

# AI使能网络自动驾驶

## AI building Autonomous driving network

何玉宝

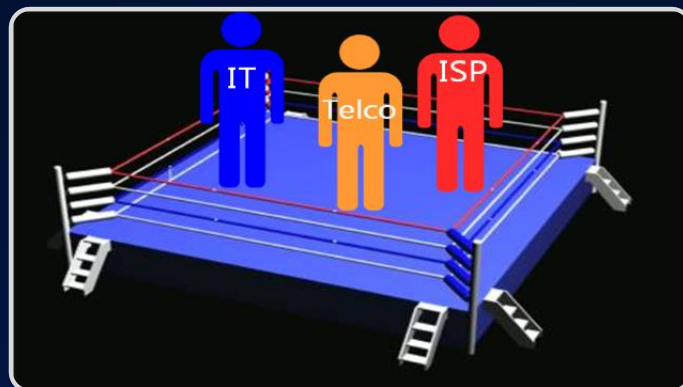
heyubao@huawei.com



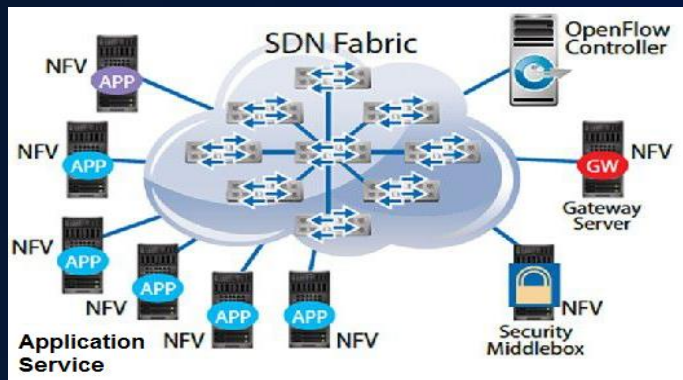
# 我们面临一个新时代 .....

$$\text{OPEX} = (3\sim4) \times \text{CAPEX}$$

- 降低设备开销仍不能改变运营商的投入成本

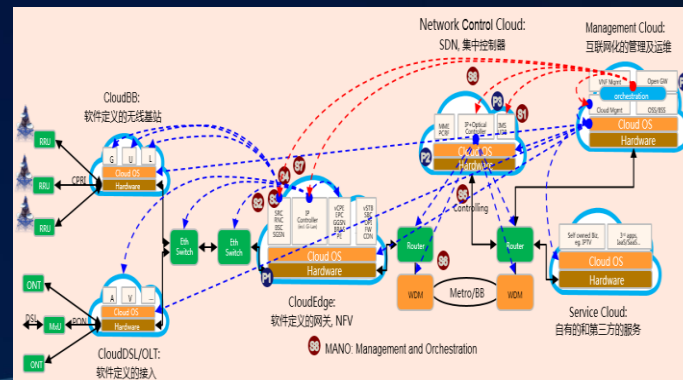


- 庞大而复杂的网络已超出运维人员的能力
- 70%的严重问题**都是人因错误

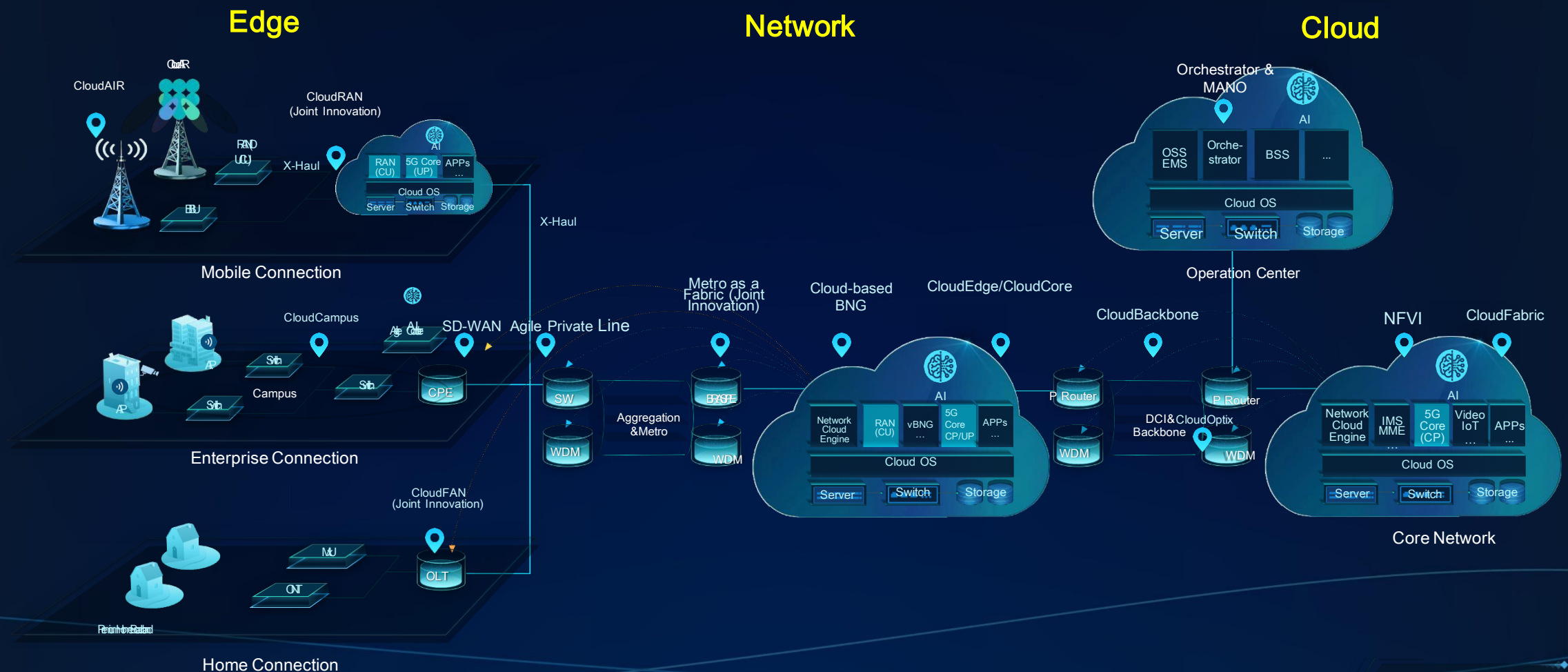


## OTT挑战

- 高效率 & 低成本
- 拥有技术创新与大胆尝试的土壤

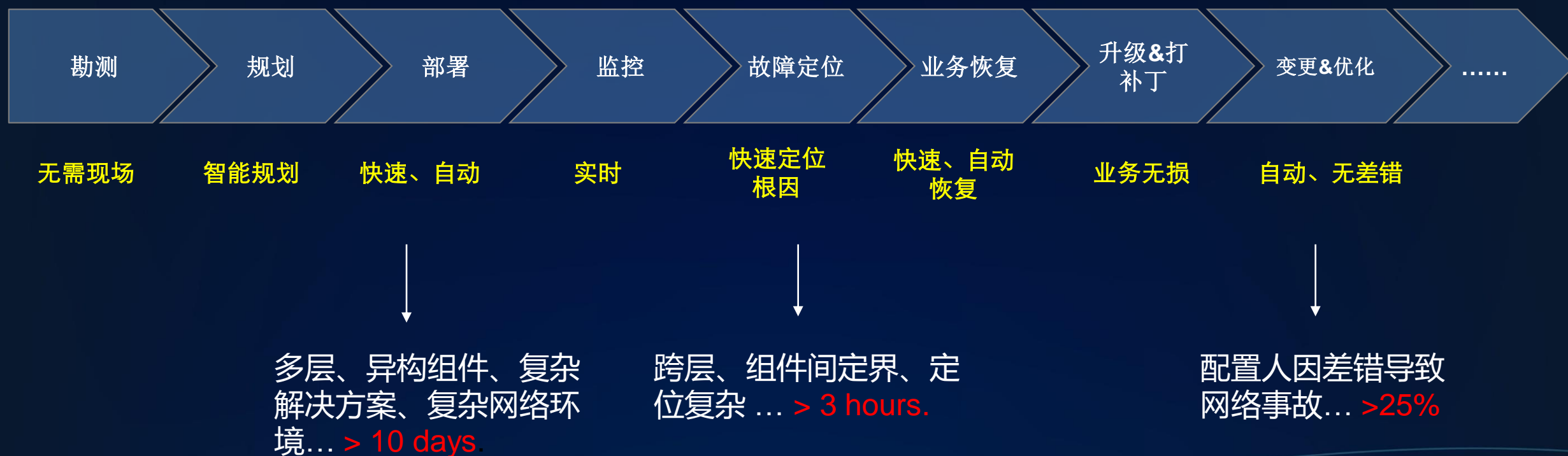


# 我们面对的网络结构.....



# 我们面对的场景 .....

## 产品生命周期



# 业界的解决方案：AIOps

## 高校研究

无人运维  
基于AIOps的无人运维  
侧重于通过AI服务于运维目标

## 互联网

AIOps: Algorithmic IT Operations  
算法替代人为规则  
侧重算法，强调学件  
Metis 智能运维学件平台

## Gartner

























通过AI增强IT运维能力  
利用大数据、机器学习和其他分析技术，通过预防预测、个性化和动态分析，直接和间接增强IT业务的相关技术能力，实现所维护产品或服务的更高质量、合理成本及高效支撑。



Source : Gartner Report  
IT Operations Analytics Must Be Placed Within an AIOps Context.

# 面对挑战，华为发布网络自动驾驶成熟度定义 .....

基于场景，逐步由系统代替“手（操作），眼（监控），脑（决策），心（意图）”，最终实现“网络自动驾驶”

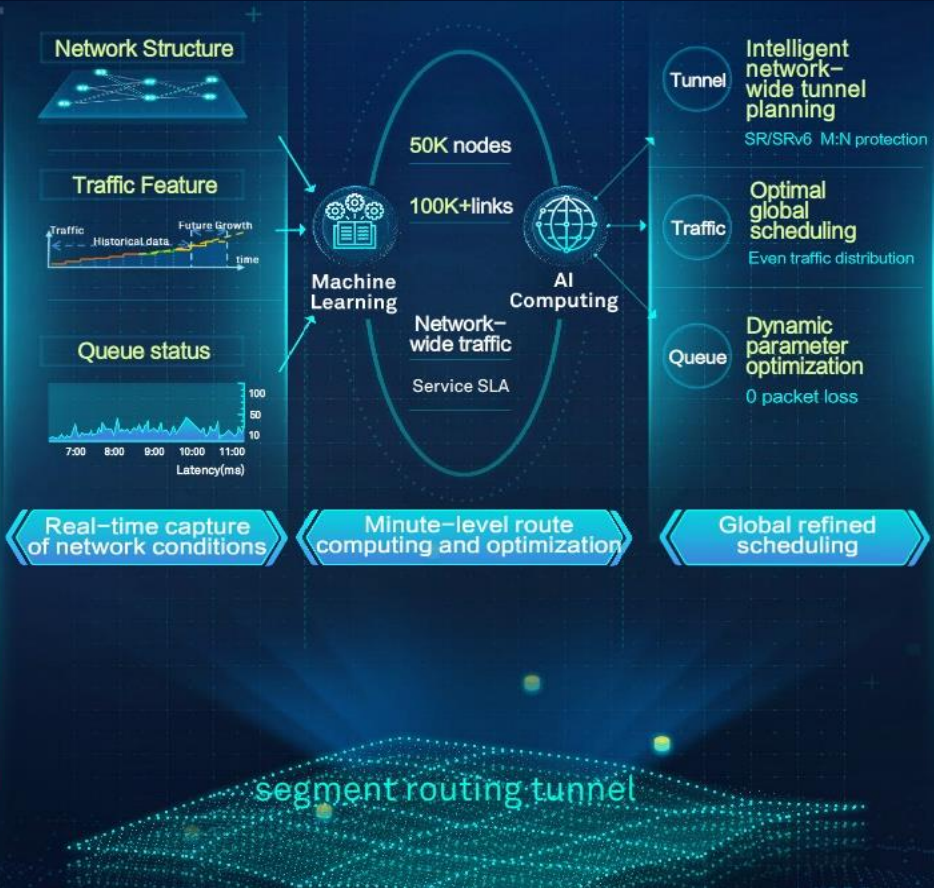
场景	层级定义	L0: Manual Management	L1: Assisted Automation	L2: Partial Autonomous Network	L3: Conditional Autonomous Network	L4: Highly Autonomous Network	L5: Full Autonomous Network
	系统特征	定义：人工管理网络 能力：无自动化，无辅助系统	定义：离散点的工具辅助支撑 能力：工具辅助，规则和专家经验固化	定义：面向任务自动化 能力：基于策略自动化，解放手	定义：基于场景自闭环能力，责任是人 能力：可感知环境变化，解放手和眼	定义：单场景自治，责任为系统 能力：基于预测的自治，解放手，眼和脑	定义：全场景闭环自治 能力：意图驱动，人力全解放
规划设计	意图(心)						
维护优化	决策(脑)						
业务发放	监控(眼)						
部署	操作(手)						



# AI使能的网络自动驾驶.....



# 提升网络利用率： 30%->80%





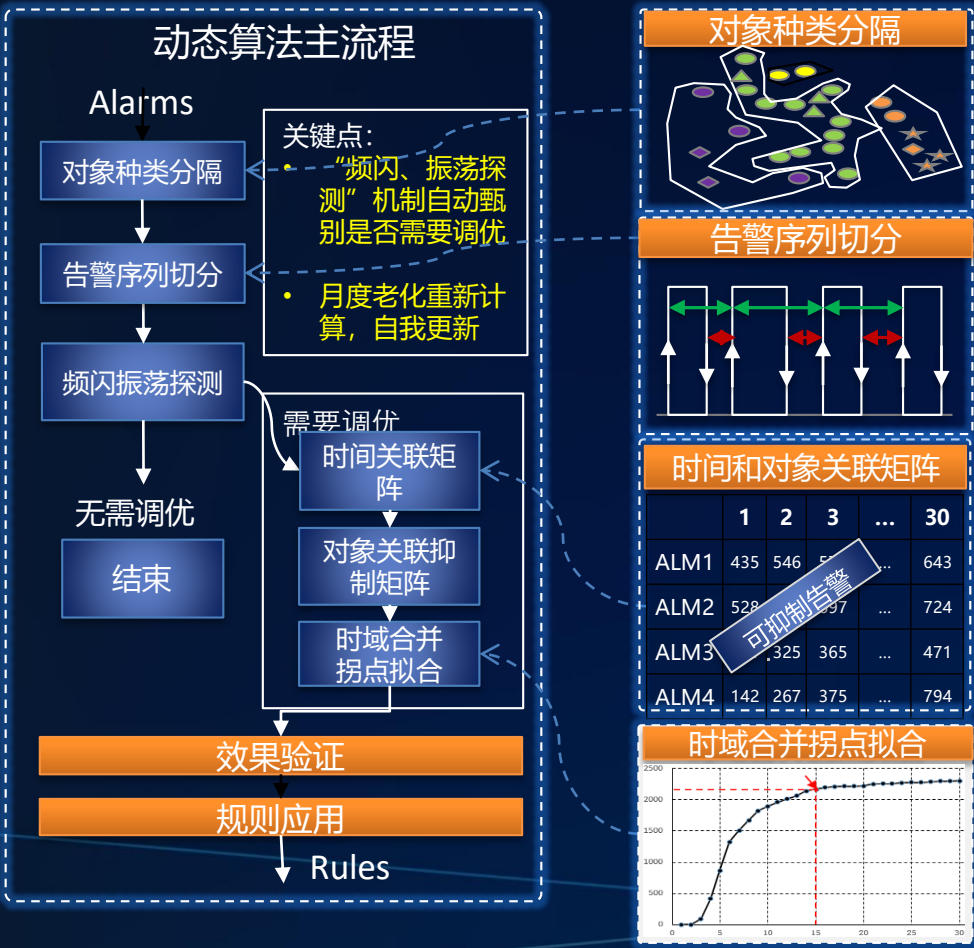
# 预测性维护：系统亚健康类故障实现分钟级恢复与自愈



# 精准告警：告警数量减少95.9%，准确率97.2%

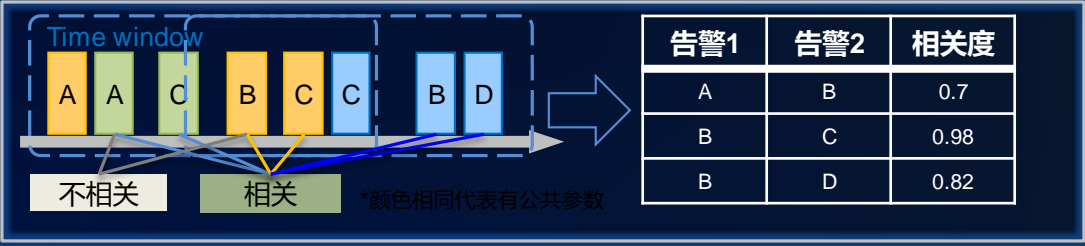
- 告警的可压缩的种类包括：闪断/震荡类冗余告警，已知关联衍生告警抑制、外部共因告警抑制和未知告警，不同类型采用不同算法。
- 实现某运营商95.9%告警压缩率

## 基于时序动态自适应技术



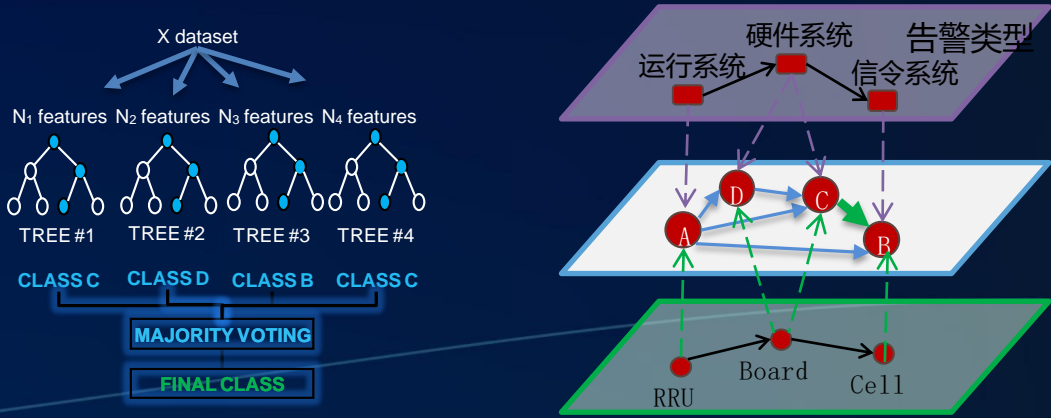
## 基于频繁项挖掘和随机森林的告警根因诊断

关键算法：基于频繁项挖掘的告警相关性挖掘



关键算法：基于随机森林的告警根因挖掘

基于已知告警关系推断对象类型关系和告警类型关系，进一步利用随机森林得到告警之间的根因关系





愿景和使命

把数字世界带入每个人、每个家庭、每个组织，构建万物互联的智能世界

Vision and Mission

Bring digital to every person, home and organization  
for a fully connected, intelligent world



HUAWEI

