

## AI 智能体 in 电信行业：从概念到现实的挑战与机遇

AI 智能体在电信行业成为热门话题，但运营商对这些新工具及其用例和区别特征缺乏清晰认识。运营商需要了解与 AI 智能体合作的挑战以及如何解决这些挑战，以证明对其投资的合理性。采用 AI 智能体的运营商必须认识到，这些是无需人工指导即可操作的软件工具，可以部署以实现自主的业务和运营流程。然而，仅靠大型语言模型（LLM）无法实现其功能。LLM 只是使 AI 智能体能够自主运行的多种工具之一。运营商必须解决包括控制丧失、工具集成不佳和伦理问题等问题，才能成功实施这些 AI 工具。

长期以来诺基亚一直专注于将 AI 创新应用与高阶自智网络演进，特别是 LLM 在自智网络的意图理解、复杂场景决策以及面向场景的端到端自动化等方面。继 2024 年诺基亚携手中国移动，以《China Mobile and Nokia innovate GenAI for Autonomous Network Operations》斩获 TM Forum Excellence Award 2024—AI Innovation 大奖之后，今年双方再度携手，凭借《China Mobile drives AI+ network operations transformation with Nokia innovative Agentic AI solution》入围 AI Innovation 大奖 Finalists，充分体现了诺基亚在 AI 大模型与智能体方面的领先优势与深厚积累。

### AI 智能体的定义、特征和类型

AI 智能体被定义为能够自主代表用户执行任务的软件代理。它们基于代理型 AI 的概念运行，这是一种 AI 技术，使 AI 系统能够做出决策、规划并适应它们实时接收的新信息。

以下是将 AI 智能体与其他 AI 应用（如聊天机器人和 AI 助手）区分开来的主特征。

- 感知：它们与环境（包括用户和系统）交互以接收输入并推断意图。
- 分析和决策：它们使用推理技术和算法处理意图，确定目标、行动和相关结果，以决定实现结果的最佳解决方案路径。

- 规划和执行：它们自行规划并执行一系列行动，或根据所做的决策分配其他代理执行行动。行动可以由其他工具、AI 模型和/或其他代理执行。
- 学习：这基于用户交互和观察到的结果发生，使 AI 智能体能够提高其性能，识别和响应类似场景并适应新场景。

大型语言模型（LLM）的高级自然语言处理技术被 AI 智能体用于逐步理解和响应用户输入，并确定何时调用外部工具。

AI 智能体有不同类型，这些类型根据其功能进行分类。这些代理类型包括但不限于以下几种。

- 简单反射代理：这些是最简单的代理类型，当满足特定规则和条件时执行行动。它们基于当前感知进行行动，不持有任何记忆，也不与其他代理交互。
- 基于模型的反射代理：这些代理使用其当前感知和记忆来维护世界的一个内部模型。随着代理遇到新信息，该模型不断更新。它们也仅在有限的一组规则下运行。
- 基于目标的代理：这些代理拥有世界的一个内部模型和一个或一组要实现的目标。它们搜索达到目标的行动序列，并在行动前规划这些行动。

其他类型的代理包括基于效用的代理和学习代理。

挑战：运营商普遍对采用 AI 智能体存在担忧，因为对该技术及其用例仍缺乏足够的理解

AI 智能体是可能加速实现运营商自主运营愿景的下一代生成式 AI（GenAI）工具之一，因为它们无需人工监督。因此，AI 智能体可以使 AI 系统实现真正的自主性。然而，有几个因素可能会限制运营商对这些工具的采用，从而减缓其实现自智网络和运营愿景的能力。

运营商对 AI 智能体的多个方面缺乏清晰认识，包括它们是什么以及它们的哪些特征使其能够运行并与其他 AI 工具区分开来。大多数运营商还对如何解决他们对 AI 智能体的担忧感到困惑。需要解决的问题包括控制丧失、质量与性能保证、与整体运营的集成、实施专业知识与成本以及员工采用的影响。作为潜在的 GenAI 用例，运营商还必须意识到与使用基础模型（如大型语言模型）相关的不可预测性和幻觉问题，以及这如何影响这些 AI 智能体的功能。

这种对 AI 智能体的不清晰认识可能会减缓行业对 AI 智能体的采用。运营商可能会错过使用这些工具加速其迈向真正自主的旅程的机会，并推迟实现其成本节约目标。提供这些工具的供应商将难以鼓励运营商采用它们，并且将不得不推迟对这些产品的货币化。

解决方案：运营商应采取行动了解 AI 智能体及其潜在益处，以及这些工具如何促进其自动化之旅

AI 智能体是可以在无需人工监督的情况下独立操作以解决特定任务或协调其他代理功能的软件工具，以提高员工生产力和客户体验。AI 智能体可以嵌入到运营自动化工作流程中，以履行复杂任务，在网络和 IT 管理、客户服务、软件工程和人力资源管理等领域具有用例。AI 智能体有多种形式，复杂程度各不相同。它们可以发挥两种主要作用。

- 特定任务 AI 智能体：解决特定领域的特定任务。例如，AT&T 的软件开发团队有编写代码的 AI 智能体，或编写测试脚本的代理。
- 协调 AI 智能体：可以协调多个特定任务 AI 智能体的功能以履行复杂任务。例如，中兴通讯的多代理协作解决方案（TMAC）包括一个用于网络管理的协调代理。

AI 智能体为运营商提供了多项益处，包括提高员工生产力和专业化水平，同时为其客户提供改善的体验。例如，SK 电信正在通过开发和提供 AI 智能体作为新服务来追求新的收入机会。

解决方案：运营商在实施 AI 智能体时不应过分依赖大型语言模型；还需要其他组件和集成才能实现它们

AI 智能体能够自主运行，因为它们可以感知用户的意图，并确定其目标和实现目标的最佳路径。然而，仅靠大型语言模型（LLM）无法实现这些功能。

感知	LLMs 用于收集和预处理数据 LLMs 可以用于接收来自用户或系统的多模态格式（包括文本、语音和图像）的输入。LLMs 可以预处理输入以推断意图和目标。
分析和决策	知识库用于上下文 例如知识图谱，存储规则信息，代理使用这些信息进行决策。
	推理技术或算法 可以采用机器或深度学习算法来确定最优决策。
规划和执行	推理技术或算法 可以采用机器或深度学习算法来规划应采取的相关行动。

感知	LLMs 用于收集和预处理数据 LLMs 可以用于接收来自用户或系统的多模态格式（包括文本、语音和图像）的输入。LLMs 可以预处理输入以推断意图和目标。
	与支持系统的集成以执行 业务和运营支持系统（如控制器和其他 AI 代理）执行选定的行动。
学习	学习算法 强化学习算法等机器学习技术使代理能够从结果中学习，并调整其知识和当前感知。

上表总结了使 AI 智能体能够执行这些功能的特征，这些特征也表明了与部署 AI 智能体相关的复杂性，运营商必须严肃对待这些复杂性，以便从这些 AI 工具中获得最佳结果。

早期采用 AI 智能体的电信公司使用 LLM 作为核心组件来实现这些特征。然而，LLM 本身并不适合实现所有这些特征。LLM 可以解释用户或系统的输入数据，因为它们能够理解自然语言。因此，LLM 非常适合执行感知功能。然而，大多数 LLM 在履行需要推理（例如，决策和规划）的其他特征方面可能受到限制。LLM 不了解因果关系，因此无法有效推理。如果其训练数据与 AI 智能体的任务不相关，它们推断意图的能力也可能受到限制。因此，LLM 应与其他工具集成，如电信支持系统、知识库和其他 AI 工具，以增强代理的推理能力。执行功能将依赖这些集成。

解决方案：运营商必须意识到部署 AI 智能体的困难，并与供应商深度合作解决这些问题

运营商在采用 AI 智能体时必须解决的担忧包括其控制不足、准确性、安全性以及与系统和 AI 工具的互操作性。供应商正在开发工具集以解决这些担忧，运营商需要加强与行业伙伴的合作以成功部署 AI 智能体。

AI 智能体的采用将受到技术、伦理、社会、运营、安全和人机协作等多个挑战的影响。这些挑战将影响运营商控制、集成和确保用户对这些 AI 智能体性能的信任的能力。然而，诸如数据管理、安全和伦理等问题并非 AI 智能体所独有；运营商在当前的 AI 实施项目中面临类似的问题，其中一些已经解决了这些问题。运营商可以将其为解决这些问题所做的投资扩展到与这些代理相关的开发中。例如，现有的 AI 伦理实践可以应用于 AI 智能体；提供适当的控制，以鼓励透明度和公平性，并在与 AI 智能体合作时消除偏见。

Salesforce 和服务 Now 等供应商提供用于开发 AI 智能体的平台。此外，他们还提供功能以解决其中一些担忧。例如，服务 Now 最近在其平台（一个 AI 智能体控制塔）中添加了功能，以集中控制在业务和运营中部署的 AI 智能体。运营商可以与提供这些平台的供应商合作，以有效解决这些担忧。

## 运营商的 AI 智能体相关发展和投资案例

### AT&T

- 用例 1: AT&T 已实施生成式 AI 智能体以支持软件开发。例如，一个代理创建用户故事（按照 scrum 方法），另一个编写代码，而第三个代理可以编写和执行测试。
- 用例 2: AT&T 正在探索由生成式 AI 驱动的多代理解决方案的概念，以支持客户呼叫中心员工。多个生成式 AI 智能体相互协作以支持呼叫中心运营。例如，一个代理可以分析有关客户的数据，并为呼叫中心员工应采取的下一步行动提供选项列表。然后这个助手可以与其他代理协调，用于计费、服务、促销等，例如，查看客户是否有资格享受某项服务。
- 合作伙伴：内部开发

### 德国电信

- 用例：德国电信与谷歌云合作创建了一个网络 AI 智能体（RAN Guardian 代理），可以分析网络行为、检测性能问题并实施纠正措施，以提高网络可靠性、降低运营成本并改善客户体验。
- 合作伙伴：谷歌云

### SK 电信

- 用例：SK 电信最近推出了名为 Aster (A\*) 的 AI 智能体，面向全球用户。Aster 超越了简单的问答或搜索功能，能够理解用户与 AI 智能体互动时的意图，设定目标、制定计划并代表用户完成任务。Aster 的一些功能包括由其与 AI 搜索引擎公司 Perplexity 合作推动的对话式搜索。
- 合作伙伴：Perplexity

AI 智能体在电信行业的应用前景广阔，但运营商需要克服技术、伦理、社会、运营、安全和人机协作等多方面的挑战。通过与供应商合作，深入理解 AI 智能体的特征和功能，并有效整合多种技术和工具，运营商可以充分利用 AI 智能体的潜力，加速其实现自主网络和运营的愿景，同时提高运营效率和客户体验。