

生成式预训练语言模型 在智能网联汽车领域的应用分析

文 / 王卉捷 邹博松 郭永利

智能网联汽车的普及和发展一直是汽车产业的热点和焦点，而人工智能技术和大数据分析则是推动其快速发展和提升的重要技术手段之一，很多国内外研究机构、企业均已在该领域开展了诸多深入而广泛的研究工作。ChatGPT 自 2022 年年底推出以来，已经引发多个行业的技术变革，而智能网联汽车同样有望在生成式预训练语言模型技术加持下，于智能化车内生态和高级别自动驾驶两个领域实现突破。

一、生成式预训练语言模型原理分析

GPT (Generative Pre-trained Transformer) 系列模型由 OpenAI 开发，目前最新版本为 GPT-4，它是自然语言处理领域的重要里程碑，也是大模型技术应用的典型代表。GPT 模型以 Transformer 结构为基础，可以通过大规模的预训练数据，实现对自然语言概念、规则和语法等知识的学习。目前大火的 ChatGPT 是基于 GPT 模型训练而成的交互式对话实例，它专注于对话聊天

任务，可以为用户提供更加智能、流畅的对话体验。借鉴大模型、GPT 模型及 ChatGPT 实例的开发过程，在智能网联汽车领域的生成式预训练语言模型的应用可以有两种形态。

1.1 基于训练方式进行特定领域扩展

传统的 GPT 模型是使用大规模通用语料库进行预训练，智能网联汽车领域应用生成式预训练语言模型，使用特定领域的文本来重新训练模型，使其具备并强化针对该特定领域的专业知识和对话能力，可以实现更好的对话理解和回

应能力。

1.2 借鉴 GPT 模型机制进行重新构建

基于 GPT 模型背后的人类反馈强化学习、Transformer、无监督预训练、微调、奖励机制及其他相关技术，构建全新的大模型。这种模型并非用于对话聊天的特定任务，而是基于目标任务抽象而成的序列 Token 训练，用来完成一些更具挑战性的感知、思考、决策任务，这种方法可以极大地拓展生成式预训练语言模型的应用范围，例如智能网联汽车的自动驾驶等。

王卉捷 中国软件评测中心智能网联汽车研究测评事业部技术副总师
邹博松 中国软件评测中心智能网联汽车研究测评事业部执行总经理
郭永利 广汽丰田汽车有限公司研究开发本部产品企划部部长

二、生成式预训练语言模型在智能化车内生态领域的应用

车辆内部生态系统建设、车内交互体验在汽车行业的价值已越发凸显，越来越多的消费者开始注重车内环境的设计和车内各类智能设施的舒适性和便利性。第一种形态的生成式预训练语言模型有望作为“AI 语音助手”，极大地促进智能网联汽车车内生态的智能化构建进程，包括个性化智能座舱、智能驾驶语音控制、一站式第三方服务等。

2.1 提供智能座舱服务

生成式预训练语言模型可使智

能座舱系统更好地理解驾乘人员的指令和意图，还可以通过持续学习和分析驾乘人员的语言和行为模式，为每个驾乘人员提供个性化的推荐和建议，如音乐选择、路线规划、兴趣点推荐等，甚至进一步完成自主学习，根据不同的驾乘人员习惯自动调整座椅、音乐、车内温度等，使智能座舱与驾乘人员之间建立更加紧密的连接，大幅提升用户体验。

2.2 提供智驾语音控制服务

生成式预训练语言模型可通过对驾乘人员语音指令的识别理解，实现智能网联汽车与驾驶员之间更加自然和顺畅的交流，为驾乘

人员提供更为方便、快捷的智能驾驶语音控制服务，驾驶员仅需要通过简单的自然语言指令，即可实现配备 ADAS 系统车辆的启动、停止、自动泊车、车道保持等操作，从而提高智能驾驶功能的易用性和普及度。

2.3 集成第三方服务

生成式预训练语言模型有望为一站式第三方服务集成开辟可能性。通过插件集成的形式，在车内生态系统中集成第三方服务，车载系统可根据驾乘人员意图，在线推荐并完成预定餐厅、电影票、景区门票等活动，并进一步分析驾乘人员的实时需求，进行更加准确、



智能和个性化的路线规划和导航服务，从而完成一站式的第三方服务集成，在大幅提升出行便利性的同时，推动智能网联汽车由单一载具性质向综合服务助手性质进化。

三、生成式预训练语言模型在高级别自动驾驶领域的应用

高级别自动驾驶是智能网联汽车的核心技术，也是当前智能网联汽车产品竞争的主赛道之一，为此，国内外众多企业持续在高级别自动驾驶相关技术创新和产业化应用领域进行大规模资源投入。第二种形态的生成式预训练语言模型有望借助灵活的训练数据种类选择，形成面向特定任务的模型实例，进而促进智能网联汽车高级别自动驾驶技术发展，包括轨迹规划与自动化模拟测试等。

3.1 提供轨迹规划功能

ChatGPT 将单词视为 Token，一条语句即为由多个 Token 组成的序列，ChatGPT 的核心任务即为求解下一个 Token 出现的概率，而每次调用都从该概率分布中抽样并生成一个 Token，如此往复循环即可生成用于下游任务的序列。基于这种思路，可将驾驶场景定义为 Token，训练好的模型可根据过去的驾驶场景 Token 及具体的驾驶需求，生成未来一段时间的驾驶场景 Token 序列，该序列在包含自车轨迹的同时，还可利用 RLHF、

微调、奖励机制等技术进行调整，从而实现对人类驾驶行为的自主学习，最终为高级别自动驾驶提供更加安全可靠的轨迹规划功能。

3.2 提供自动化功能模拟测试

目前测试场景构建以现场采集数据为基础，并通过后期数据处理、场景再生成等步骤，还原现实驾驶场景的交通情况、天气条件、路况障碍物等，这种处理方式会消耗大量人力物力资源，且对人员专业能力要求较高。同样，目前测试用例的编写也在很大程度上依赖人工操作和人员专业能力。生成式预训练语言模型可将真实驾驶场景与驾驶人行为切割为 Token 序列，通过对这些 Token 序列的学习预测，直接实现端到端的模拟驾驶场景及测试用例生成，并提供可读性极高的测试结果报告及改进建议，从而为高级别自动驾驶提供全自动化的功能模拟测试服务。

四、生成式预训练语言模型“上车”面临的风险和挑战

生成式预训练语言模型虽然有望在智能化车内生态构建与高级别自动驾驶两个方面促进智能网联汽车相关技术发展，但距离真正产业化“上车”搭载还有一段不小的距离，尤其是在高级别自动驾驶场景的应用方面，面临了如下风险和挑战。

4.1 Token 抽象与生成问题

第二种形态的生成式预训练语言模型以基于目标任务抽象而成的序列 Token 为训练和生成对象，如将自动驾驶场景抽象为连续的序列 Token，如何针对特定任务场景，实现快速有效的 Token 抽象与生成成为挑战。

4.2 数据安全和隐私保护问题

生成式预训练语言模型的训练过程依赖大量的特定领域数据，而这些数据往往具有隐私性和商业机密性，如何保障相关数据的安全使用及隐私保护成为挑战。

4.3 高规格硬件部署成本问题

生成式预训练语言模型的训练需要高规格的硬件配置，包含高性能计算能力、大容量存储能力等，且即使训练完成的模型，以车载设备有线的存算能力，也可能存在搭载困难的问题，硬件升级造成的成本问题成为挑战。

4.4 多模态数据的采集与处理问题

随着智能化网联化发展，车辆所接收到的数据变得越来越多样化，这些数据以不同的结构、时间戳、来源存在，如何高效地收集和处理这些多模态数据成为挑战。■

责任编辑：魏岚
weilan@ccidmedia.com