

大语言模型在科技成果转化中的应用

徐远航

东南大学 经济管理学院

DOI:10.12238/ej.v7i2.1304

[摘要] 科学技术是第一生产力,可长期以来由于技术研究和产品开发之间存在一座“死亡之谷”(即:“概念验证”),使得科技成果的商业化落地一直面临着效率低、失败率高等问题,大语言模型则给问题的解决带来了新的可能。基于此,本文通过分析科技成果转化过程与大语言模型技术,提出了大语言模型在科技成果转化中的应用方案与应用场景。

[关键词] 科技成果转化; 概念验证; 大语言模型; 提示词工程; 本地知识库

中图分类号: F27 **文献标识码:** A

The Application of Big Language Model in the Transformation of Scientific and Technological Achievements

Yuanhang Xu

School of Economics and Management, Southeast University

[Abstract] Science and technology are the primary productive forces. However, for a long time, there has been a "valley of death" (i.e., "concept validation") between technological research and product development, which has led to low efficiency and high failure rates in the commercialization of scientific and technological achievements. The big language model has brought new possibilities for problem-solving. Based on this, this article proposes an application plan and scenario for the big language model in the transformation of scientific and technological achievements by analyzing the process of transformation and the technology of big language models.

[Key words] transformation of scientific and technological achievements; Concept validation; Large Language Model (LLM); Prompt word engineering; Local knowledge base

引言

近年来,随着深度学习技术的不断突破和计算资源的不断升级,大语言模型(LLM)的研究和应用得到了飞速发展。对比传统的人工智能网络,以ChatGPT为代表的大语言模型展现出革命性的语言理解能力、文本生成能力与知识迁移泛化能力,其应用场景将会越来越广泛。当前国内外的诸多学者、企业正在办公、医疗、教育、设计等诸多领域深入挖掘,探索大语言模型可能的应用。

科技成果转化是指对科技成果进行后续试验、开发、应用、推广等一系列活动,其目标是形成新技术、新工艺、新材料、新产品,甚至发展新产业^[1]。促进科技成果的转移转化,是实施创新驱动发展战略的重要任务,同时也是加强科技与经济紧密结合的关键环节。它对于推进结构性改革,尤其是供给侧结构性改革,打造经济发展新引擎都具有重要意义。因此,新时代以来,我国持续深化改革科技成果转化体制,先后修订了《促进科技成果转化法》、《专利法》、《科学技术进步法》等法律,并密集

出台了一系列支持政策,激励企业、高校与科研院所提高科技成果转化率和产业化水平。

大量的国内外研究表明,科技成果转化的最关键阶段是科技成果和产品开发之间的“概念验证”(PoC),又被称之为科技创新的“死亡之谷”^[2]。究其原因,很大程度上是因为科技成果的开发者对于市场的不了解和没有能力掌握足够的跨领域知识,无法将科技成果与合适的顾客待办任务相对接,致使技术应用场景设计失败。而针对“死亡之谷”的问题,大语言模型正在展现出巨大的潜力。创建AI驱动的“科学家经纪人”理念将通过应用跨学科知识,高效处理劳动密集型和耗时的任务,如系统搜索、商业计划书撰写和数据分析等,为彻底解决科技成果转化的“痛点”提供了前所未有的机会。

1 科技成果转化概念验证任务与过程

科技成果转化概念验证的最关键任务是实现科技成果匹配有效的应用场景^[3]。如图1所示,一般而言技术开发团队在为技术寻求应用场景时都要经历三个阶段,分别是准备、识别和构建

阶段。首先在准备阶段技术开发团队要对技术进行全面分析,并完成技术说明书。该说明书需要以通俗易懂的语言说明技术核心功能、技术作用机理、技术优势与技术限制等内容,以便于团队中的市场人员与外部投资者理解。之后在识别阶段技术开发团队需要结合市场信息和技术信息进行机会识别,发现可能的技术应用机会。目前机会识别的主要方法有两种,分别是系统搜索与意外发现,系统搜索要求团队有效地挖掘大量的本行业、跨行业与商业化文献以获得有价值的信息和见解,而意外发现更是取决于团队先验知识的多少与创业警觉性的高低。最后在构建阶段要对应用场景机会进行价值评估,筛选出有利可图的应用场景,撰写商业计划书,完成整个应用场景设计过程。

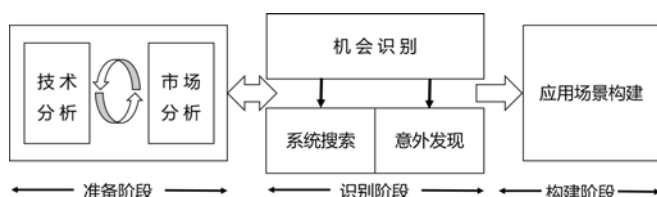


图1 科技成果转化概念验证过程

由以上的分析可见在科技成果转化概念验证的过程中有大量重复的劳动密集型的工作。而大语言模型在文本生成、知识问答、语义理论、关联规则挖掘等方面已展现出了强大的能力^[4],因此将大语言模型合适的嵌入到科技成果转化概念验证的过程中,将会有效减轻技术开发团队的负担,帮助团队发现技术更多的商业化路径,加快技术商业化速度。

2 大语言模型应用方案

大语言模型在各种自然语言处理任务上表现卓越,甚至能够对未见过的任务表现出不错的性能,这为正确处理复杂问题展示了能够提供统一解决方案的潜力^[5]。然而,当前的通用模型如ChatGPT、ChatGLM、文心一言等都存在一些固有的局限性,包括处理中文能力较差,部署困难,无法获得关于最近事件的最新信息以及产生有害“幻觉”(输出欺骗性数据的倾向)^[6]等。由于这些局限性,若将大语言模型直接应用于概念验证领域的问答将会导致生成结果缺乏真实性与准确性。为了增强大语言模型应对专业领域问题的能力,可以采用以下三种方法,分别是微调模型参数(Fine-tuning)、提示词工程(Prompt Engineering)与本地知识库(Knowledge Base, KB)。其中,微调模型参数对算力有较高的要求,而提示词工程则仅仅阻止了模型产生“幻觉”并没有增加模型解决专业问题的能力,因此本文建议采用提示词工程结合本地知识库的大语言模型应用实现方案。

Langchain(<https://www.langchain.com/>)是一个旨在帮助开发者使用大语言模型构建端到端应用程序的开源框架,其可以为大语言模型的定制化开发利用提供有力的支撑。它提供了一套工具、组件和接口,可以简化创建由大语言模型提供支持的应用程序的过程。Langchain可以轻松管理与大语言模型的交

互,将多个组件链接在一起,并集成额外的资源。基于Langchain,本文采用的应用方案可以轻松建立知识库与大语言模型间的链接,将最新的各领域专业知识注入到大语言模型当中。

构建本地知识库意味着并非简单的将如论文、专业书籍等文本直接输入大语言模型,这些文本中包含有大量与输入问题无关的内容,直接输入会造成大语言模型工作效率的低下与生成内容的不准确。因此文本资料在进入数据库前要进行向量化处理,即使用深度神经网络对文本进行裁剪并提取特征转化成嵌入(Embedding)向量保存在知识库中。这些可以表示出原始文本深层语义的向量与输入问题的嵌入向量之间进行相似度计算,就可以快速找到本地知识库中与输入问题具有较高相关度的文本块。

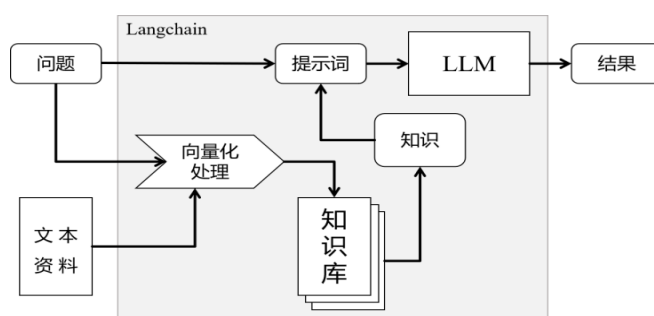


图2 系统实现流程图

其详细流程如图2所示:首先根据任务需求构建该类型任务的基础参考提示词,例如“现在你是{某个领域如:技术商业化}领域的专家,请参考以下数据:{专业知识文本},回答问题:{用户输入的问题}。”作为这一类任务的通用提示词。之后输入问题,可以采用FAISS、Annoy、HNSW、Milvus等向量搜索库进行本地知识库的向量化和索引构建,之后与输入问题进行相似度比较,自动筛选出前n条与用户提问最接近的内容作为参考知识。将基础参考提示词、向量化后的用户提问以及前n条参考知识相结合,输入大语言模型中,最终得到输出结果。

3 大语言模型应用场景

前文通过分析科技成果转化过程与大语言模型技术性验证了大语言模型在科技成果转化中应用的可行性,但其具体如何应用还有待进一步研究和讨论。此处本文提出了“提示词工程结合本地知识库”方法在一些应用场景下的具体实施方案,可以为大语言模型在科技成果转化中的后续应用提供一定的参考。

3.1 文本撰写

在科技成果转化的过程中,存在大量文本内容需要撰写,技术团队一般会根据现有模板进行增删和调整,而大语言模型则可以替代人工完成这一部分工作,实现技术说明书、商业计划书等文档内容的辅助生成与润色,例如对技术说明书中复杂晦涩的技术作用机理进行润色,确保读者能快速理解技术的来龙去脉。进一步的,大语言模型还可以指出内容的错误。技术创业者在撰写团队的第一份商业计划书时往往会犯大量的主观错误,

例如定义的口径前后文不一、因果倒置、对市场规模估测笼统夸张等等,这些错误的负面影响会随着项目的推进不断被放大,最终造成技术商业化的失败。引入大语言模型让其从客观的角度审视整个计划,则可以指出团队难以自行发现的错误,从而提升团队对风险的感知能力。具体实现思路如下:将参考文档作为基础参考提示词输入,将商业计划书教程和优秀商业计划书模板作为知识库,构建文本生成器。用户向文本生成器中输入项目的具体信息,即可生成相应的文本内容。

3.2 商业化机会启发

能否实现科技成果与应用场景的合适匹配,主要受技术团队成员的先验知识、技术商业化经验、认知能力三个因素影响。先验知识是指团队成员在过往的教育、工作和生活中积累的本行业与跨行业知识,技术商业化经验是指在先前参与过的技术成果转化项目中所收获的经验,而认知能力则是对先验知识与技术商业化经验的理解与运用能力,具有较强认知能力的技术团队往往被认为会更敏锐的发现技术信息与市场中某些信息之间的“相关性”,从而发现隐性机会。然而从另一方面看,技术团队一味地积累先验知识与经验并加强认知能力,反而会创造出一个“先验知识走廊”,使得他们只能够识别自己知识相关的某些机会,限制了他们对于其他机会的发现。外部知识输入是破除“先验知识走廊”的关键^[7],而大语言模型则可以完成输入外部知识这一任务,当团队遇到不确定的问题时,可以直接通过对对话问答的方式获取大语言模型的建议,从而受到启发从更多样的角度发现机会。其具体实现思路如下:基础参考提示词为“请扮演一名企业家,帮助分析相关案例,解决下述问题”,本地知识库可以是大量的技术商业化成功案例。

3.3 技术与商业化知识问答

科技成果商业化是一个跨行业跨领域复杂的系统工程,技术开发团队在推进项目的过程中,普遍存在由于信息不对称导致的本身是小问题却严重影响效率的情况。为解决此类问题,近年来我国政府出台大量文件,强调要建立和完善技术创业导师制度,从而为技术团队提供创业培训和专业咨询服务。但是该项制度在实施中并未能发挥预期的作用,主要原因是我国相关建设起步较晚导师资源匮乏,致使指导时间难以保证,指导效果欠佳。

而利用大语言模型创建一位“AI创业导师”可能是针对这个问题最佳的解决方案。通过集成多个技术行业 and 商业化方面的大量教材、名著、案例与研报,构建本地知识库,可以大幅提升模型回答专业问题的能力,从而助力技术开发团队成果转化工作。其具体实现方案为:搜集行业相关书籍转换为嵌入向量,构建本地知识库,基础参考提示词为“请扮演一名技术创业导师,回答下列问题”。

4 总结与展望

本文构建了一套基于提示词工程和本地知识库的大语言模型应用方案,结合理论提出了该方法在科技成果转化中的部分应用场景。相比通用大模型而言,本方案采用Langchain框架通过灵活构建本地知识库,可以做到结合具体任务给出定制策略,且无需依赖高算力设备进行模型的微调,具有较好的应用前景。但目前而言,受到模型本身能力和知识库质量的限制,本方法的实际解决问题的能力依然有限,对技术团队的支持尚在文本润色、查漏补缺、机会启发等较弱的层次,后续可以选择更强大的大语言模型,并进一步的将本地知识库开放化平台化,让科技成果转化价值链上的各方均能将自己的知识与经验持续的输入到知识库中,最终能将本方案打造成革命性的“AI创业导师”或是“AI科学家经纪人”。

如今大语言模型已成为当下最热门的研究方向之一,而大多数科技成果的商业化还面临着巨大的困难和挑战,本文通过一些初步的尝试认识大语言模型在成果转化中应用的可能,期望能为填平技术与产品开发之间的“死亡之谷”提供一条新的路径。

[参考文献]

- [1]卓泽林,赵中建.“概念证明中心”:美国研究型大学促进科研成果转化的新组织模式[J]复旦教育论坛.2015,13(04):100-106.
- [2]IBERT O,MUELLER F C.Network Dynamics in Constellations of Cultural Differences: Relational Distance in Innovation Processes in Legal Services and Biotechnology[J].Research Policy,2015,44(1):181-194.
- [3]方迪.大学科技成果应用场景设计研究[D].东南大学,2022.
- [4]杜新凯,吕超,刘彦.大模型技术在保险销售领域的应用研究[J].保险理论与实践,2023,(11):124-136.
- [5]覃思中,郑哲,顾蕊.大语言模型在建筑工程中的应用测试与讨论[J].工业建筑,2023,53(09):162-169.
- [6]张鹤译,王鑫,韩立帆.大语言模型融合知识图谱的问答系统研究[J].计算机科学与探索,2023,17(10):2377-2388.
- [7]Gruber M, MacMillan I C, Thompson J D. Escaping the prior knowledge corridor: What shapes the number and variety of market opportunities identified before market entry of technology start-ups?[J]. Organization science, 2013, 24(1): 280-300.

作者简介:

徐远航(2000--),男,汉族,安徽马鞍山人,硕士在读,研究方向:企业管理。