



主办方: msup | ARCHNOTES
主办方: msup | ARCHNOTES

GIAC

全球互联网架构大会

GLOBAL INTERNET ARCHITECTURE CONFERENCE

百度智能化运维演进之路

曲显平
百度 智能运维



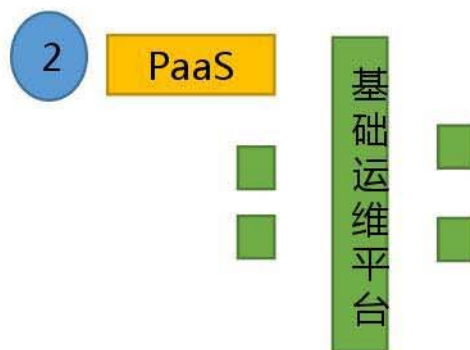
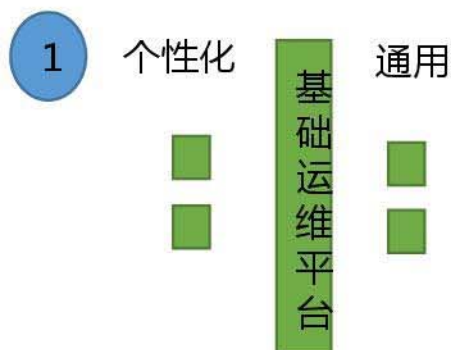
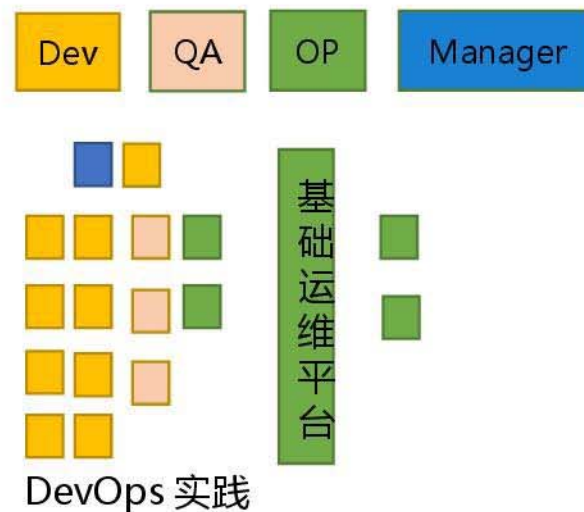
提纲

- 百度运维技术演进
- 百度 AIOps 方法论
- 百度 AIOps 实践
- 未来展望



百度运维技术演进

- 基础运维平台的历史阶段
 - 2008~2012 , 统一+ 自动化
 - 服务树、权限管理、机器管理、数据管理
 - 监控系统、部署系统、初始化系统
 - 任务管理系统、名字服务...
- 基础运维平台的问题



百度运维技术演进

• 开放运维平台的历史阶段

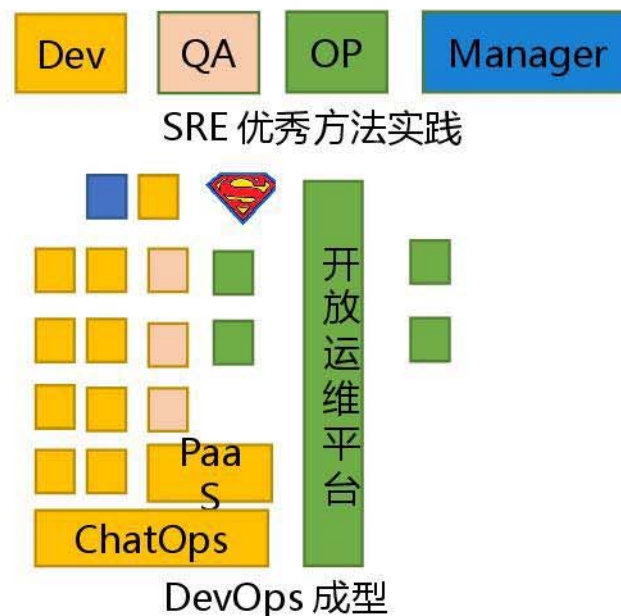
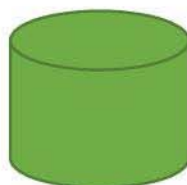
- 2012~2014 , API + 可扩展
- 可编码的监控
- 可配置的部署
- 开放的名字服务

• 开放运维平台的问题

垂直场景重复的轮子



分散的数据和运维知识



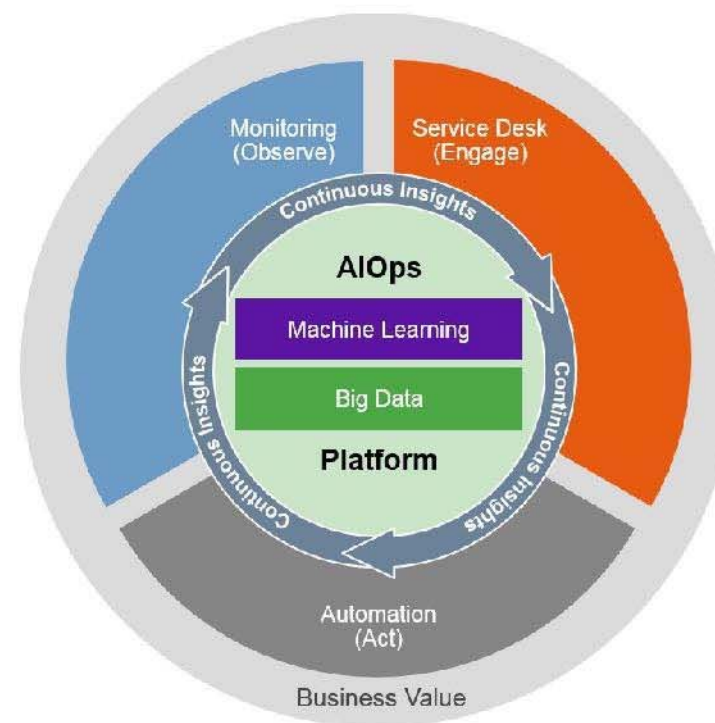
智能层次 { 计算
感知
认知



百度运维技术演进

- 百度智能运维
 - 2014 至今，数据 + 算法 → AIOps
 - 数据建设和智能监控入手（异常检测、根因分析）
 - 逐渐覆盖 智能 故障管理 / 变更管理 / 容量管理 / 服务咨询

- 三个核心
 - 数据：运维数据仓库 & 运维知识库
 - 工程：运维大数据平台 & 运维工程研发框架
 - 策略：运维策略算法平台 & 运维大脑



Source : Gartner Report
 IT Operations Analytics Must Be Placed Within an AIOps Context.
 Will Cappelli (Research VP) | 26 August 2016



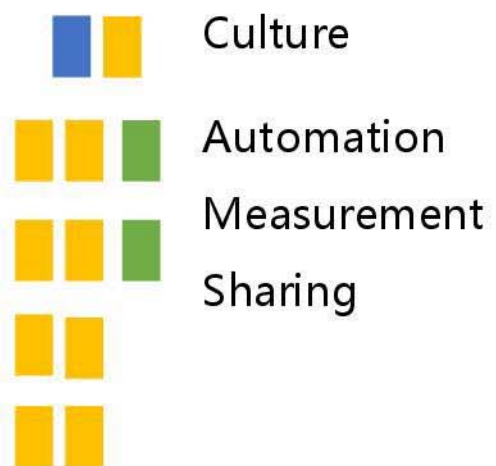
提纲

- 百度运维技术演进
- 百度 AIOps 方法论
- 百度 AIOps 实践
- 未来展望

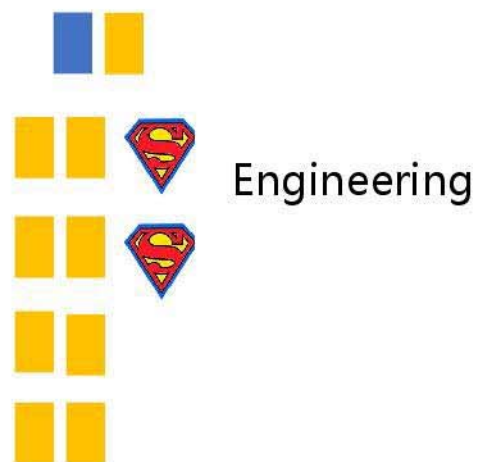


百度运维模式

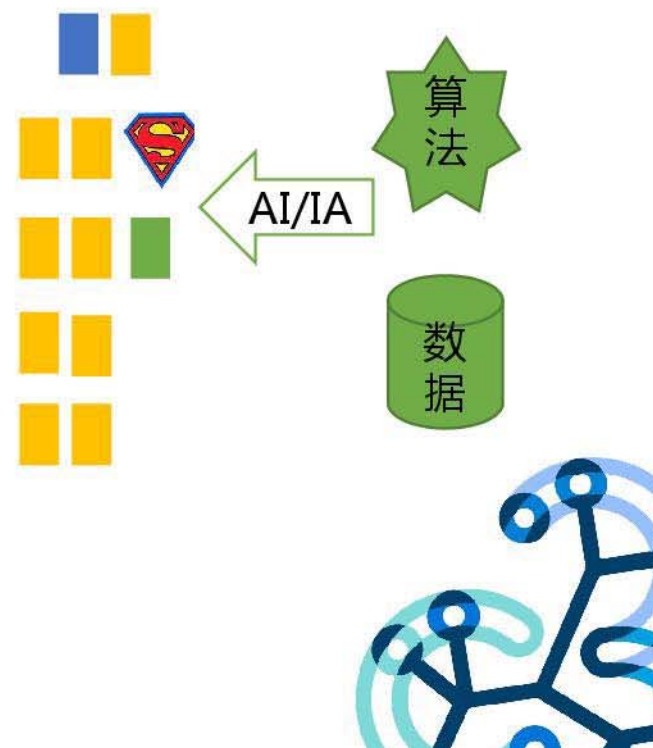
• DevOps



• SRE



• AIOps

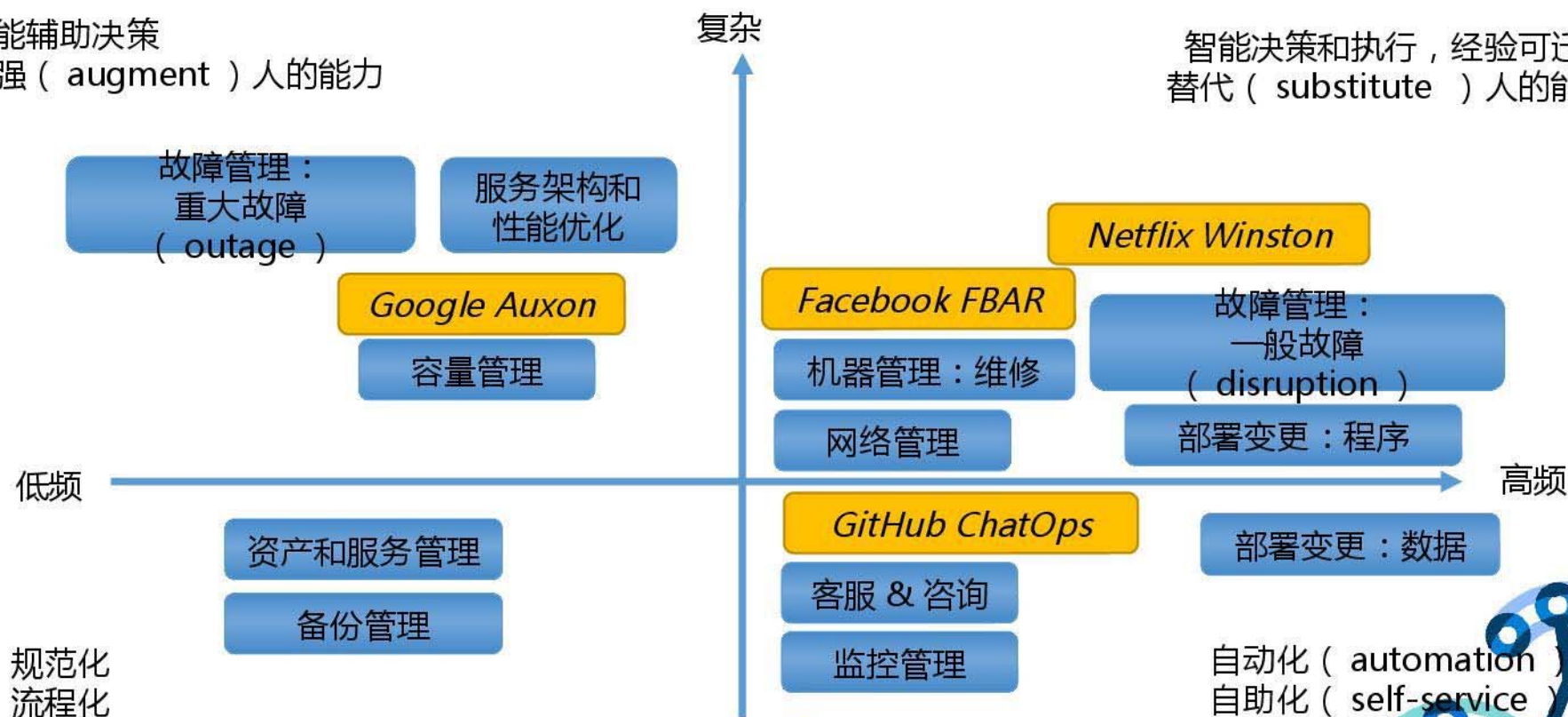


AIOps 方法论

助力业务高速发展，持续提升高质、高效的运维能力
减少自身 dirty work，运营能力提升，为服务增值

智能辅助决策
增强 (augment) 人的能力

智能决策和执行，经验可迁移
替代 (substitute) 人的能力

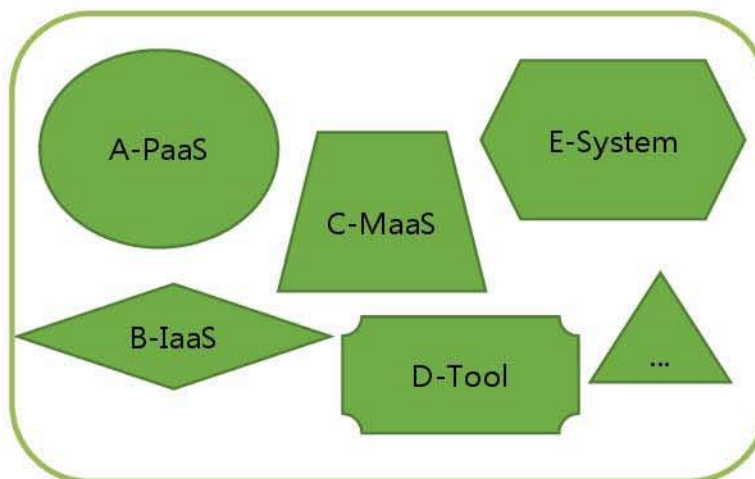


AIOps 方法论

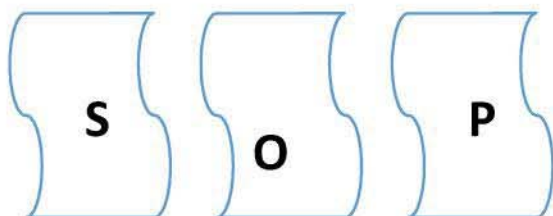
书同文：一致运维“语言”



车同轨：一致运维“方法”



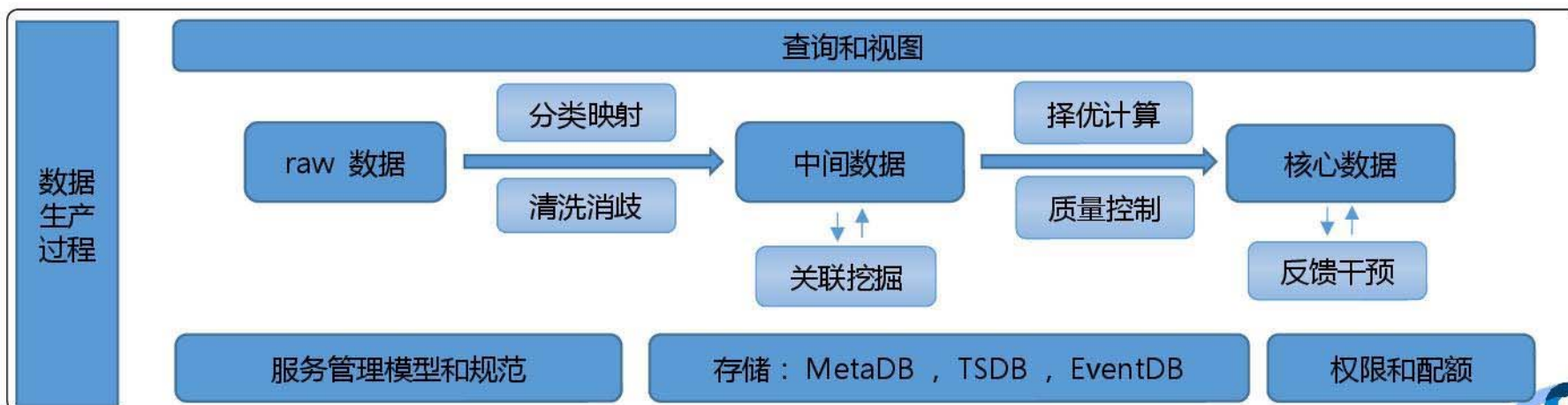
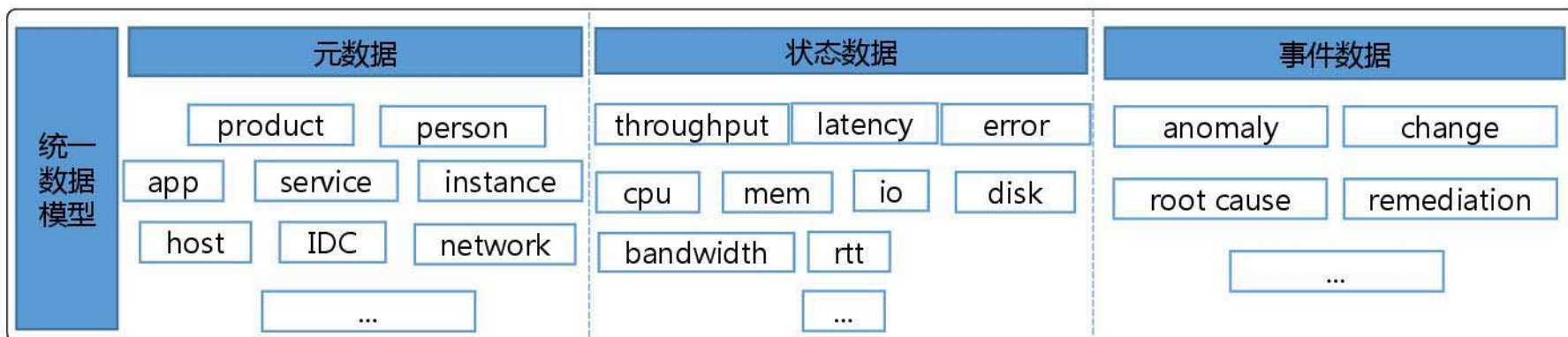
行同伦：一致运维“模式”



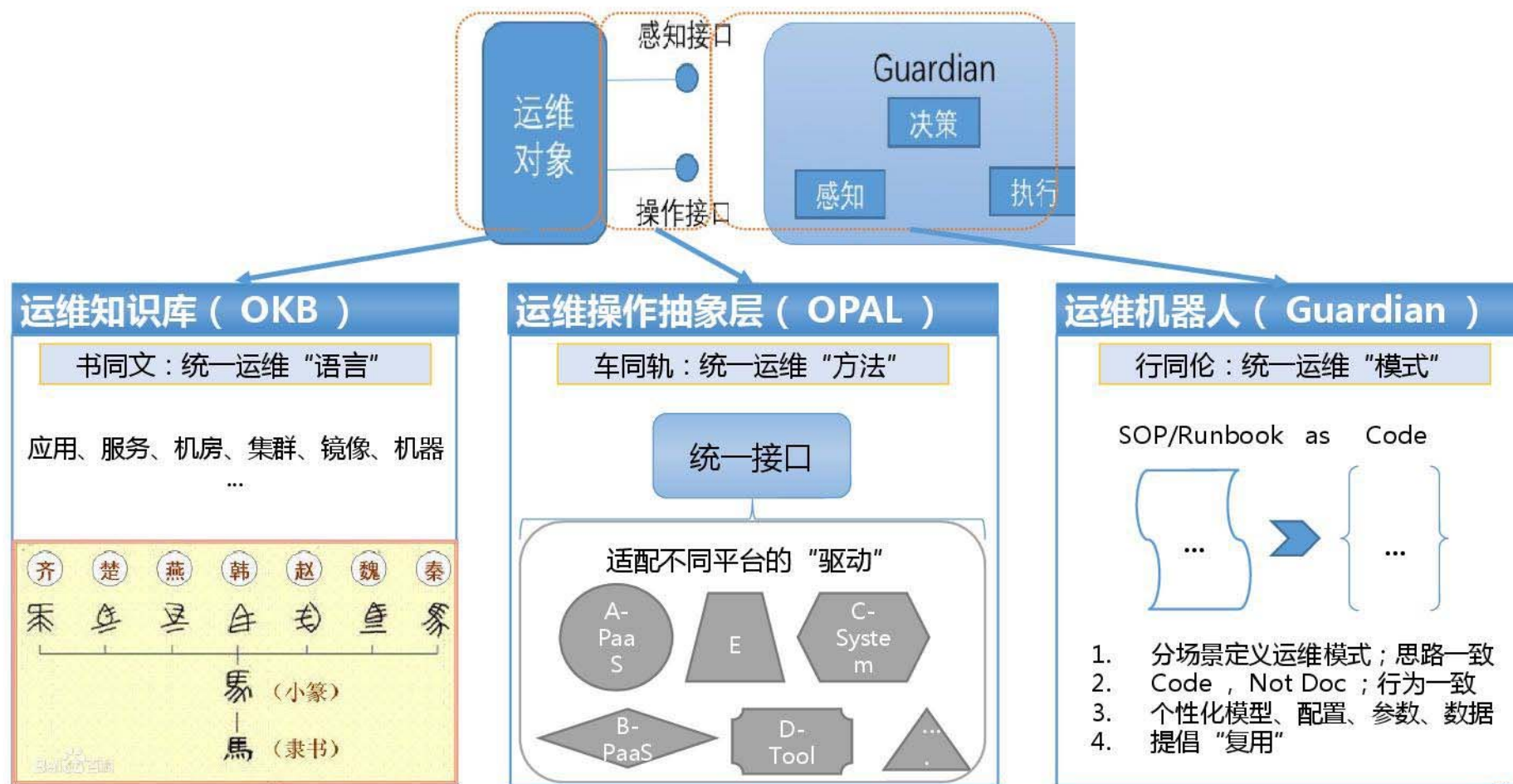
- 感知，如指标采集、异常检测等
- 决策，如故障诊断、弹性伸缩策略、流量调度策略
- 执行，如扩缩容执行、流量切换执行



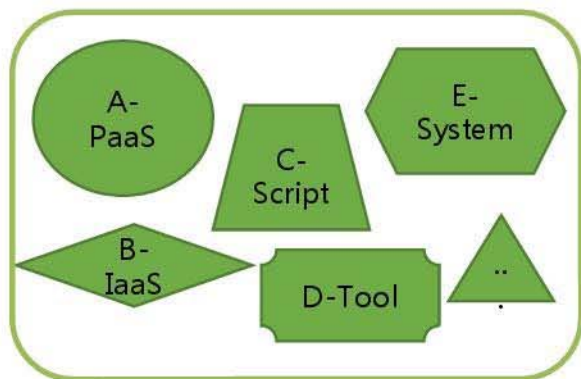
运维知识库



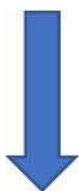
智能运维工程思想



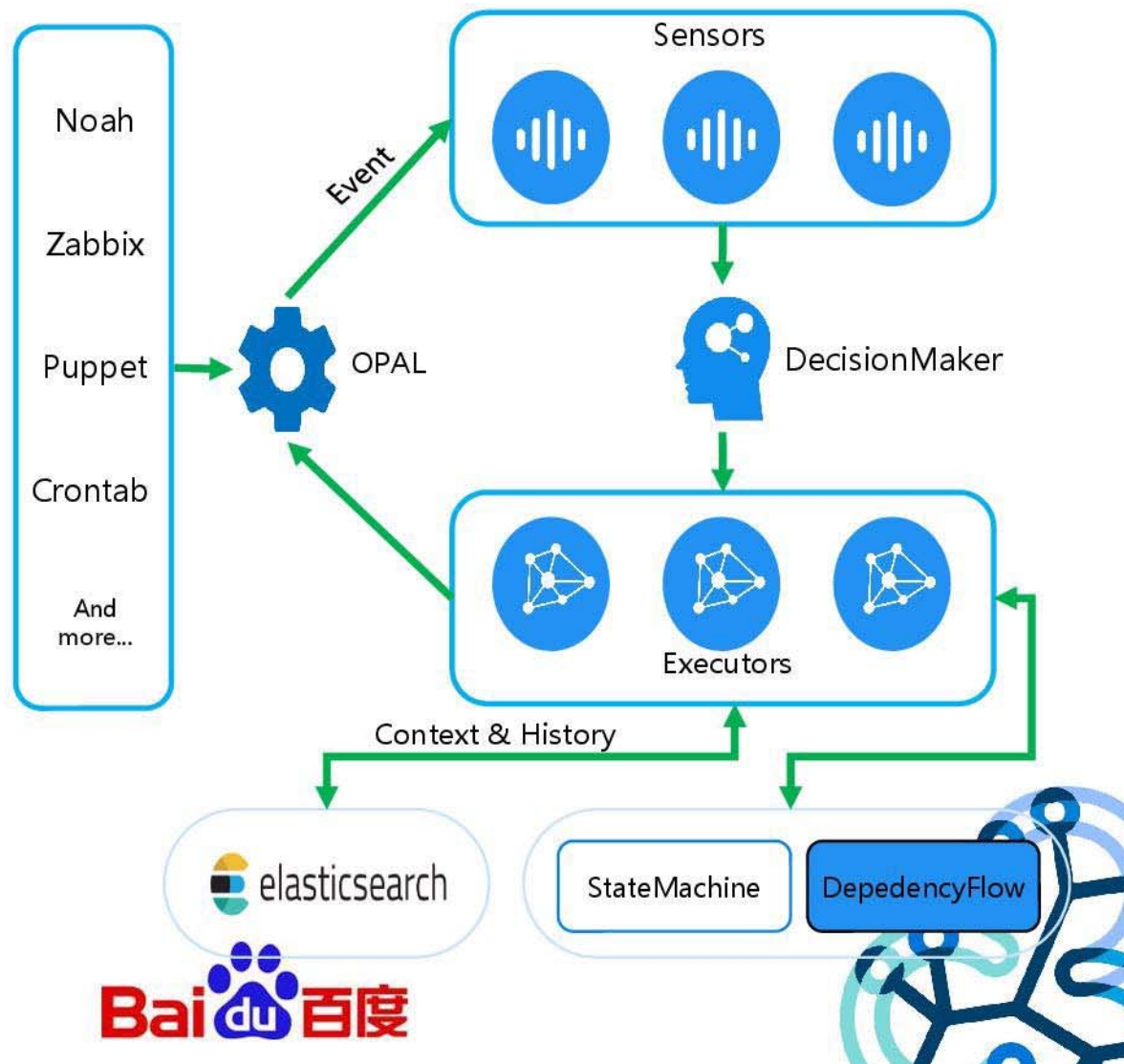
智能运维工程思想



- 运维研发缺少一致的设计理念和模型
- 重复、低效、难以扩展和复用



- 基于感知、决策、执行的运维框架体系
- 提供标准框架和通用研发组件
- 运维工具自身高可用保障



百度运维能力分级

能力等级	能力描述	Operational Tasks (运维任务)	部署变更 场景	故障处理 场景	容量管理 场景	服务咨询 场景	Execution (命令执行)	Perception (感知、服务状态理解)	Planning (规划)	Proactive Learning (主动学习)
1	简单智能化	部分动作 取代人	基于模板的 部署动作	基于规则的 异常、分析、止损动作	基于规则的 调度、扩缩容动作	基于规则匹配的 应答动作	人+系统	人	人	人
2	单场景的 智能化	部分场景 取代人	部署、生效、 回滚等场景 智能化	异常异常、 根因分析、 止损等场景 智能化	数据分析、 容量调度、 扩缩容等场景 智能化	自然语言理解、 查询、 应答等场景 智能化	系统	人+系统	人	人
3	多场景协同 智能化	复杂场景 取代人	智能触发、 部署、 生效、回滚等 可协同	智能异常异常、 故障 诊断、止损等 可协同	智能采集、 分析、 调度、扩缩容等 可协同	自然语言理解、 知识库、 应答等可协同	系统	系统	人+系统	人



关键点: 决策规划由运维系统做出, 而不是人

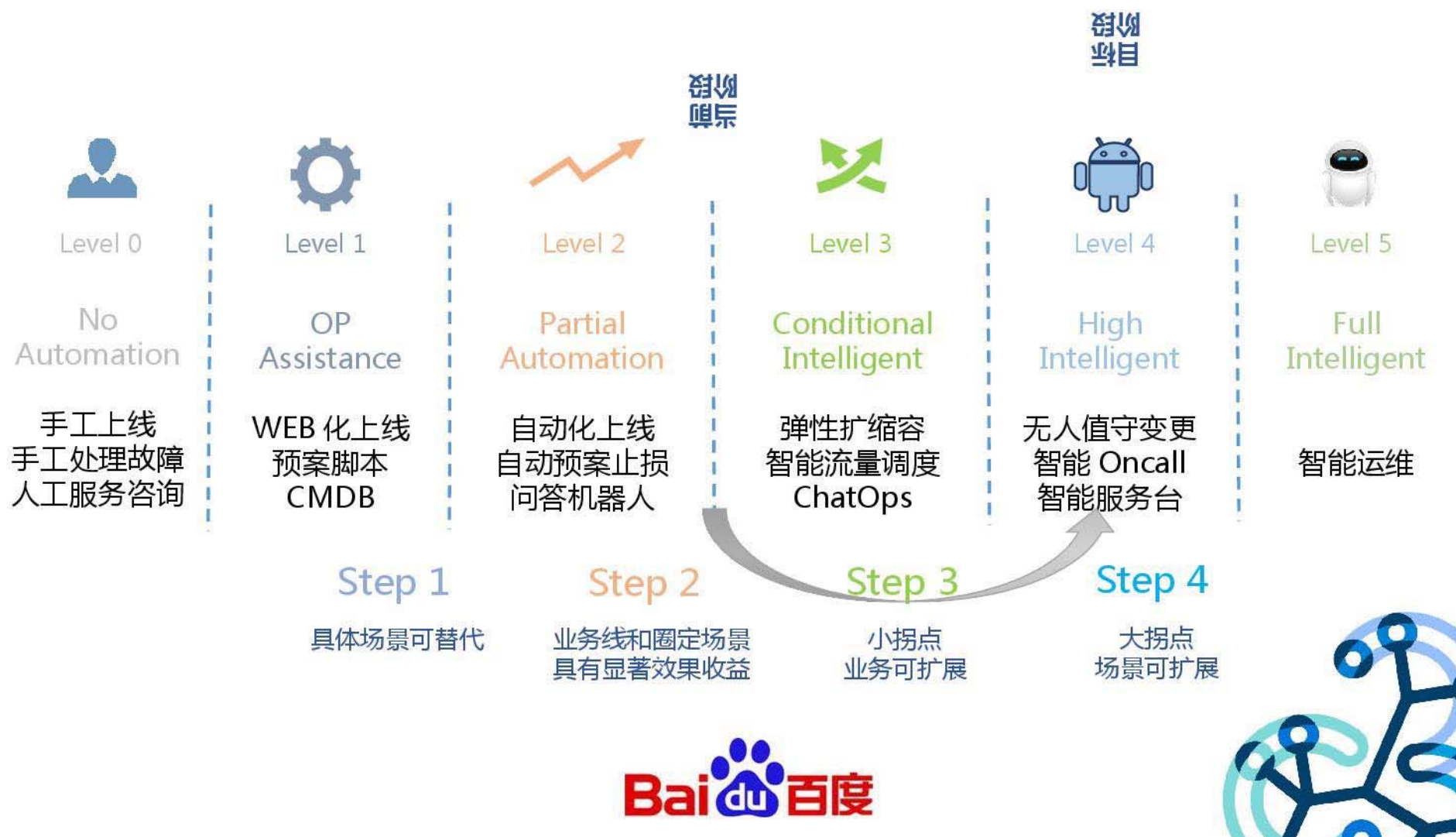
人负责: 制定优化目标 (比如, 可用性、效率、成本等)

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	高度智能化	大部分场景 无人值守	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	可自主规划成本和容量方案的 智能调度&伸缩	基于意图理解和多轮 对话的 智能客服	系统	系统	系统	人为主 系统辅助
5	完全智能化	完全 无人值守	支撑服务完整生命周期的全部基础运维工作, 由智能运维系统接管, 并不借助人来应对服务和环境的变迁, 自主做到可用性、成本、效率的最优化				系统	系统	系统	系统



智能运维实现路径



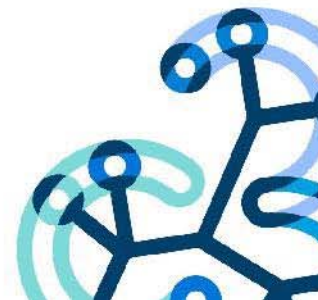
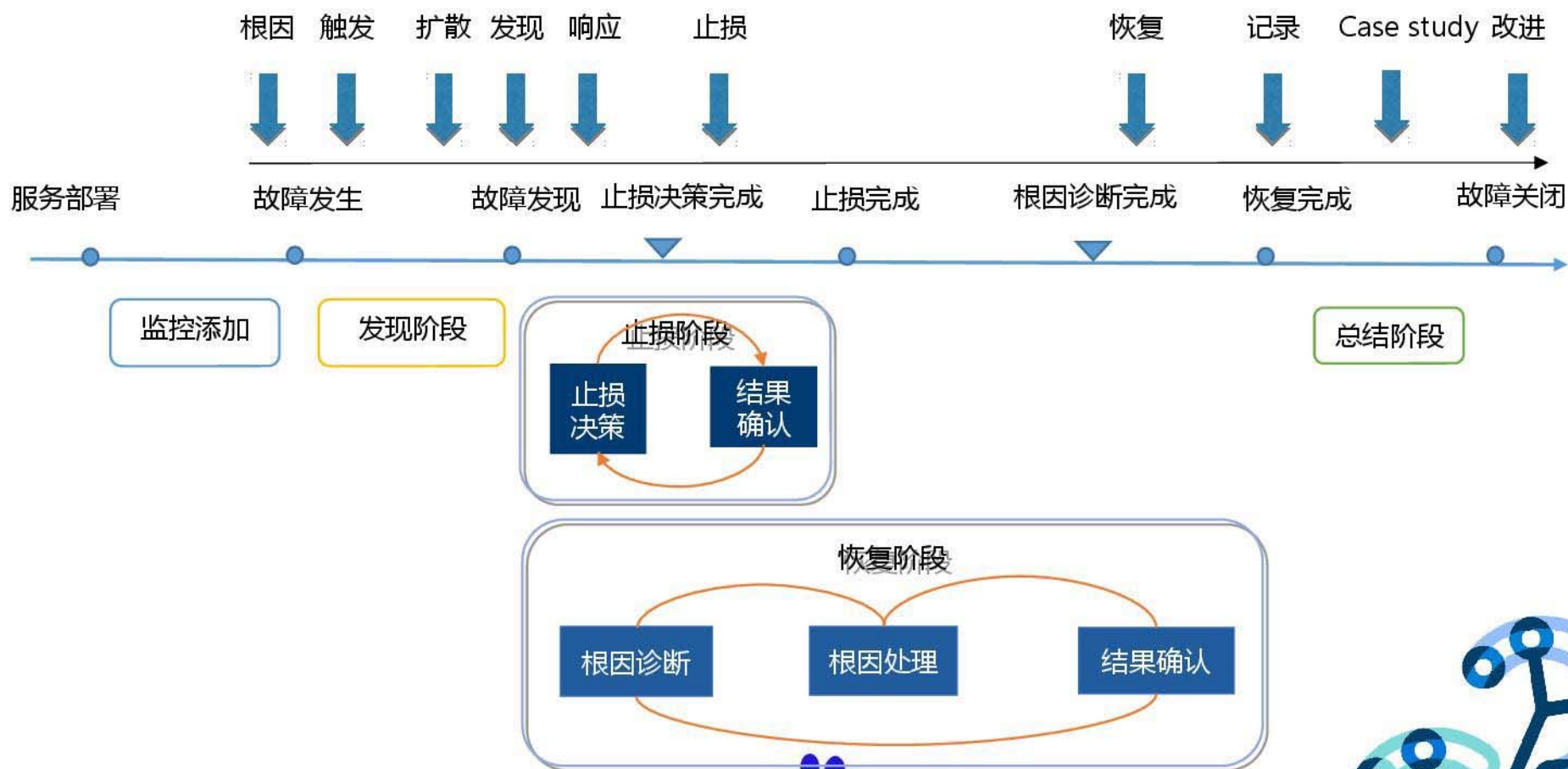
提纲

- 百度运维技术演进
- 百度 AIOps 方法论
- 百度 AIOps 实践
- 未来展望



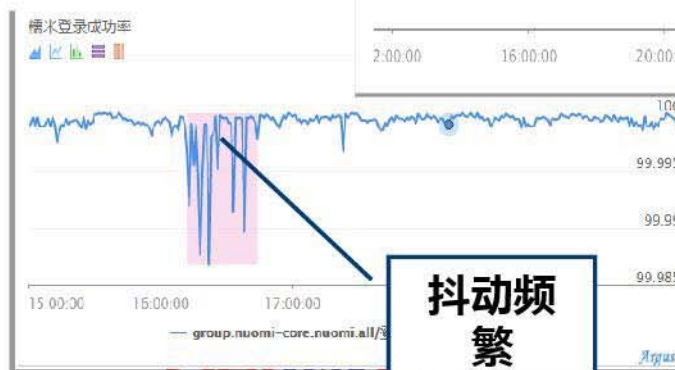
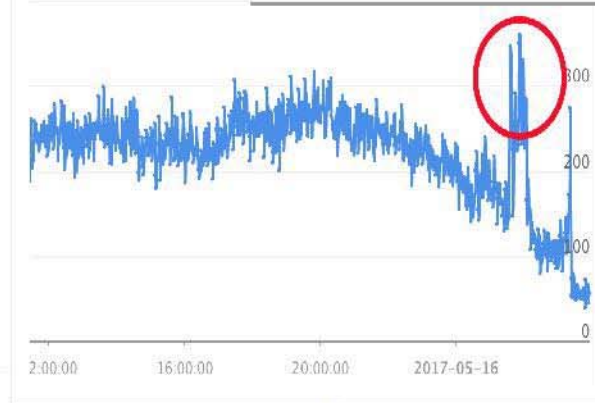
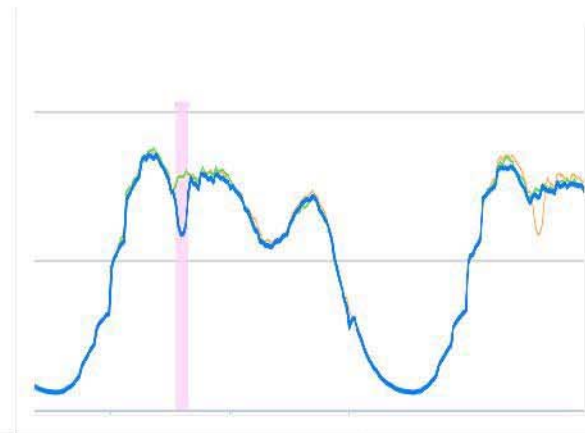
故障处理过程

故障处理过程分解：故障发现、服务止损、服务恢复、故障总结



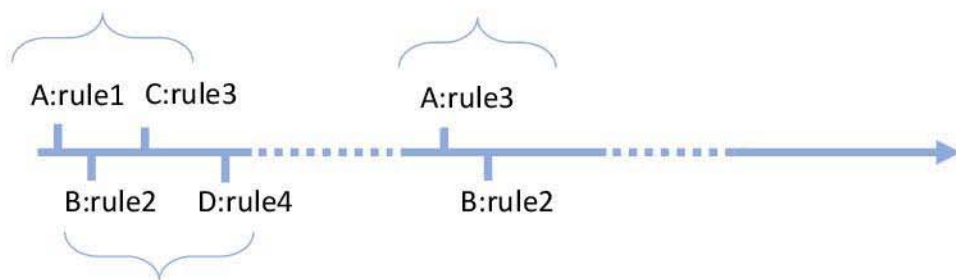
智能故障发现

- 周期波动的数据
 - 典型场景：广告收入、搜索流量等
 - 算法思想：同比历史数据
- 关心突变的数据
 - 典型场景：交易订单、流水等
 - 算法思想：环比近期数据
- 关心是否超出了一定波动范围的数据
 - 典型场景：pvlost
 - 算法思想：正常的波动范围



智能报警合并

- 智能报警合并
 - 历史报警大数据分析：找到关联报警 pattern，实现更精准的报警
- 最终效果
 - 报警减少 90%-99%

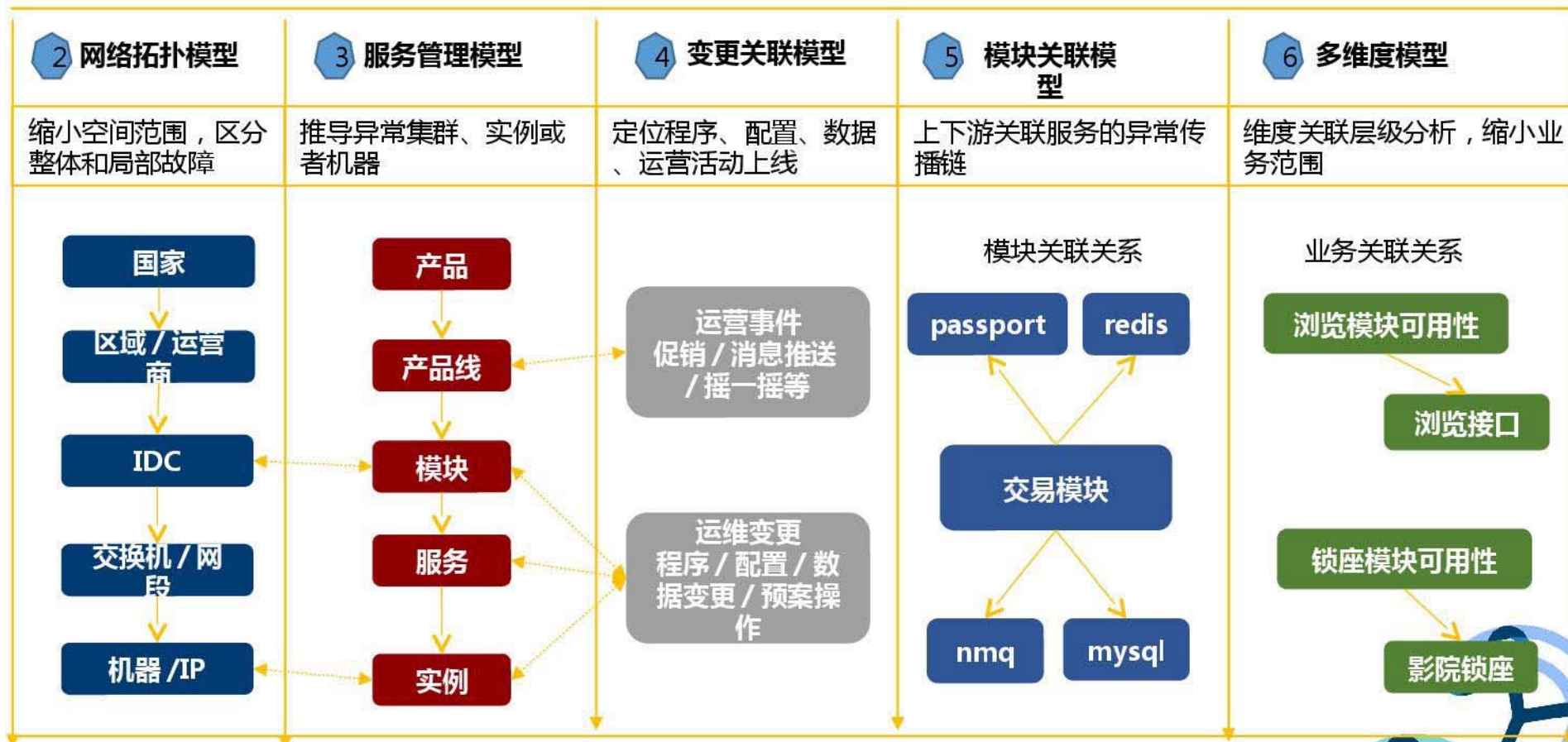


{Argus}{notice}{ 您有 3 个关联的策略产生 22 条报警 }{ 异常策略 :A,B,C} 更多异常策略请查看 : {<http://dwz.cn/...> }



智能故障诊断

1 时间维度 缩小时间范围

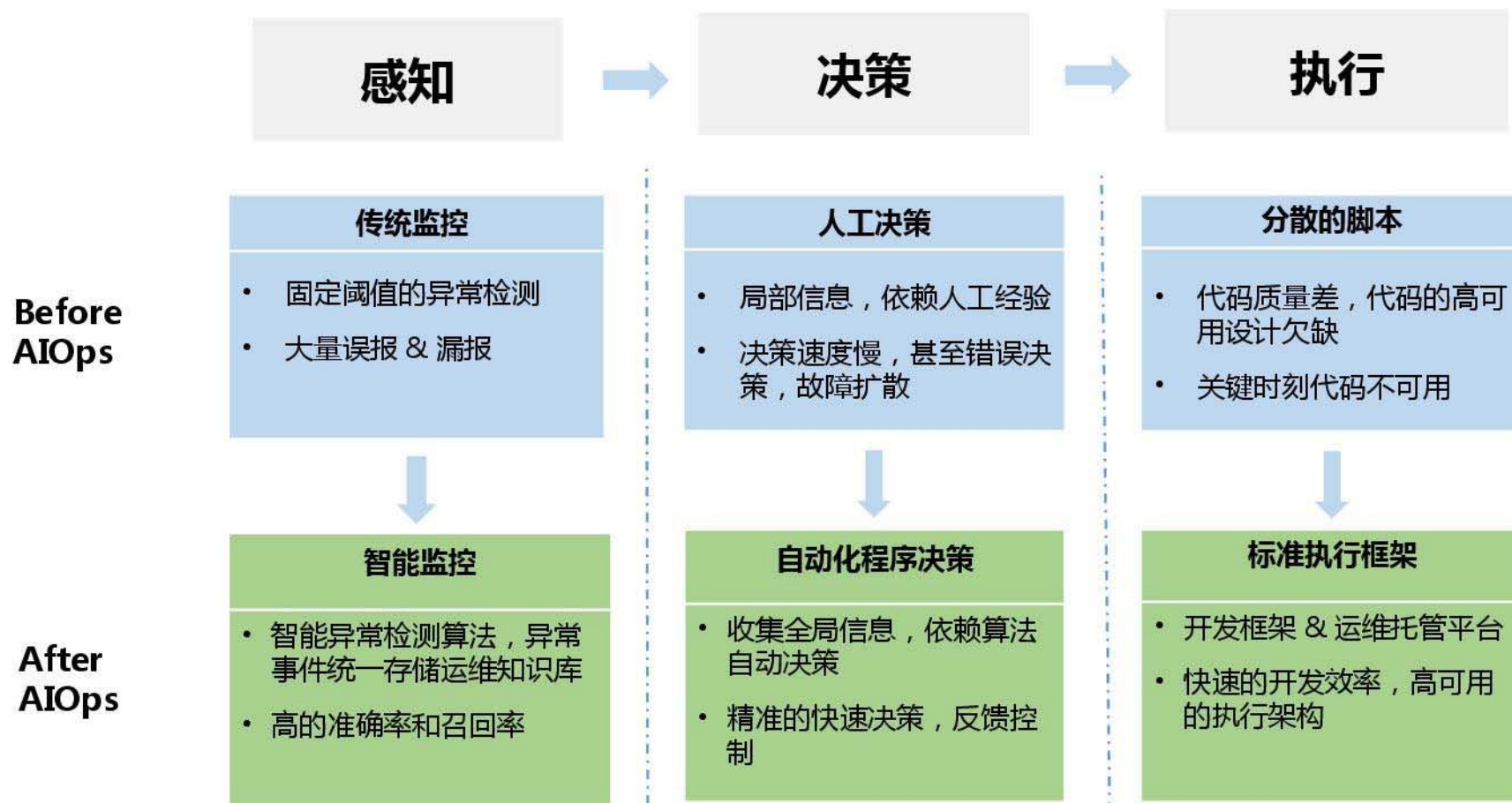


网络 / 服务器故障事件 业务 / 系统指标异常事件

变更事件



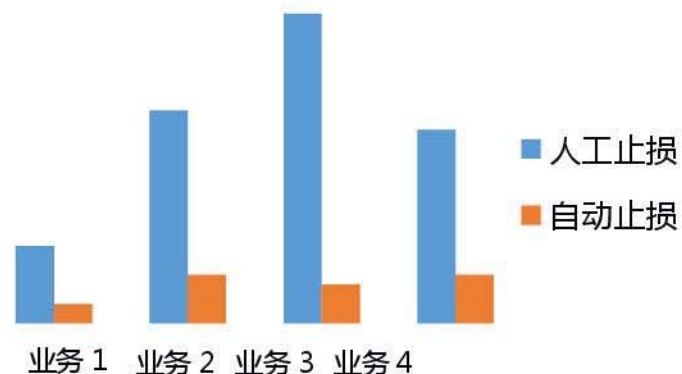
智能故障自愈



智能故障自愈

• 实践效果

- 止损时效性: <5min
- 较人工止损效率提升 60% 以上
- 真实 Case : 北京某机房掉电, 受影响业务线最短 2min 内完成止损



18:37:00 故障开始影响业务



18:38:55 完成流量调度止损, 业务可用性恢复



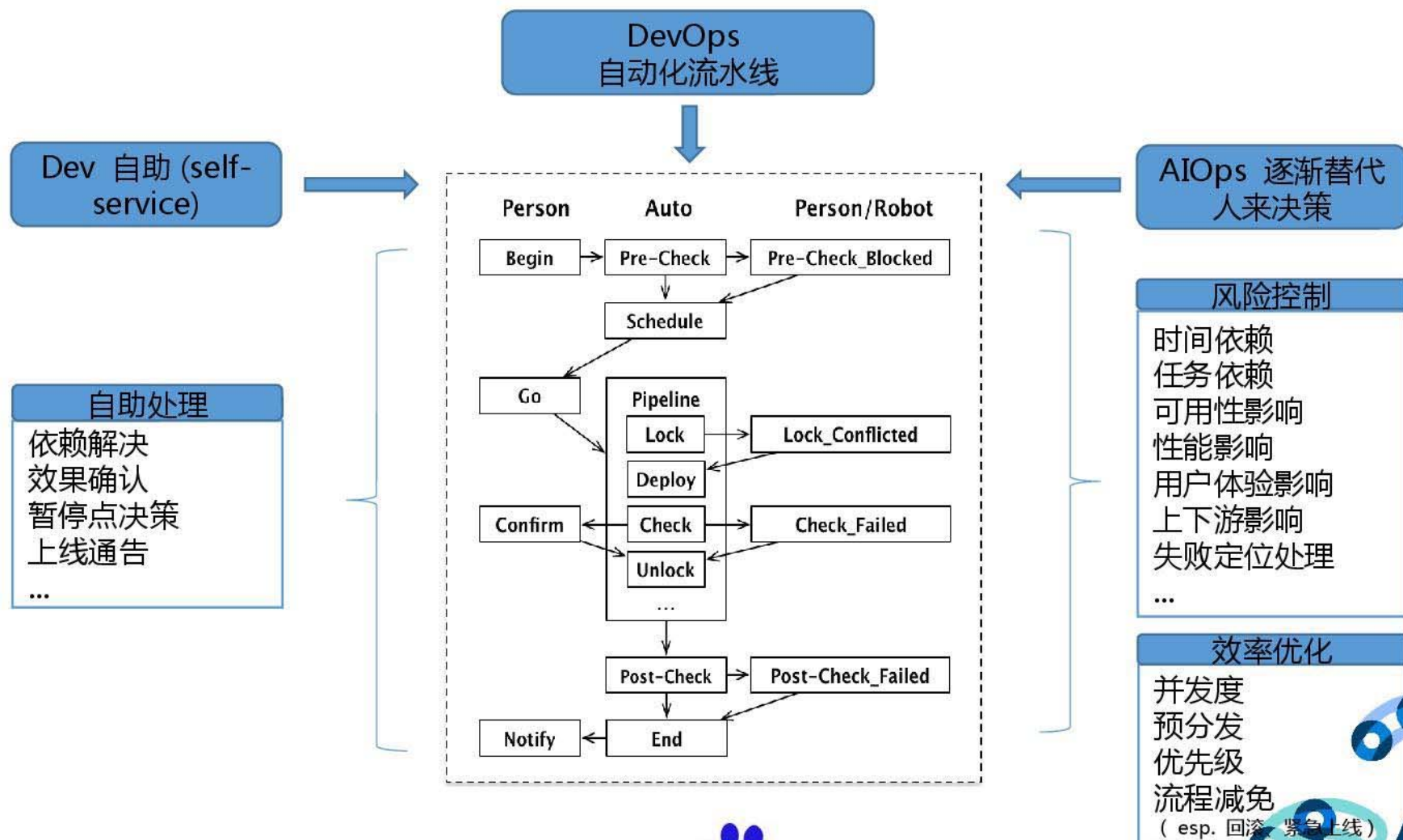
Alert fatigue



Making On-Call Suck Less



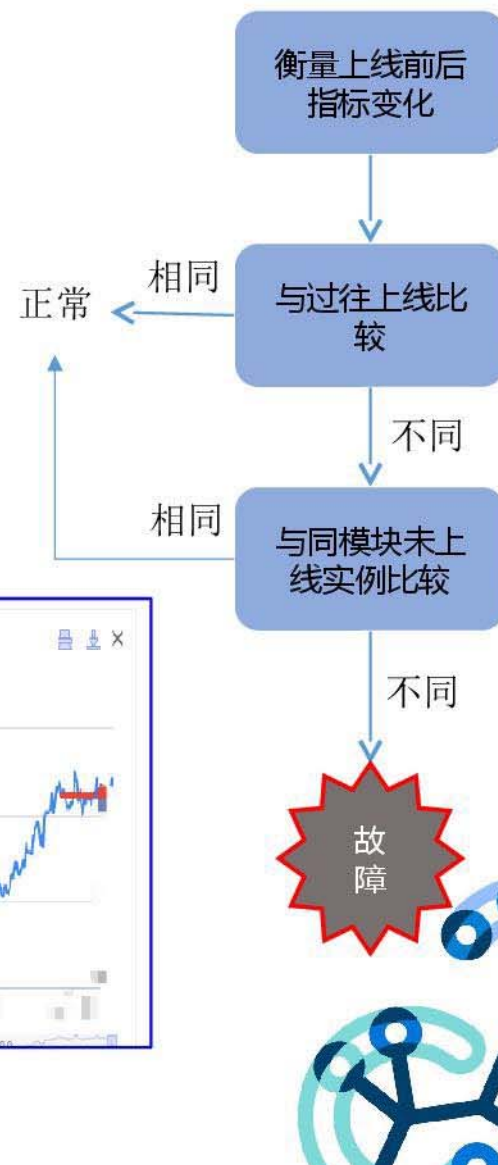
变更管理



智能发布检查

• 实践效果

- 业务线上问题分级拦截比例 80% 以上
- 单机房优先部署 + 单机房自动止损
- 真实 Case : 2018/04/23 某模块上线异常多项指标异常



智能服务台

构建运维知识库，具备知识挖掘、自动解析、自动生成等能力

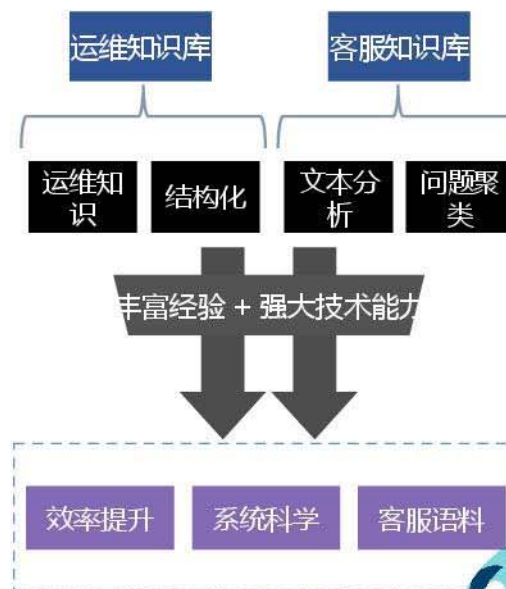
① 自然语言处理能力

- 意图理解，对会话进行有效的理解



② 知识图谱能力

- 利用运维平台，整合运维知识库，为自动化运维提供操作基础
- 采用了文本分析技术来聚类相似问题，帮助运维工程师整理知识



智能服务台



知识维护成本低

1. 自动解析多种类型数据
2. 数据自动关联知识树
3. 多源知识统一管理维护
4. 百度已有知识复用



智能检索效果好

1. 问答结果直接满足
2. 语义检索相关性好
3. 引导 / 推荐 / 纠错提升易用性
4. 高级检索及二次开发支持



自学习越用越好

1. 检索系统自学习
2. 检索结果反馈功能
3. 扩展问答自动挖掘
4. 热门知识挖掘和推荐

问题解决率
>85%

全面提升效率

提问效率提升

回答效率提升

知识沉淀复用

降低人力成本

结构化

自动化

智能化

提纲

- 百度运维技术演进
- 百度 AIOps 方法论
- 百度 AIOps 实践
- 未来展望



未来展望

- 深入业务
 - 服务画像
- 迁移技术
 - 资源能效优化
- 拓展场景
 - 运维 -> 运营

