

准确预测使部署私有室内 5G 网络更为简捷



Vladan Jevremovic



不久之前，如果信息技术 (IT) 管理者、射频 (RF) 工程师、系统集成商、项目经理以及原始设备制造商 (OEM) 想要在大型仓库及多层建筑内部署无线网络，他们的选择非常有限。蜂窝频带是由持有许可证的主要运营商独占的领域。想要在室内实现蜂窝通信性能，任何希望部署私有网络的人都不得不与运营商协作，将广域网络扩展到室内区域。在许多设施中，这往往是复杂且成本高昂的工程。相比之下，Wi-Fi 因其较低的成本和简便性，成为大多数需要移动性优于性能的室内部署的首选。

然而，公民宽带无线电服务 (CBRS) 改变了这一格局。现今，私有 5G 新无线电 (NR) 网络能够在几乎任何地方部署，它们继承了最先进的蜂窝技术的所有优

势。规模较小的设施可以利用 5G 在 3.5 GHz 频段中提供的广泛覆盖范围、稳定可靠性和卓越性能，打造出超越 Wi-Fi 所能提供的无缝用户体验。

然而，虽然拥有选择是件好事，但要设计私有 3.5 GHz 网络并充分利用 5G 所提供的全部优势，却可能有些挑战。网络设计往往面临过度设计或设计不足的风险，这不仅会使部署工作复杂化，还可能给有限的预算带来额外成本。有效地简化网络部署并控制成本的最佳办法，是在设计过程启动前，准确预测所需的覆盖范围。

不准确的设计会提高成本并削弱性能

从网络服务的角度来看，私有 3.5 GHz 网络在室内相较于 Wi-Fi 提供了若干优势，其中包括：

提升了对性能敏感型应用至关重要的可靠性与安全性，比如现场语音通讯及多样的物联网 (IoT) 连接。

拥有中立主机配置功能，可以为任何进入建筑物的人提供流畅的用户体验。

与 Wi-Fi 的 5 GHz 和 6 GHz 频段相比，具有更广泛的覆盖面积，意味着同一建筑区域可以减少使用基站和接入点。

未来网络切片 (Network Slicing) 的潜能，这是 5G NR 独有的特色功能。网络的一部分可以专用于某个特定功能（如 IoT），而其他部分可以专用于数据串流，还有部分可以专用于其他功能。

为了充分利用私有 5G NR 网络所提供的这些及其他优势，网络的设计必须在成本和性能之间实现理想的平衡。这就需要仔细考虑那些影响 Wi-Fi 性能的各种变量，例如空间大小、楼层数量、覆盖区域的布局、可能影响信号传播的障碍物、潜在的干扰源、信号死角等等。

不准确的设计可能会对成本和性能产生不利影响。设计不足的网络可能会造成信号盲区，使 5G 所提供的所有好处付之东流。而过度设计的网络可能会使部署变得更加复杂，并且相较于 Wi-Fi，以更高的成本造成多余的覆盖面积或者更

多的干扰。此外，随着场地的大小和/或复杂性的增加，出现错误的可能性也随之上升。

专为设计 Wi-Fi 网络而开发的网络设计工具，其预测准确性远不能满足要求。而那些提供了可选的 5G 网络模块的设计工具，可能也无法提供专门为 5G 网络设计而精心制造的工具所能达到的高准确性。

准确预测会提升 5G 网络设计与部署的效率

如果想在成本和性能之间追求完美的平衡，那么理想的预测工具应专为 5G 网络设计并且易于操作。不同于运营商，想要启动并运行网络，IT 管理者、RF 工程师、系统集成商、项目经理和 OEM 不需要深入掌握 RF 工程的原理和流程。他们所需的工具应具备快速预测覆盖范围，以及可视化设施单层或多层上小型蜂窝基站位置的特点和功能。

当然，此工具必须经验证确实能够提供足够的预测准确度，以便设计可靠的私有 5G 网络。QMC Telecom 今年早些时候在巴西 Bossa Nova 购物中心部署的试验网络，便很好地例证了准确预测可以如何应用于 3.5 GHz 部署。

该试验的目的是展示 5G 服务在 3.5 GHz 频段的效率。Bossa Nova 购物中心的测试证明了 5G 的所有优势可以在大型室内公共场所实现，在这里众多用户和设备竞争带宽和服务。有了私有 3.5 GHz 网络，便可以免除 Wi-Fi 升级的需求，并轻松实现室内所需的 5G 性能，以提供流畅的用户体验。

Bossa Nova 购物中心的试验网络还提供了机会来比较预测的与实际的 5G 覆盖情况。正如 iBwave 最近一次网络研讨会中所介绍的，数据分析结果表明，iBwave Design 提供的预测准确性使 QMC Telecom 得以部署满足所有覆盖要求的 3.5 GHz 网络。

更为重要的是，分析表明，在设计前进行准确的预测建模，可以发挥 5G 在覆盖范围、稳定可靠性和性能方面的优势，超越任何 Wi-Fi 网络的能力。这一发现证实，准确的预测能够简化和优化室内网络设计流程，确保首次部署即做到位。

iBwave Design 实现准确的 3.5 GHz 部署

Bossa Nova 购物中心的试验数据证明，[iBwave Design](#) 能提供简化部署室内 3.5 GHz 5G 网络所需的预测准确性。得益于其强大的预测引擎及先进的 3D 建模能力，iBwave Design 不仅仅是适配 5G 的工具，更是在此基础上迈出了一大步。它使用户能够预测并可视化室内场所各楼层之间网络组件及布线的布局，简化部署过程，并为 5G 室内无线网络找到成本与性能之间的最佳平衡。观看网络研讨会，了解更多关于数据分析的信息。这些数据分析展示了 iBwave Design 的预测建模如何使 QMC Telecom 准确设计覆盖范围，应用于在 Bossa Nova 购物中心进行的 3.5 GHz 试验部署。

作者



Vladan Jevremovic

博士，iBwave 解决方案研究高级总监

Vladan Jevremovic 自 2009 年起加入 iBwave，担任工程解决方案总监，并在电信行业拥有超过 17 年的经验。他负责开发定制解决方案，作为专业服务组合的一部分。他还负责新产品开发生命周期中的概念创新和需求规范，并与开发团队密切合作推进新产品实施。

Vladan 在塞尔维亚贝尔格莱德大学获得工程学文凭，并在科罗拉多大学博尔德分校获得硕士及博士学位。

合著者



Ali Jemmali

博士，iBwave 解决方案无线通信系统研发部

Ali Jemmali 是一位经验丰富的研发专家，在无线行业有着显著的工作经历。他精通多输入多输出 (**MIMO**)、宽带码分多址接入 (**WCDMA**)、长期演进技术 (**LTE**)、**4G** 和 **RF** 规划。他拥有蒙特利尔大学-蒙特利尔理工学院电气工程哲学博士学位 (**Ph.D.**)，是一位杰出的媒体与通信专业人士。