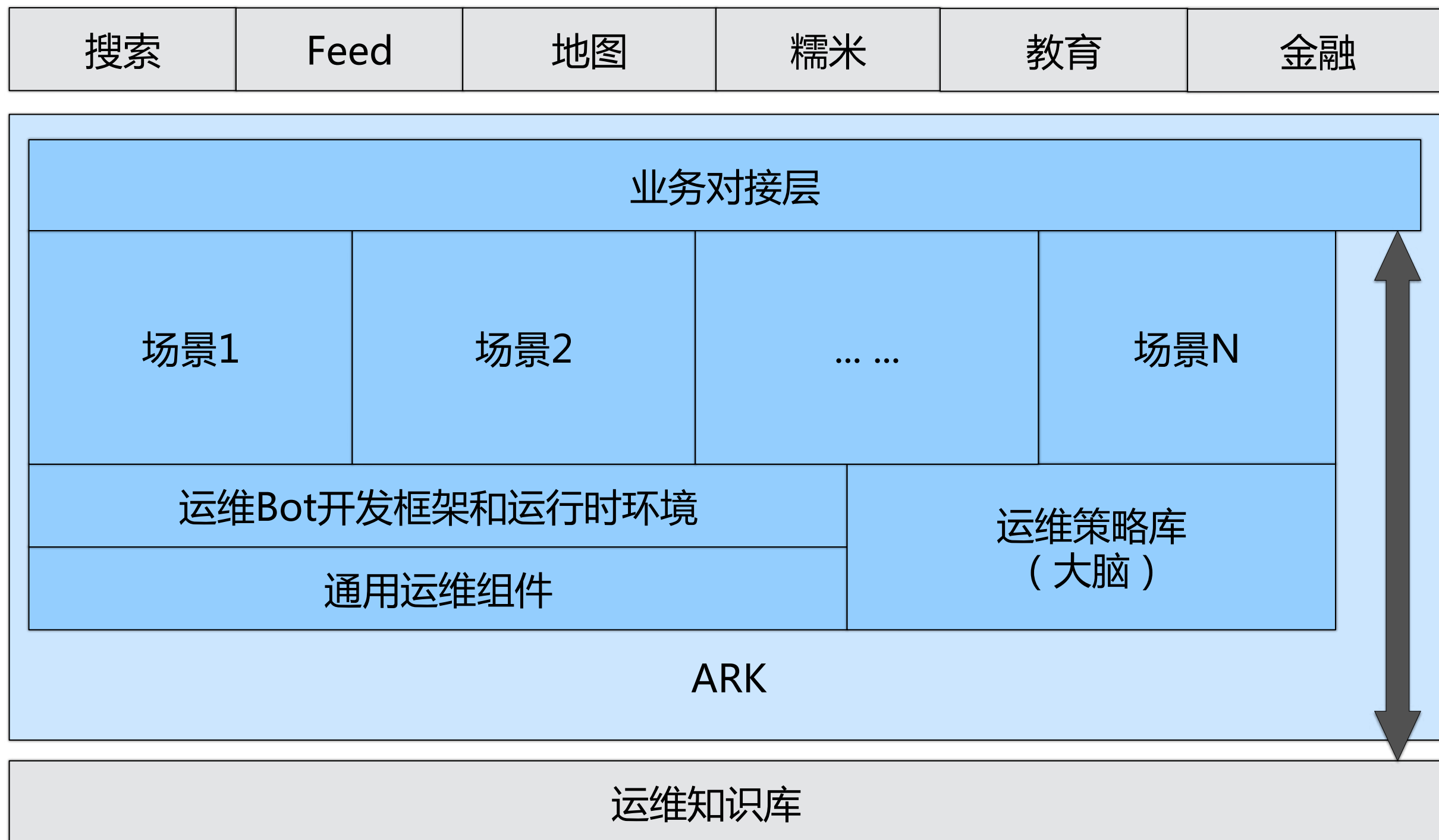
智能运维平台



运维知识库 – 书同文



开发框架/策略库 ARK – 车同轨/行同伦



示例 – 如何使用ARK框架编写运维程序

1 全部使用Python语言编码，fork骨架（skeleton）来编写新的运维程序s

```
1. git clone ssh://YOURNAME@icode.baidu.com:8235/baidu/op/guardian-skeleton
```

```
1. .
2. | are
3. | | __init__.py
4. | | controller
5. | | | __init__.py
6. | | | abstract.py
7. | | | example
8. | | | | __init__.py
9. | | | | job.py
10. | disk-garbage-collection-demo.py
11. | okb
12. | | __init__.py
13. | | kbDemo.py
14. | opal
15. | | __init__.py
16. | | driver
17. | | | __init__.py
18. | | | example
19. | | | | __init__.py
20. | | | | agent.py
21. | | | | hardware.py
22. | | | | software.py
23. | interface
24. | | __init__.py
25. | | base.py
26. | | hardware.py
27. | | software.py
```

3 编写执行器

```
1. class DiskCleanupTask(BaseTask):
2.     def __init__(self, name="machine_disk_cleanup", obj=None):
3.         self.name = name
4.         self.obj = obj
5.     def run(self, obj):
6.         print("going to clean up for %s" % obj.name)
7.         choice = obj.disk_garbage_collection(dry_run=True)
8.         obj.disk_garbage_collection(choice=choice)
9.         print("clean up for %s, Done!" % obj.name)
```

5 写单测、发布、运行

```
1. python disk-garbage-collection-demo.py
```

2 继承抽象基类，实现init\main\start等方法

```
1. class DiskCleanupDemoGuardian(BaseGuardian):
2.     def __init__(self, name):
3.         self.name = name
4.     def start(self):
5.
6. if __name__ == "__main__":
7.     guardian = DiskCleanupDemoGuardian(name="disk_cleanup_demo")
```

4 实现主体逻辑

```
1. def start(self):
2.     self.controller.do() #执行并放到后台
3.     for t in self.controller.tasks:
4.         status = t.status #未执行、执行中、执行完
5.         retval = t.retval #执行的返回值
6.         output = t.output #执行输出，结构化数据
7.         print(output['stdout']) # stdout
8.         print(output['stderr']) # stderr
```

ARK实际应用 – 故障仿真系统

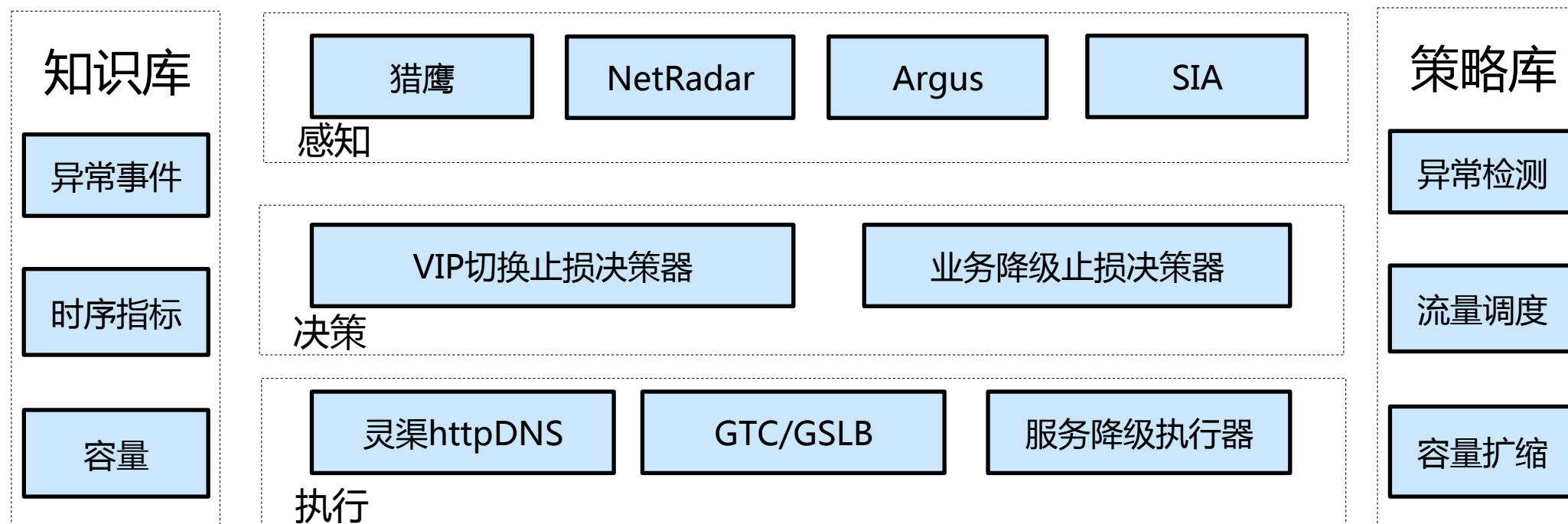
- 仿真能力



- 仿真应用

- 运维Hackathon
- 止损效果验证/根因定位算法训练等

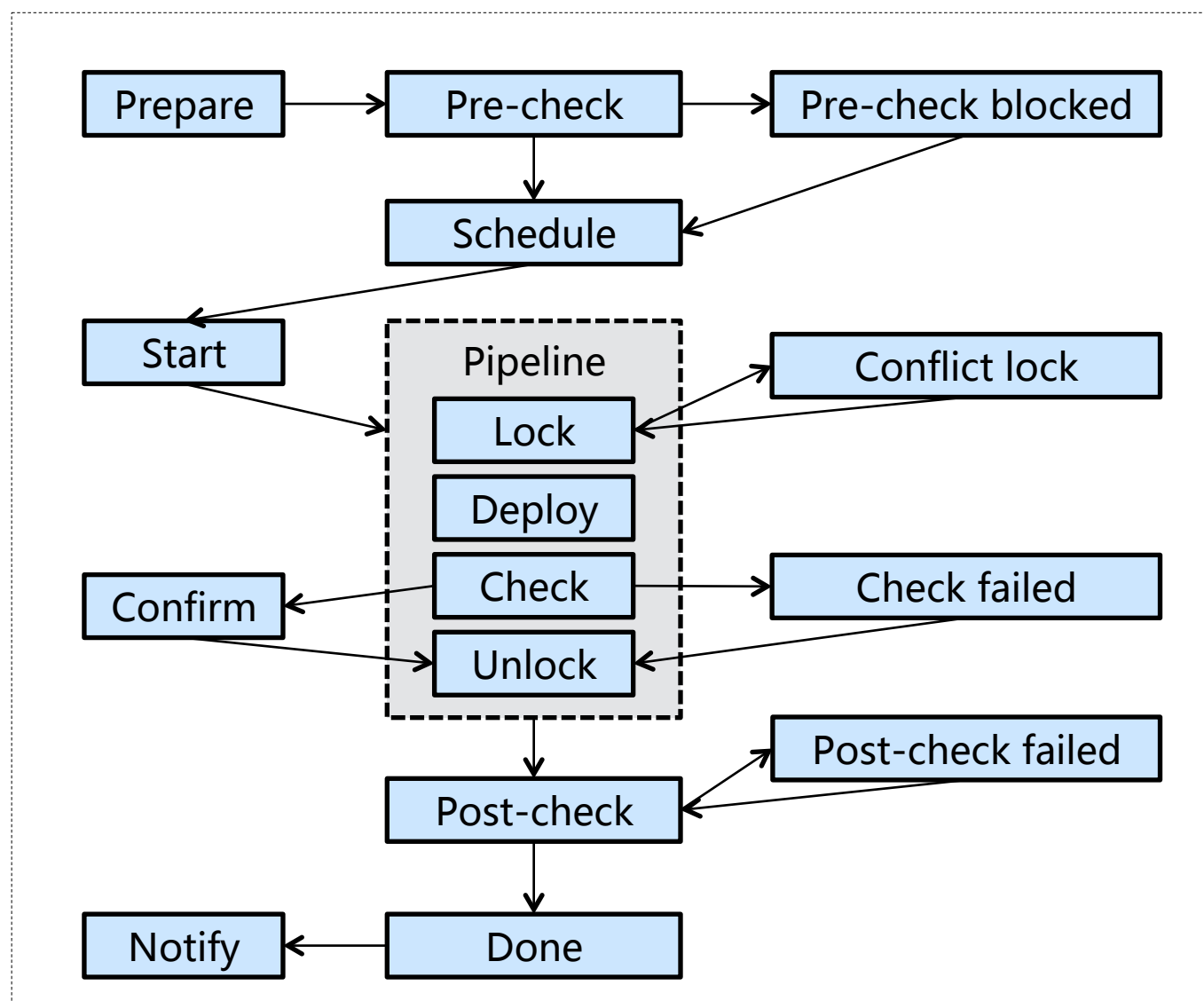
ARK实际应用 – 单机房故障自动止损



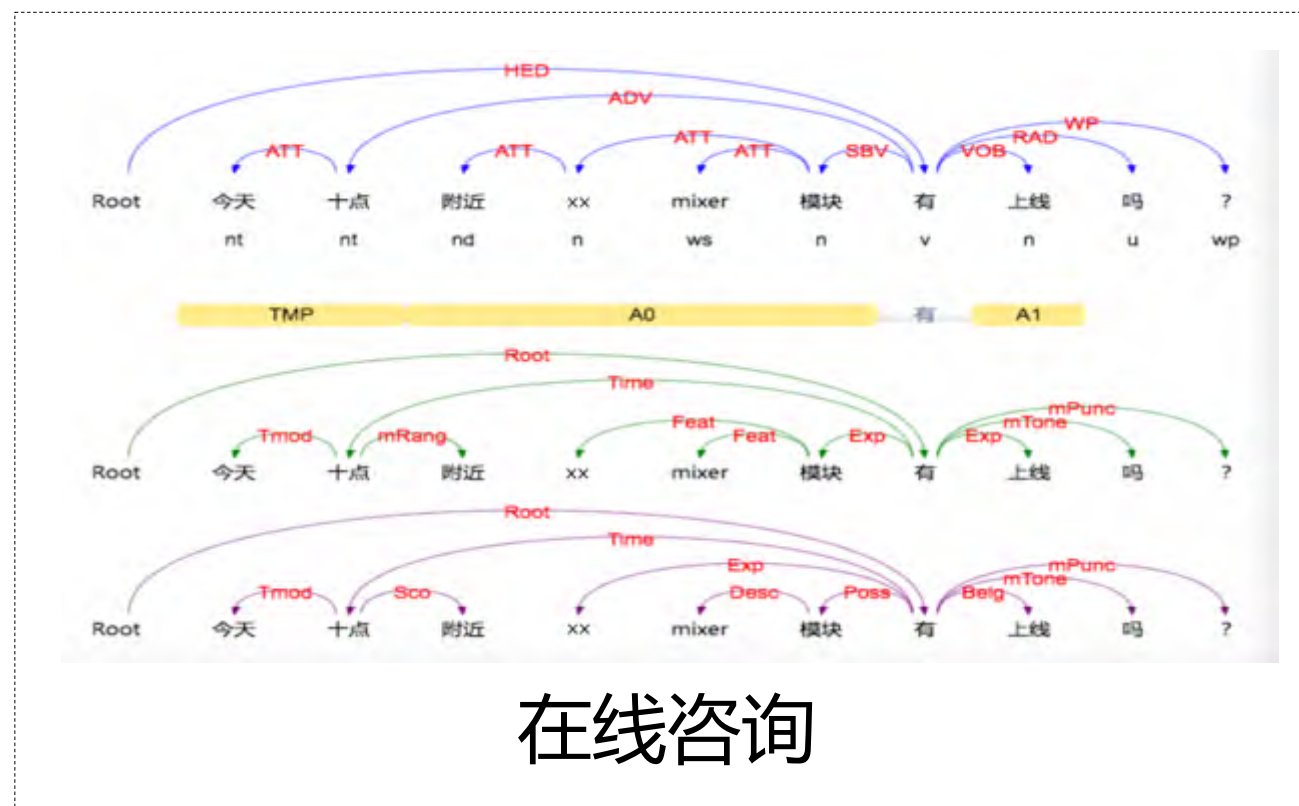
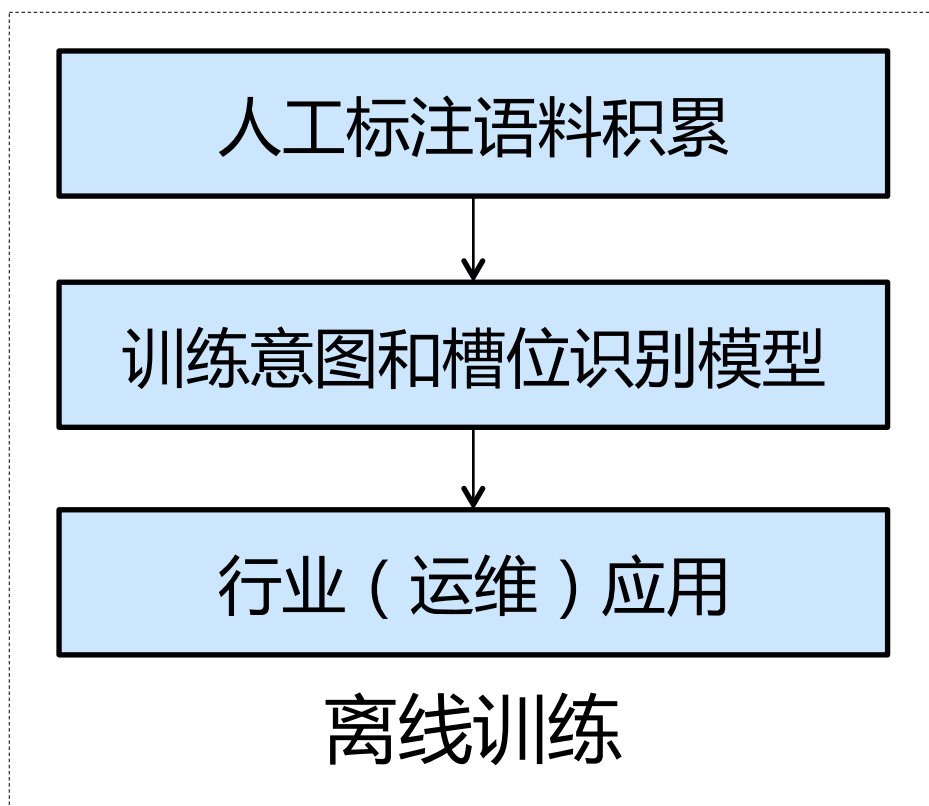
- 实际效果
 - 今年5月份，XX机房掉电事故验证效果

ARK实际应用 – 无人值守上线

- AIOps主动管控
 - 依赖解决
 - 效果确认
 - 上线通告
- AIOps主动决策
 - 时间依赖
 - 任务依赖
 - 可用性影响
 - 性能影响
 - 用户体验影响
- AIOps主动效率优化
 - 并发度
 - 优先级



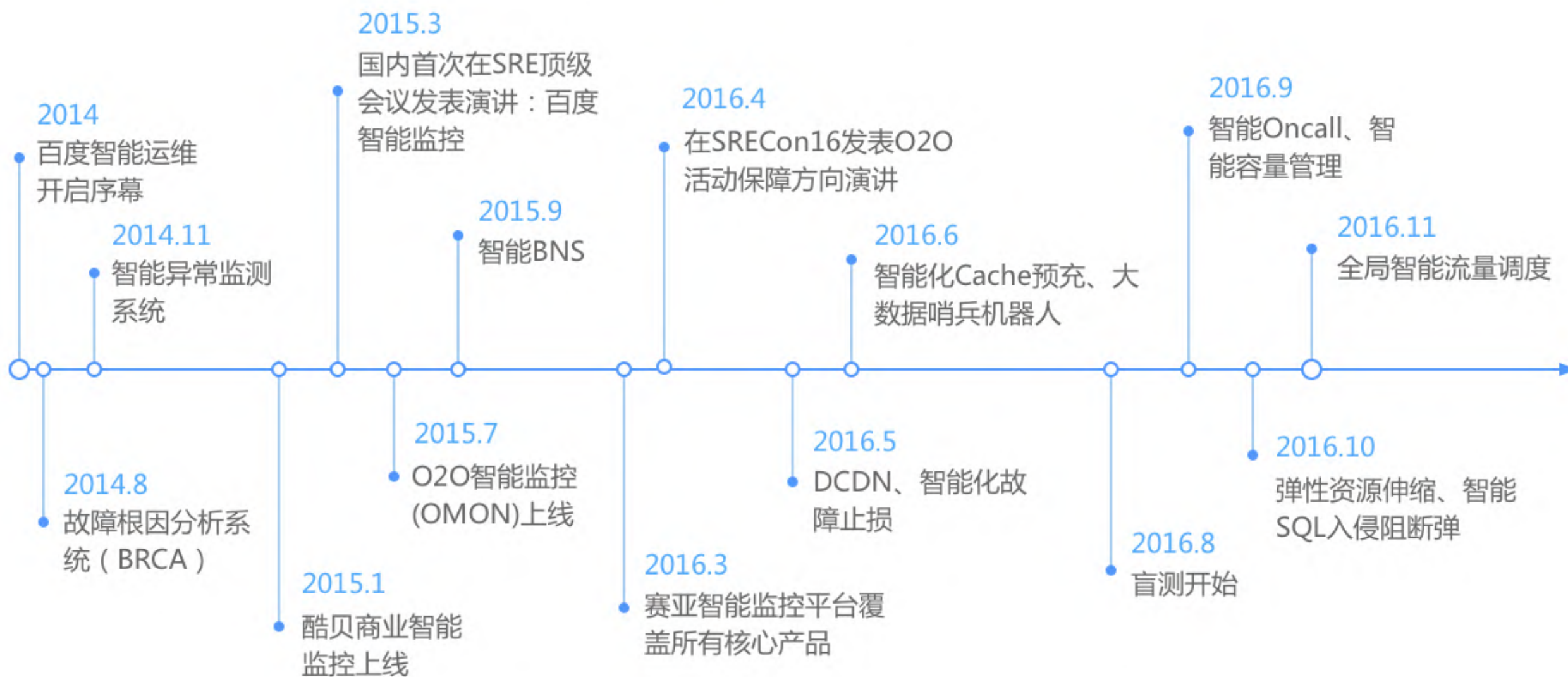
ARK实际应用 – 运维服务台



• 实例说明

- Q: "xx模块从昨晚到现在有上线么？"
- 意图："查询上线"
- 槽位："时间 – 昨天20点到现在；模块 - xx"

百度AIOps实践路线图



百度AIOps成果及业界交流



**Smart Monitoring System
For Automatic Anomaly
Detection @Baidu**
Xianping Qu, Baidu, Inc.



Shopping Event Reliability
Jun Liu, Baidu, Inc.



**Intelligent Anomaly
Detection in
Heterogeneous Internet
Services**
Dong Wang, Baidu, Inc.



**PieBridge: A Cross-DR
scale Large Data
Transmission Scheduling
System**
Y. Zhang

ACM IMC 2015

**Opprentice: Towards Practical and
Automatic Anomaly Detection
Through Machine Learning**
Dapeng Liu

IEEE INFOCOM 2016

**FOCUS: Shedding Light on the
High Search Response Time in
the Wild**
Dapeng Liu

CoNEXT 2015

**Rapid and Robust Impact
Assessment of Software Changes
in Large Internet-based Services**
Shenglin Zhang



**Anomaly Detection in
Infrequently Occurred Patterns**
Dong Wang, Baidu Inc.



**5月22日~24日
新加坡**



THANKS!

智 能 时 代 的 新 运 维

CNUTCon 2017