

利用 CPRIAdvisor 提高射频可见性

无线接入网络中的干扰

无线通信系统利用空中接口，按照频谱中定义的频率通过载波或信道传输模块化信号来交换数据。移动运营商拥有使用相应频谱的授权，并用于提供移动电话通讯服务。

但是在授权频谱中经常遭受多种信号的干扰，这些信号的来源可以分为两大类：

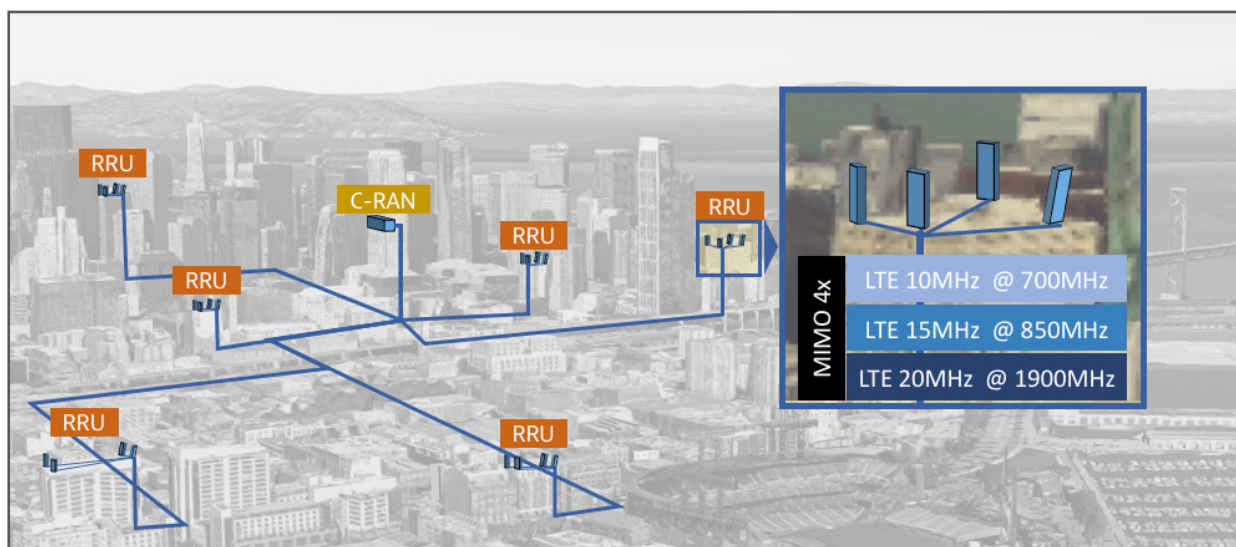
- 内部干扰：通常由基站传输系统中的非线性因素产生，包括射频、放大器、布线、双工器、连接器以及天线。由于存在频率可能与移动设备相同的混频信号，这可能会造成互调，从而导致会对服务覆盖范围和服务能力产生影响的冲突或干扰。
- 外部干扰：由移动通讯网络外部的发射器产生。这种发射器可能包括产生诸如谐波的广播 FM 故障设备、发生频移的振荡器（例如住宅交流电源控制器），甚至可能包括跟移动终端使用相同频率的工业机械间歇性产生的谐波。



来自交流电控制器的外部干扰以及来自 PIM 的内部干扰

移动电话通讯网络中的干扰是无线接入网络 (RAN) 中最常见的问题之一，并且，由于网络非常复杂并且不断发生变化，这种干扰正在成为阻碍移动服务覆盖范围和能力发展的主要隐患，其中包括：

- a. 采用多天线收发 (MIMO 2x、4x 及 8x) 等新技术
- b. 分配多频段频谱 (频段 12、13、14、17、28、44、60: 700 MHz, 频段 5、6、8、18、19、20、26、27: 800 MHz, 频段 3、4、10、66、70: 1710 MHz, 频段 2、25、35、39: 1800 MHz, 频段 1、33、36、37、65: 1900 MHz, 频段 23、34: 2000 MHz, 频段 30、40: 2300 MHz, 频段 7、38、41: 2500 MHz, 频段 22、42: 3400 MHz 及其他)。
- c. 将传统宏基站迁移到使用光纤前传的基站集中进行信号处理。在这种情况下，基带单元 (BBU) 是局端或机柜，远程射频单元 (RRU) 部署在靠近天线的位置。RAN 正在逐步演变为采用星形拓扑的集中式无线接入网络 (C-RAN)，其中有一组 BBU 控制广阔区域 (例如城市、体育场、医院、机场、购物中心、大学校园及企业等) 内分布的远程射频。



包含多频段 MIMO 射频的 CRAN 拓扑

无线接入网络中的射频可见性

为了提供具备高体验质量的移动服务，准确、迅速地查看射频频谱以正确检测和识别干扰的能力正在变得愈加重要；但是，可用于维护和解决问题的时间却大幅缩短，因而就迫切需要提高操作效率。主要通过以下做法完成：

- 持续监控频谱，并能够启用关键性能指标，从而防止网络性能降级，或识别问题。这包括远程射频处的光信号强度、接收的移动频谱信号强度，以及用于对间歇干扰信号进行特性分析的一段时间内持续的频谱监控。
- 通过远程访问来即时确定干扰发生率，并为远程网络专家提供频谱可见性。这样可加快解决问题的速度，并能够实时验证在远程站点处执行的修复活动，从而降低因多次站点修复和服务停机造成的相关成本。

鉴于网络日益致密和逐步往 C-RAN 的转换，并且上述维护做法可确保服务质量，Viavi 开发了 CPRIAdvisor，这一射频测试解决方案可对移动频谱进行持续监控，并可通过远程访问来加快维修和问题解决速度，从而提高射频可见性。

CPRIAdvisor 以采用 RFoFiber 技术的网络探测器为基础，能够从光纤前传（CPRI 或 OBSAI）中解映射射频频组成部分，并具备端口密度灵活性，可提供适用于任何类型基站解决方案，其中包括：

- 宏基站，通常设计为包含 3 个扇区，在 3 到 4 个频段中为 9 到 12 条具备移动通信功能的前传光纤提供服务。配备单一探测器的 CPRIAdvisor 可在单一机架单元空间内监控最多 16 条 RFoFiber 链路
- 小型 DAS，通常部署在有 10 到 80 条具备移动通信功能的前传光纤的企业中。配备两个扩展模块的 CPRIAdvisor 探测器可在双机架空间内监控最多 86 条 RFoFPRl 链路。
- 大型 DAS 或 C-RAN，通常部署在有 80 到 200 条具备移动通信功能的前传光纤的诸如体育场等大型场所中。一台配备四个扩展模块的 CPRIAdvisor 探测器可分别在一个四机架单元空间内监控最多 226 条 RFoFiber 链路。



CPRIAdvisor 探测器

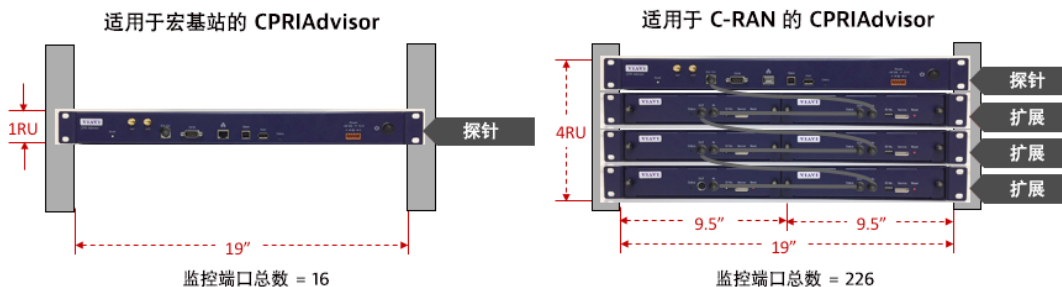


CPRIAdvisor 探测器和扩展



CPRIAdvisor 管理器

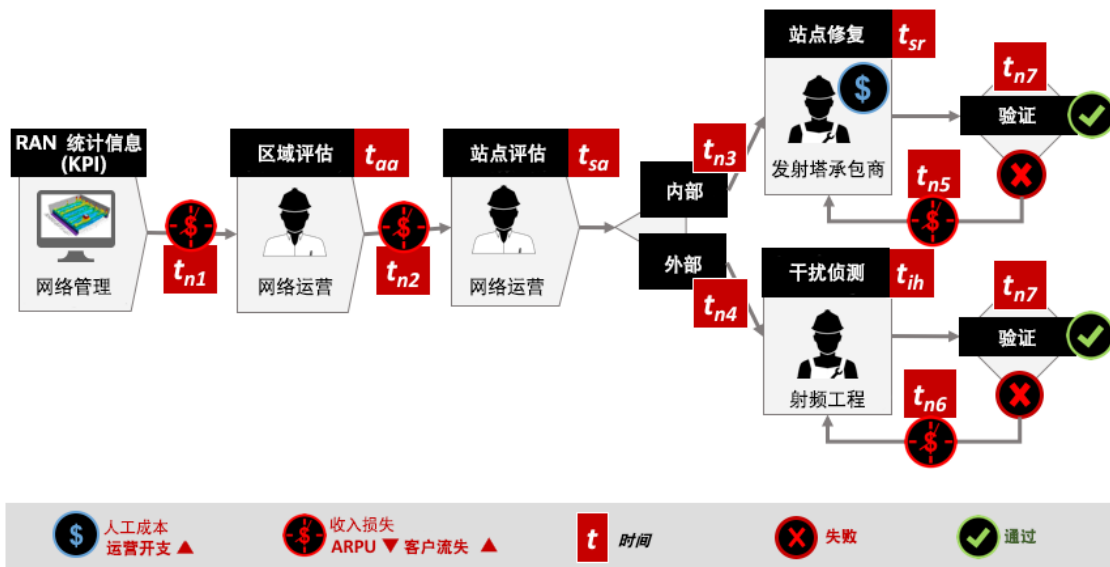
CPRIAdvisor 管理器



宏基站和 C-RAN 中的 CPRIAdvisor

CPRIAdvisor 优势

以下示例阐明了与干扰相关的传统维护流程，包括内部干扰、外部干扰和相应的站点修复或干扰侦测，以及相关的平均时间和成本。



传统干扰维护流程

传统内部干扰维护成本 (PIM)

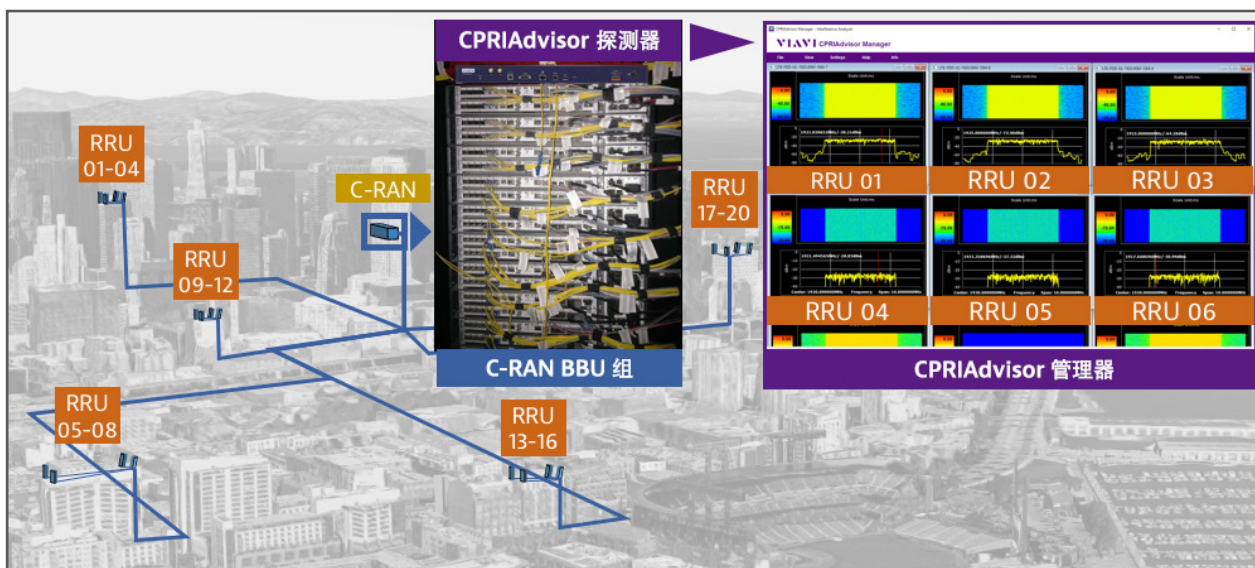
维护阶段	天数	收入损失	客户流失成本	人工	总成本
t_{n1} : 区域评估通知时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
t_{aa} : 区域评估时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
t_{n2} : 站点评估通知时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
t_{sa} : 站点评估时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
t_{n3} : 修复通知时间	5	\$1666.67	\$166.67		\$1833.33
t_{sr} : 发射塔技术人员检修	1	\$333.33	\$33.33	\$3000.00	\$3366.67
t_{n7} : 修复验证通知时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
总时间和成本	11	\$3666.67	\$366.67	\$3000.00	\$7033.33
t_{n5} : 修复通知时间	5	\$1666.67	\$166.67		\$1,833.33
t_{sr} : 发射塔技术人员检修	1	\$333.33	\$33.33	\$3000.00	\$3366.67
总时间和成本	17	\$5666.67	\$566.67	\$6000.00	\$12233.33

基站维护成本模型

成本模型变量	
每个基站的用户数	1000
受影响用户	20%
每月用户流失	10%
攀爬发射塔成本	\$3000
每月 ARPU	\$50

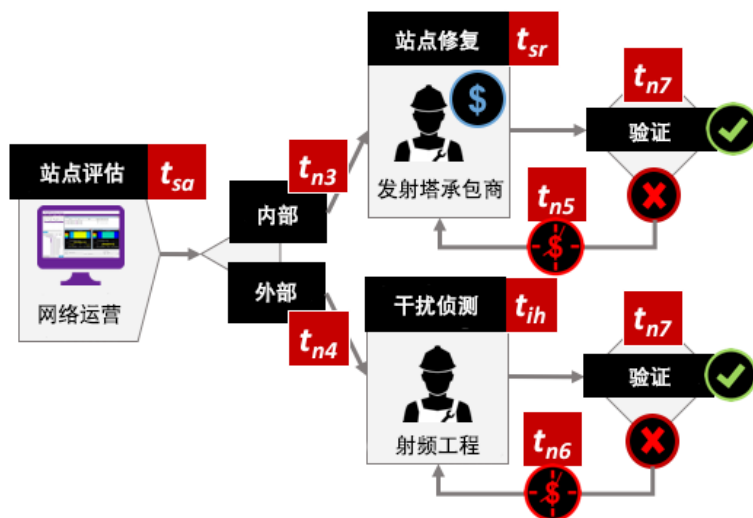
- **RAN 统计信息 (KPI):** 集中式管理系统跟踪与移动服务相关的关键性能指标 (KPI), 包括接收到的信号强度指标 (RSSI) 或接收到的总带宽功率 (RTWP), 后者表示上行信道的功率电平。如果存在干扰, 这些指标的值将增加, 维护申请单或通知 (t_{n1}) 将发送到受影响的区域, 以便进行评估和解决。
- **区域评估:** 网络操作人员收到来自“RAN 统计信息 (KPI)”的通知, 并对报告高 RSSI 或 RTWP 的射频或射频群集执行对应的评估 (t_{n2})。根据网络情况、维护流程或受影响区域中的事件确定可能的原因, 并向站点的本地维护人员发送通知 (t_{n2}), 以便执行进一步的分析和解决。
- **站点评估:** 本地网络操作人员在站点处执行维护程序 (t_{n3}), 例如上行噪声电平频谱分析, 从而对干扰类型进行正确的特征分析。如果是内部干扰, 则向承包商发送通知 (t_{n3}) 或请求以进行站点修复; 如果是外部干扰, 则向射频工程人员发送通知 (t_{n4}) 或请求, 以便抑制干扰。
- **站点修复:** 对线缆和天线系统进行测试以及修复/更换的承包商对具有不同 PIM 签名的上行链路进行频谱分析和修复; 由于此修复通常是在发射塔顶完成的, 因此需要时间 (t_{n5}) 进行计划, 然后修复站点。
- **干扰侦测:** 在扇区的所有天线中收到干扰的上行链路的频谱分析表明存在外部干扰, 并可能在频率和时间上具有不同的特征, 射频工程人员将对其进行分析来评估干扰类型, 并确定最佳方法来测试 (峰值搜索、RSSI、信道电平) 和执行干扰侦测流程 (t_{n6}), 找出干扰位置并加以抑制。
- **验证:** 修复站点或者找到并抑制内部干扰 (PIM) 或外部干扰后, 网络操作人员将执行上行链路频谱测试 (t_{n7}), 验证频谱中是否没有干扰; 并根据需要执行其他修复 (t_{n5}) 或干扰侦测 (t_{n6})。

CPRIAdvisor 可准确而快速地显示正确检测和确定干扰所需的多个扇区中的射频频谱, 适用于任何基站、DAS 和 C-RAN。



C-RAN 中的 CPRIAdvisor

CPRIAdvisor 的持续监控和远程访问功能可有效地简化流程，并降低干扰维护成本。



使用 CPRIAdvisor 进行的干扰维护流程

使用 CPRIAdvisor 时的内部干扰 (PIM) 维护成本

维护阶段	天数	收入损失	客户流失成本	人工	机会成本
t_{n1} : 区域评估通知时间	0	\$-	\$-		\$-
t_{aa} : 区域评估时间	0	\$-	\$-		\$-
t_{n2} : 站点评估通知时间	0	\$-	\$-		\$-
t_{sa} : 站点评估时间	1	\$333.33	\$33.33		\$366.67
t_{n3} : 修复通知时间	5	\$1666.67	\$166.67		\$1,833.33
t_{sr} : 发射塔技术人员检修	1	\$333.33	\$33.33	\$3,000.00	\$3366.67
t_{n7} : 修复验证通知时间	0	\$-	\$-		\$-
总时间和成本	7	\$2333.33	\$233.33	\$3000.00	\$5566.67
t_{n5} : 修复通知时间	0	\$-	\$-		\$-
t_{sr} : 发射塔技术人员检修	0	\$-	\$-	\$-	\$-
总时间和成本	7	\$2333.33	\$233.33	\$3000.00	\$5566.67
时间改善	59%		成本改善		54%

基站维护成本模型

成本模型变量	
每个基站的用户数	1000
受影响用户	20%
每月用户流失	10%
攀爬发射塔成本	\$3000
每月 ARPU	\$50

如上表所示，CPRIAdvisor 可为移动运营商节省超过 50% 的维护时间和成本，并最终提供改善的移动服务和用户体验。

结论

无线接入网络在不断演变和扩展，在前传中利用了光纤技术，集中进行信号处理，并实现了分布式远程射频。

这种新拓扑可改善网络运营，但随着移动用户对带宽容量需求的指数级增长，就需要增加具有额外信号载波和多个天线来传输和接收流量的射频技术。所有这些都增加维护的复杂性，同时更易于遭受干扰，从而会降低服务质量。

Viavi CPRIAdvisor 使您能随时随地查看无线接入网络的射频。该解决方案可覆盖包含光纤前传的宏基站、DAS 和 CRAN 拓扑，可通过光纤（CPRI/OBSAI 链路）监控和频谱分析对移动服务质量进行深入洞察，能够对可能的内部干扰 (PIM) 进行主动式维护，并可及时检测和识别外部干扰。因此，移动运营商可以缩短维护时间并降低成本，同时改善用户体验。



北京
上海
深圳
电邮:
网站:

电话: +8610 6476 1456
电话: +8621 6859 5260
电话: +86 755 8869 6800
sales.china@viavisolutions.com
www.viavisolutions.cn

© 2017 Viavi Solutions Inc.
本文档中的产品规格及描述可能会有所更改，恕不另行通知。
cpriadvisor-an-nsd-nse-zh-cn
30186148 900 0417