

传输网智能分析辅助决策系统

华为技术有限公司

www.huawei.com

CONTENTS

内容大纲

1

传送网运维压力

2

解决方案

3

应用场景

4

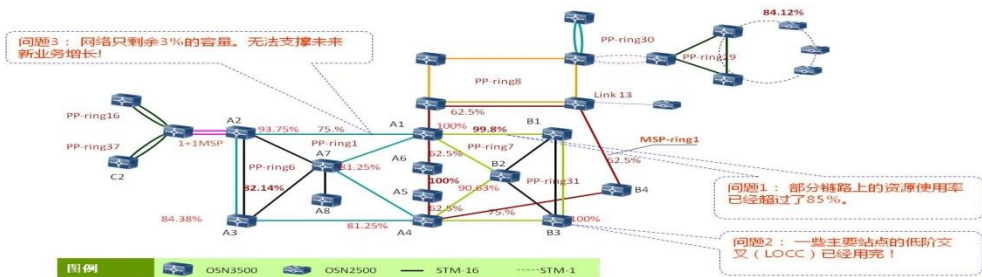
功能展望

5

原子路由器

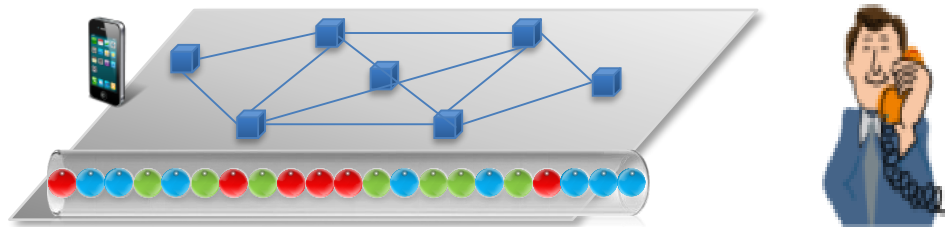
传送网运维压力

国网总分一体化工作推进，管辖调度监视范围扩展



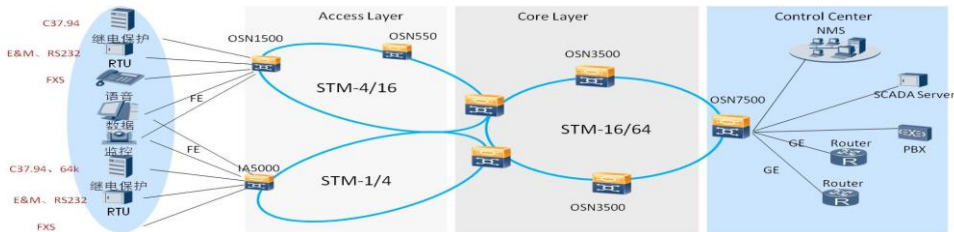
- 面对有限的人力物力，集中管理运维任务重，压力增大
- 传送网质量指标统计和分析工作量增大

通信网安全重要性高，网络故障预防日益重要



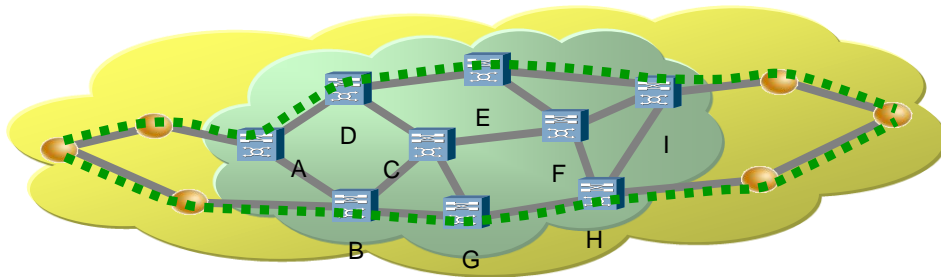
- 传输网络质量无可可视化指标体系
- 网络故障被动响应，突发性增加，预防性维护能力需进一步提升

网络层次多，故障定位手段少，效率低



- 故障定界/定位依赖人工排查，定位效率低下，与人员能力强相关
- 故障恢复时长得不到保证

拓扑越来越复杂，故障处理&检修操作影响难评估



- 故障处理\检修操作对现网的影响难预估，难决策
- 维护人员动手机会少，现网影响理论分析手段缺乏

整体解决方案：运维工具化、智能化助力网络健康运营

综合分析运维压力，需要开发包含系统运行状态深度分析和预警、问题在线诊断、故障辅助分析以及故障仿真的智能运维平台系统，以满足维护网络质量稳定、降低运维压力、提高运维效率、降低人力资源成本的诉求。

智能分析辅助决策系统



系统运行状态

业务运行状态指数

设备健康指数

网络健康指数

报告

档案

趋势



问题在线诊断

常规问题解答

在线诊断治疗

SDH

EOS

客户定制



故障辅助分析

故障快速总览

恢复解决方案



故障仿真

操作模拟

故障模拟/重现

● 例行巡检、状态分析

- 例行体检，给出改进建议
- 大数据分析，健康指数及预警
- 分层分级，多维度健康一目了然

● 解决疑难杂症

- 常见问题标准化诊断
- 在线诊断和治疗

● 快速解决网上事故

- 中断业务自动识别
- 智能匹配恢复解决方案

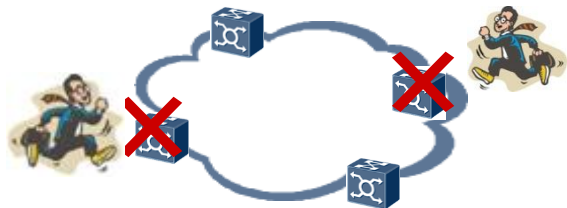
● 故障重现/模拟、操作验证

- 操作影响分析
- 故障重现/模拟

创新运维机制，提升维护效率，实现主动运维，及时发现隐患并预警，保障网络运行安全

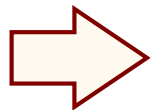
日常运维-周期监控“系统运行状态”，主动化、工具化、智能化

现状和未来对比

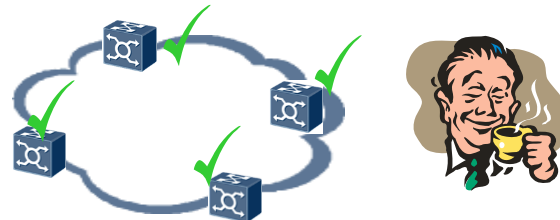


- 网络复杂，日常运维工作量大，容易出错

现状

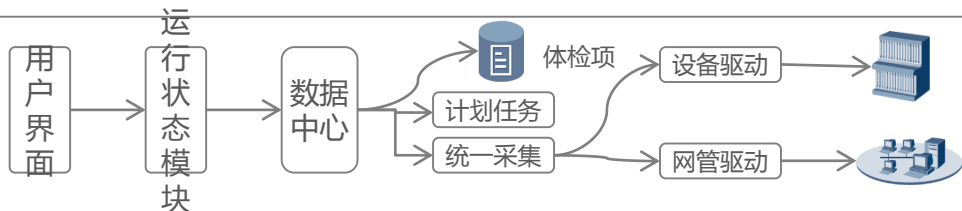


未来



- 在线监控隐患，智能工具处理，防患未然

简要技术说明



在线智能工具周期对网络的业务、设备、拓扑、资源进行检查，提示网络隐患，在故障未发生前解决问题，全面提升网络运行质量

举例 业务路由保护检查

现网意义

- 针对日常业务发放时业务路由规划的多样性，本系统周期对全网业务的路由进行检查，对路由中存在无保护路由、超长路由、迂回路由等问题和风险给出提示，并统计业务保护率。

理论基础

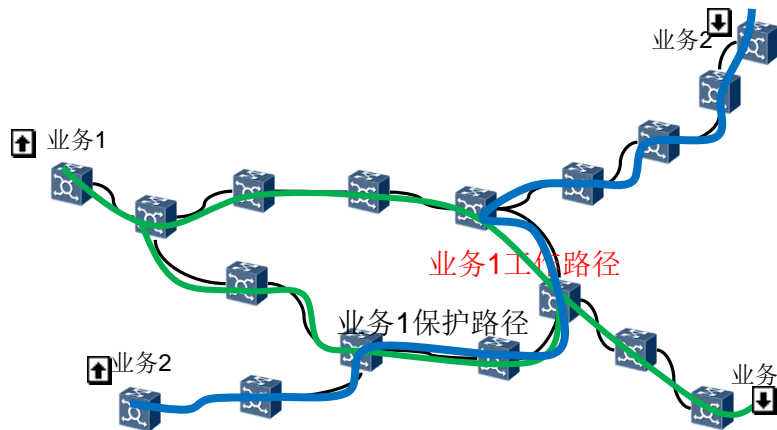
- 无保护业务或者没有端到端保护覆盖的业务可靠性差
- 超长路径浪费带宽资源
- 迂回路由意味着错误的配置

算法实现

- 针对每条业务进行拓扑图搜索，计算跳数，检查是否全路径有保护路径，路由经过是否有交叉点

处理建议

- 进行网络改造，或者业务重新规划，提升业务的可靠性，降低业务受损概率



检查结论

业务1：未全路径保护，业务可靠性较差。
业务2：路由跳数超长（门限10跳），浪费网络带宽。

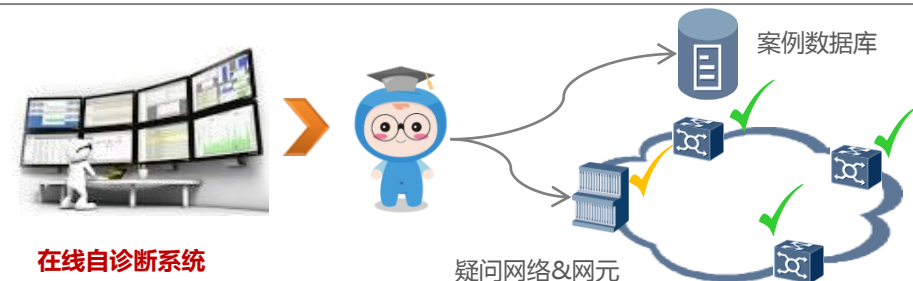
问题处理-“问题在线诊断”智能搜索，在线诊断，解决疑难杂症

现状和未来对比

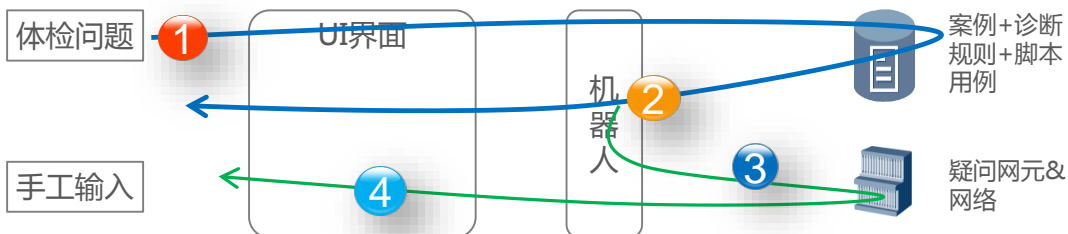


现状

未来



简要技术说明



1

体检问题以及手工输入问题，进行案例匹配

2

案例匹配成功后返回解决建议

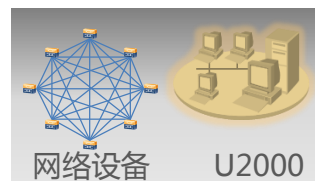
3

根据诊断规则提示输入疑问对象（体检问题免输入）

4

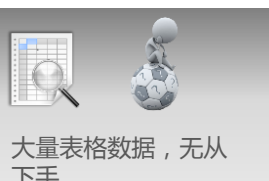
使用脚本用例进行在线诊断，返回结果，给出操作步骤

举例 在线诊断



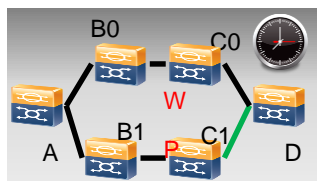
- 人工巡检网络设备
- 人工查看网管数据

人工检查设备/数据



- 从大量巡检数据或者网管异常事件中
发现SNCP保护路径SF

人工分析查找问题



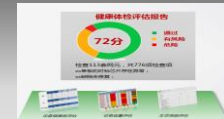
- 步骤多，耗时，部分操作技能要求高：
- A站保护光口告警分析
- A站低阶SNCP监测点分析
- B1站、C1光口告警分析
- B1站、C1站业务配置是

人工诊断问题原因



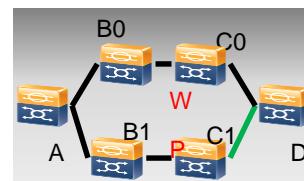
- 一键式启动检查
- 定时自动周期检查

手动/自动健康体检



- 可视化分层分级列出问题，自动化发现问题：SNCP保护路径SF

自动发现问题

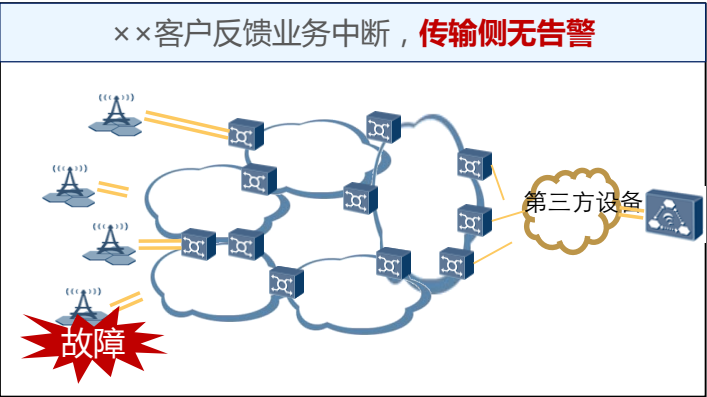
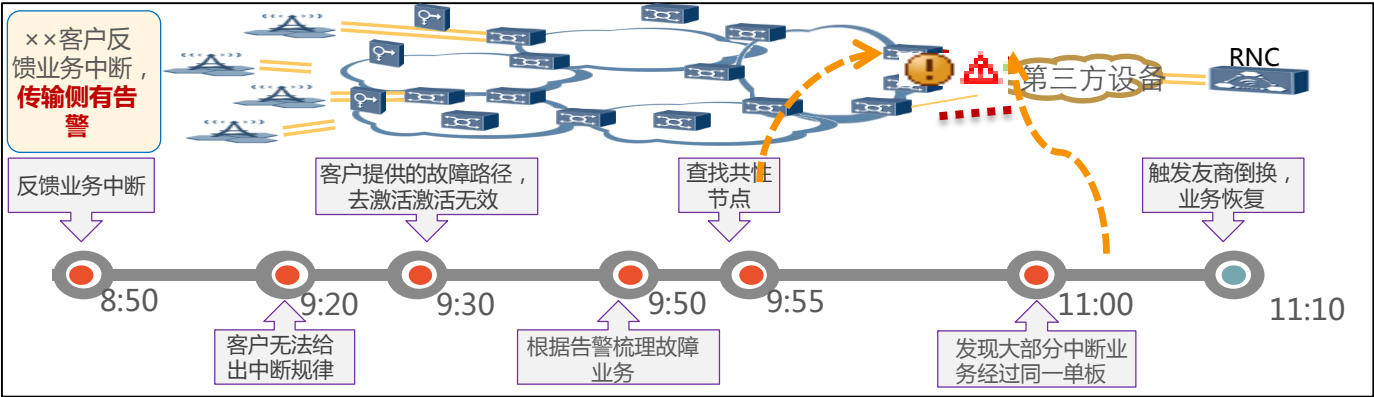


- D站双发到SNCP保护业务丢失，请重新配置

在线自诊断根因

故障排除- “故障辅助分析” 排障快速、准确、高效

现状：故障信息量大，沟通耗时故障定位依赖经验和人工

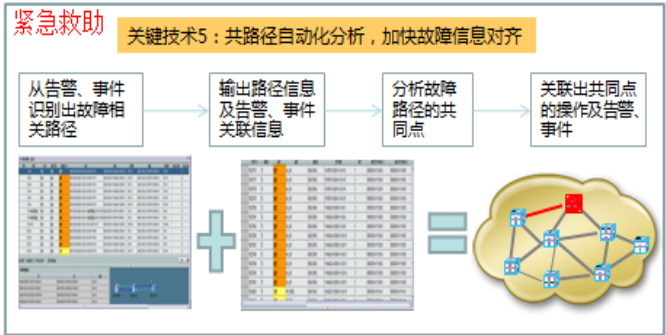


沟通耗时40分钟，信息仍然无效

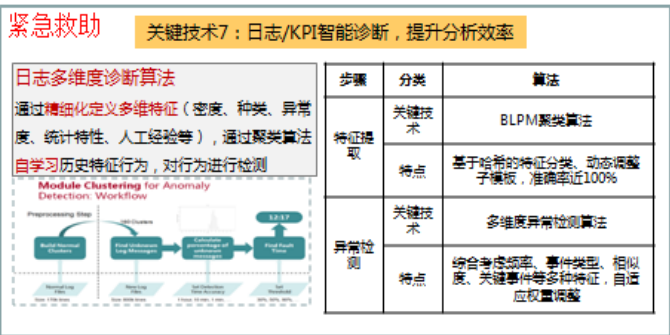
故障定位恢复方案制定靠经验和手工

无告警指示，分析故障节点耗时长

未来：故障快速总览，辅助定位故障定位自动化



故障快速总览，对齐故障信息，辅助定位



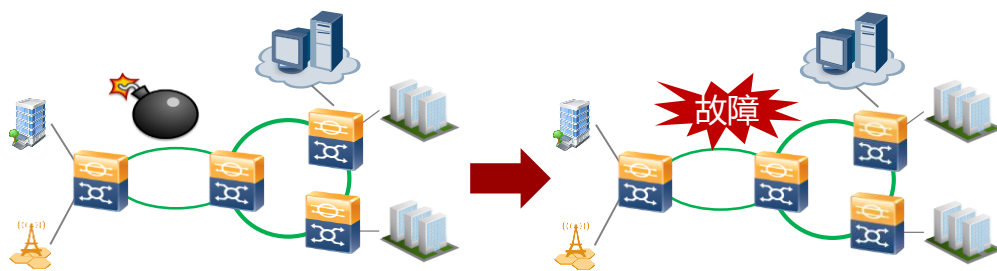
故障定位自动化，缩短事故恢复时长



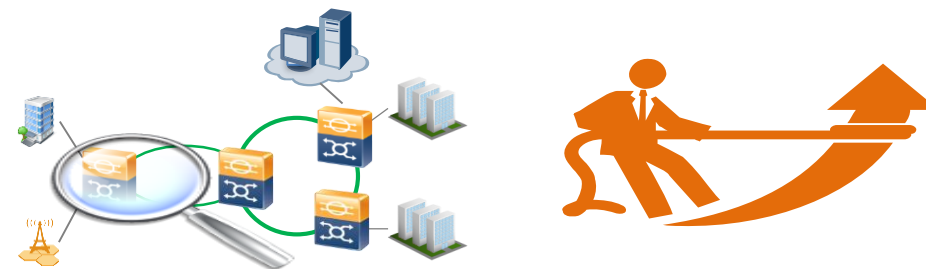
故障路径自动分析，快速确定故障节点

网络保障-“设备运行状态”预测系统未来失效率，提前规划，有备无患

隐性故障潜伏，无法检测预警，引发网络事故



大数据分析，预测隐患并预警



对全网设备的软硬件失效率进行评估，预测硬件隐性故障；
对设备、版本、单板进行生命周期、备件能力方面的提示

举例：硬件失效率预估

硬件失效检测的现网意义

- 对现网硬件做失效预估，对于失效概率较大的网元和单板给出预警
- 隐性故障：对特定能够检测的硬件隐性故障进行检测，并提示风险。
- 未来支持长时间监控，软硬件异常事件记录的大数据分析。

可靠性原理以及简化公式

- 可靠性理论SR-332

系统实现介绍

- 预测维度：单板在网年龄（电子标签）、单板温度（查询）、环境因子（输入）、异常因子（单板运行日志）、单板可检测模拟信号状态、单板固有失效率（固有参数）、单板历史返还率统计数据

- 根据可靠性公式，结合运行日志、模拟信号检测结果、历史返还率计算未来一年该单板的失效概率

门限定义

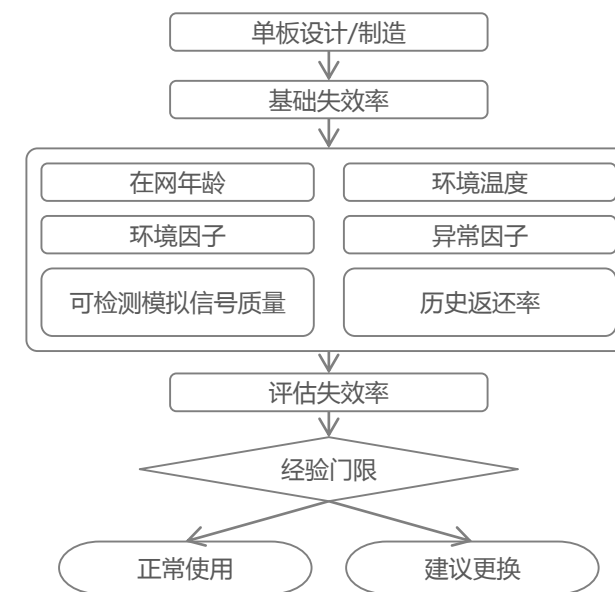
- 华为维护部根据单板种类会给出失效率经验门限，超过该门限，上报严重问题，提示客户制定计划更换单板

输出数据

- 每个网元每个单板的硬件失效率，提示超过门限的单板存在严重问题

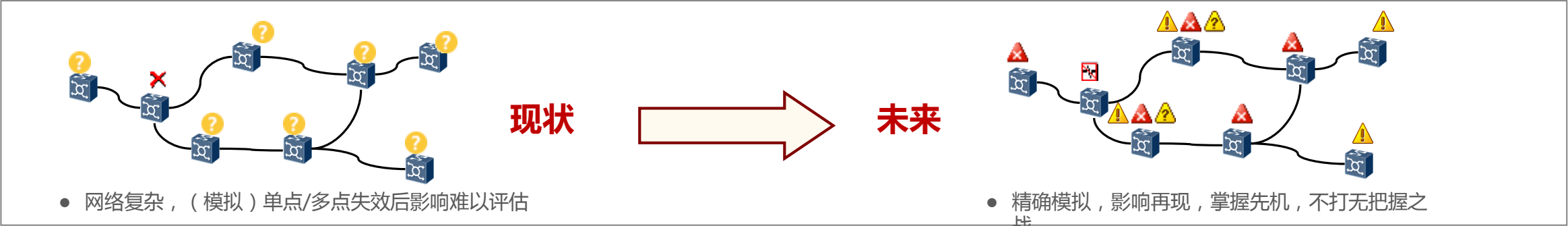
预估准确性

- 对于明确隐患，检测准确率100%，未来失效预判准确率初期大概在30%，准确率的提升需现网持续收集数据进行大数据概率分析，并持续优化算法，待进一步研究

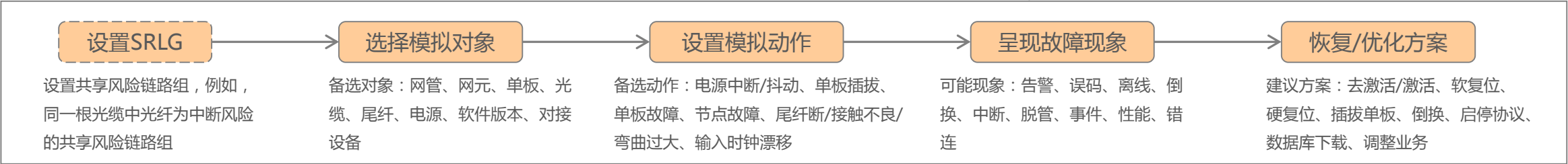


运维检修-“故障仿真” 真实再现，谋定而动

现状和未来对比



简要技术说明



举例 故障仿真

- 现网意义
 - 故障重现：模拟某性能指标裂化或软硬件故障，重现分析故障现象，定位故障原因并提供解决措施。
 - 操作验证：验证某检修操作对系统造成的影响，评估影响，辅助决策。
 - 故障模拟：可在日常工作中主动模拟某故障场景，评估对系统运行的影响，提供解决方案。
- 算法实现
 - 建立网络网元对象的模拟动作、故障现象库
 - 建立对象、动作、现象以及上游状态（拓扑关系）四者对应关系
 - 建立故障现象恢复方案库
 - 导入网管/输入SRLG（风险组）

网络拓扑

子网筛选

Basic Unit

Extended Unit

Extended Unit

双击直接选中网元/光纤，单击网元则显示网元面板，面板上选中单板或者端口

模拟对象列表

添加对象

删除对象

配置SRLG

启动仿真

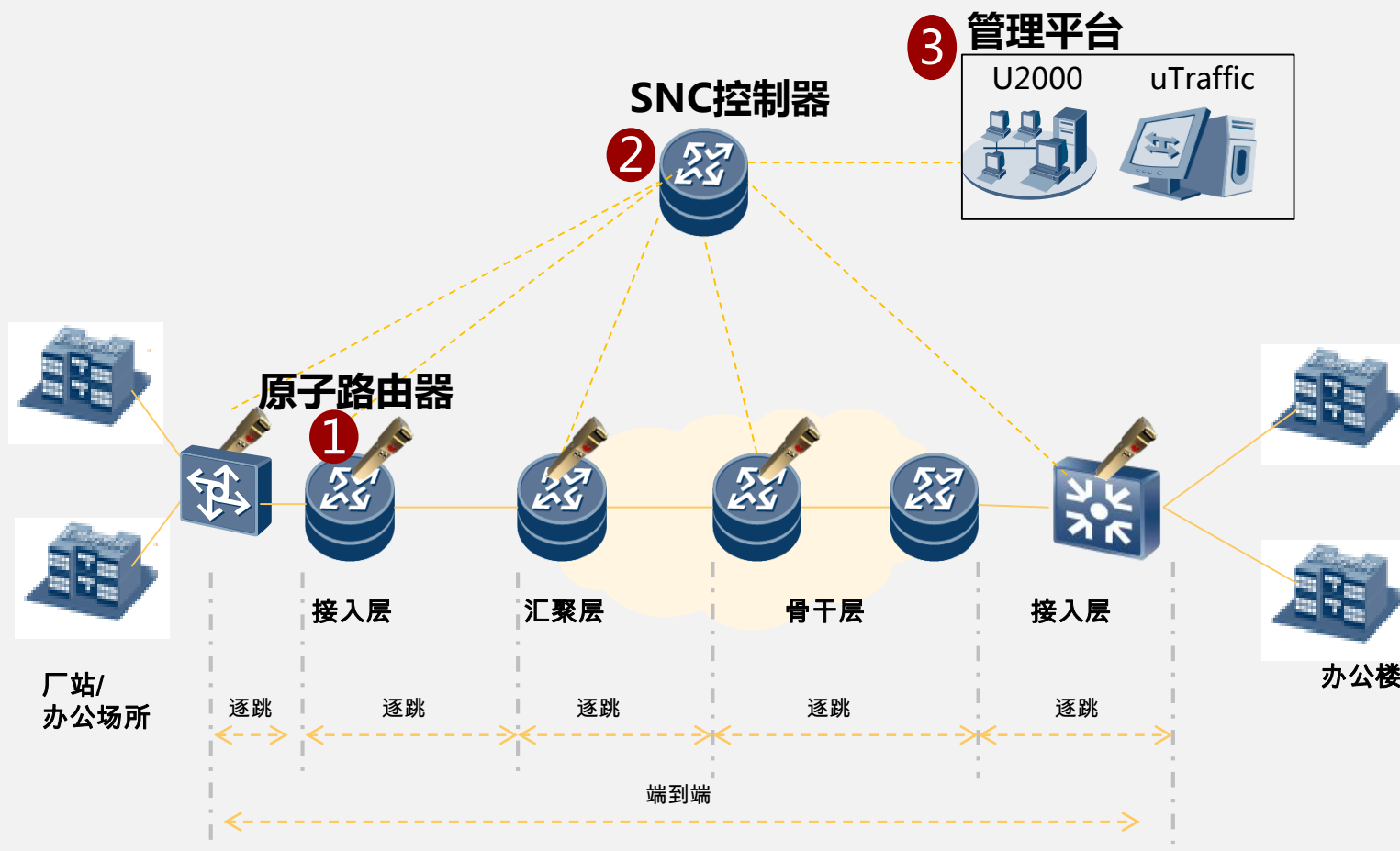
清除

	顺序	模拟对象	对象类型	对象描述	模拟操作
<input type="checkbox"/>	1	NE(9-4242)	节点	OSN 3500	整体掉电
<input type="checkbox"/>	2	NE(9-4241)-14-N1SLQ16-2(SDH-2)	端口	STM-16光口	光模块损坏

系统展望-网络运维利器



原子路由器方案——数据通信网络运维自动化



原子路由器(AtomEngine)

- ① 完善OAM功能
• 对业务进行统计
• 业务识别，染色，发包

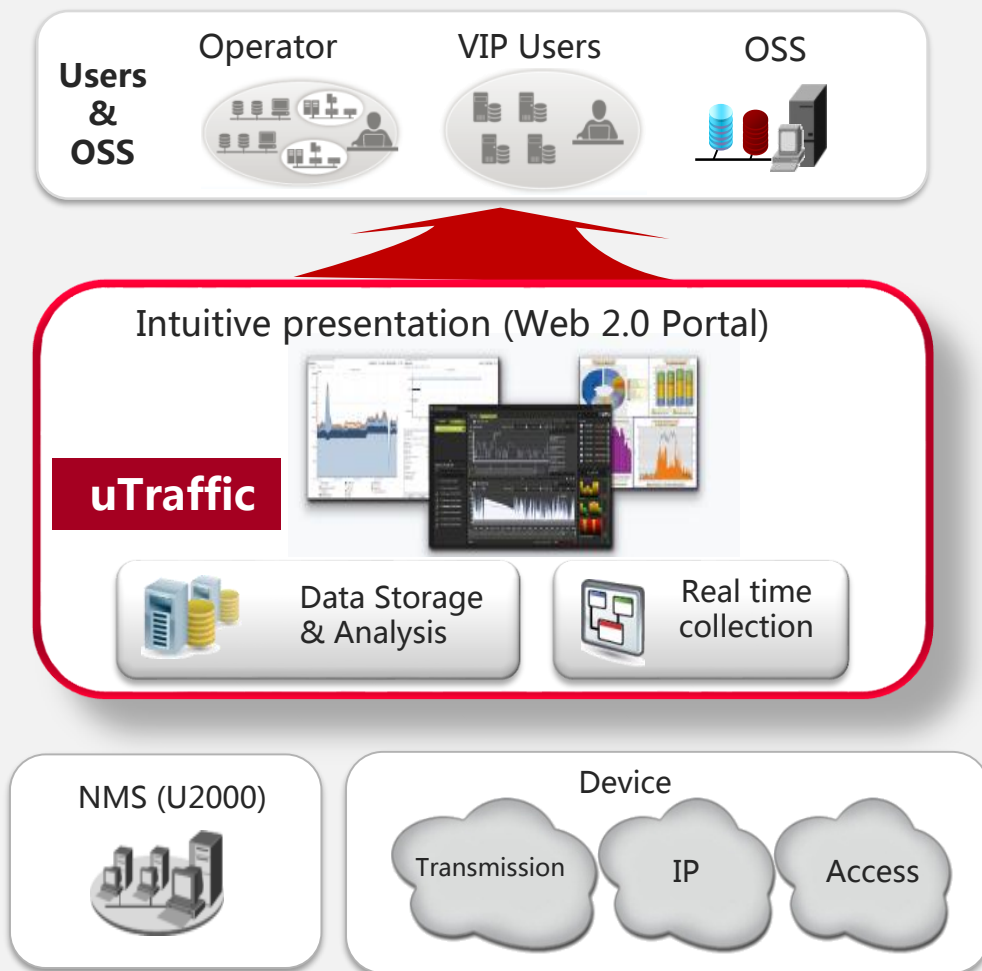
② SNC控制器

- 原子路由器发现
- 管理代理
- 监测结果统计上报

③ 管理平台: U2000+uTraffic

- 原子路由器管理、配置下发
- 收集告警，保存日志
- 实时输出流量性能报表

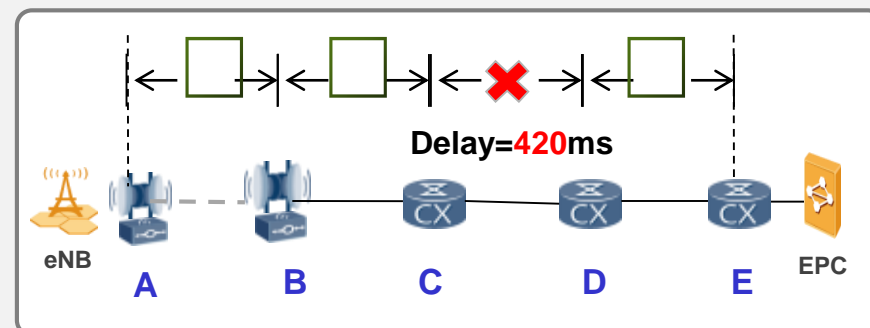
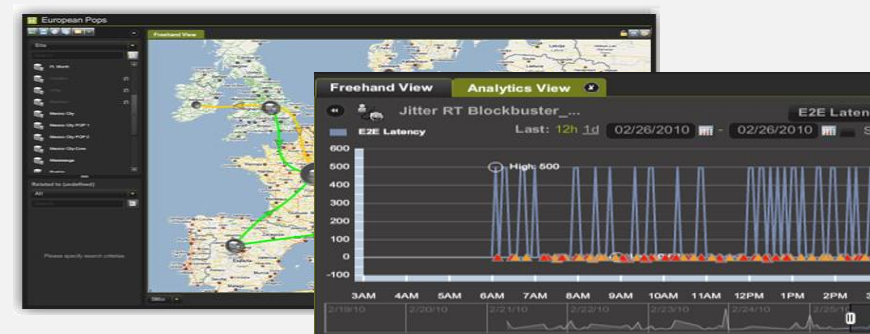
uTraffic - IP网络性能分析平台



可视化
区域
业务

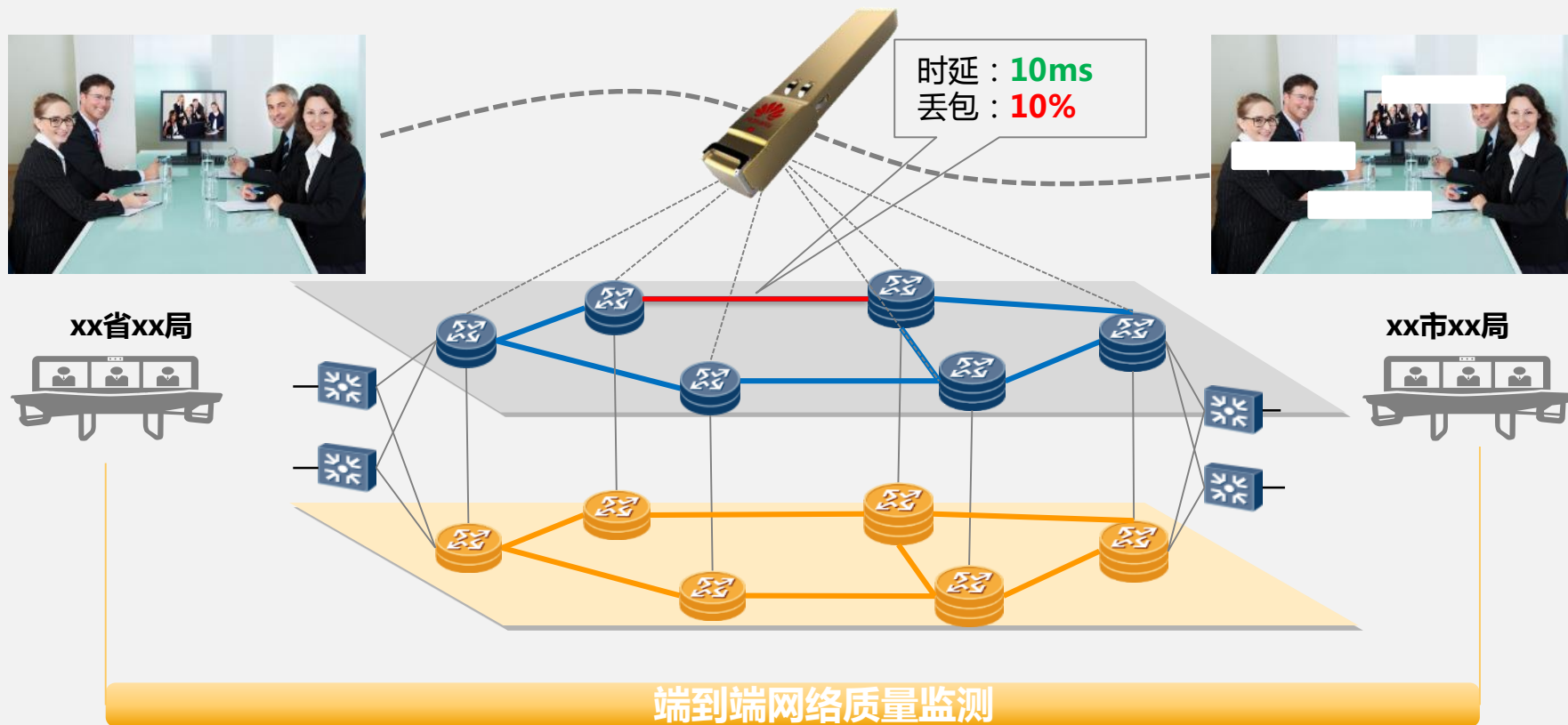
可评估
时延
丢包
带宽利用率

可预测
预告
扩容指导



	Bandwidth Utilization(%)	Bandwidth Forecast	Expansion Required
	current	3 months	months
	90%	100%	now
	60%	80%	2
	40%	70%	6

故障定界，快速定位：从小时到分钟



全面：丢包/时延/抖动/吞吐量



精准：基于实际业务流测试， 10^{-6} 准确度



零改造：支持跨厂家设备测试

Thank you
www.huawei.com

Copyright©2011 Huawei Technologies Co., Ltd. All Rights Reserved.

The information in this document may contain predictive statements including, without limitation, statements regarding the future financial and operating results, future product portfolio, new technology, etc. There are a number of factors that could cause actual results and developments to differ materially from those expressed or implied in the predictive statements. Therefore, such information is provided for reference purpose only and constitutes neither an offer nor an acceptance. Huawei may change the information at any time without notice.