

AI 智能体与电信业的未来

电信行业正迎来一个新时代，其标志便是“智能体”（或基于代理的）人工智能的崛起。作为下一代人工智能，AI 智能体有望重新定义自主网络管理和运营的动态，为先行者带来独特的挑战与机遇。然而，这一概念如此新颖，许多电信运营商仍在思考两个根本问题：AI 智能体到底是什么？我们又该如何应对？



AI 智能体 对电信运营商意味着什么？

本质上，AI 智能体是一种高度自主运行的先进人工智能形式。与需要特定指令才能运行的传统 AI 系统不同，受 AI 智能体支持的系统能够独立做出决策并采取行动。这些自主的、基于角色的代理最好被视为旨在增强人类努力、简化运营并应对现代网络复杂性的智能实体，从而带来显著的成本效率和流程自动化。它们并非仅仅执行预定义任务的被动工具，而是具有主动性与适应性，能够进行多步骤推理。至关重要的是，它们还能动态响应并从环境变化中“学习”。

人工智能在电信业的演变

所有这些都代表着电信服务在未来不久将被构建、管理和交付方式的重大飞跃。但在深入探讨未来之前，让我们先回顾一下我们是如何走到这一步的。

从 2010 年代初开始，电信行业从基本自动化向复杂、自我治理系统的逐步 AI 进程开始加速，最初是通过脚本化的机器人流程自动化。随后，机器学习应运而生，它非常适合通过利用网络丰富的结构化、时间序列数据来解决特定问题。

近年来，大型语言模型（LLM）的出现——在代理处理非结构化数据时至关重要——为通过对话式、人类发起的提示解决多个问题提供了灵活、可适应的基础。如今，越来越多的电信特定 LLM（以及小型语言模型）正通过深度领域知识和最先进的通用人工智能技术进行微调，这些技术是 AI 智能体普及所必需的。

在 5G Advanced 新时代以及 6G 即将到来之际，像 3GPP、GSMA 和 TM 论坛这样的行业组织正在推动网络变得更加敏捷和云原生，其数据驱动和意图驱动的架构最终将拥抱 AI 智能体框架。这将在网络运营、服务编排和客户体验等领域带来新的范式，迎来更高的效率和收入增长，包括为企业和行业客户带来益处。

代理作为自主网络的支柱

借助 AI 智能体，电信运营商有望在无需持续人工监督的情况下驾驭更复杂和自主的系统——这一概念最好通过“感知、思考、行动”框架来理解。

- 感知：AI 代理从多个来源收集和处理数据，以构建对端到端网络、服务和业务运营的情境理解。实时和非实时数据以及结构化和非结构化数据都需要被涵盖，以应对网络性能、服务资源使用、客户体验和安全态势等复杂用例。
- 思考：大型语言模型作为中央推理引擎，理解任务、生成自主决策并协调专业模型。这一过程利用检索增强生成（RAG）、强化学习（RL）和微调模型等多种技术，实时和非实时地访问专有电信数据源。数据源示例可能包括运行时网络数据、警报手册或活跃和历史故障工单的案例库等。
- 行动：AI 代理通过与运营和业务流程集成，在服务导向和意图导向的结果中实时或非实时地执行基于角色的任务（如关怀、安全、开通等）。这些角色作用于构建、运营、管理和保障网络的各个“日常”方面，有助于提升生产力和准确性。可以设置护栏，以确保在定义参数内正确执行任务。

由 AI 智能体 支持的“感知、思考、行动”框架，支撑着实现完全自主网络的最终目标，即在不久的将来实现自主决策，或许在未来两到五年内。其理念是让这些网络能够自我修复、自我优化和自我配置，达到大幅减少人工干预的自主水平。对于追求效率和韧性的电信运营商来说，这种能力至关重要，确保网络能够即时适应问题并自我优化，这是一种面向网络管理的未来主义方法。



探索用例

AI 智能体 的潜在用例范围已经相当广泛，并且会随着时间推移而扩大。

短期内，代理很可能会紧密反映组织结构和人类执行的现有任务（想想在代码开发或测试方面的内部生产力提升）。一些当前用例包括流失预测、借助数字孪生进行风暴预测缓解以及为性能优化工程师提供数据支持。

未来，可能会出现更具创意的应用，它们与人类主导运营的世界没有直接对应关系。这可能包括将智能分发到边缘，用于工业 5.0 用例，如个性化制造或人机协作。

不过，目前我们可以将用例分为五个基于角色的类别：

- 客户关怀：提供个性化、高效的服务体验。
- 客户体验：提升通信服务提供商（CSP）的消费、企业及工业服务。

- 网络运营：加快故障排除和实时问题解决。
- 网络规划：更好地进行资源分配和优化。
- 安全运营：进行威胁检测和解决。

这些用例不仅标志着向更自主运营的转变，还突显了提高生产力和降低运营成本的即时益处。

结论

AI 智能体的采用标志着我们行业持续转型的一个关键时刻。随着我们继续探索其能力和影响，有一点正变得清晰：电信业的未来掌握在智能、自主系统的手中。