

基于大语言模型的函数调用功能研究与性能对比

张自鑫

航天通信中心, 北京 100000

[摘要]随着数据分析的需求日益增加, 自动化分析工具在提高工作效率方面发挥了重要作用。近年来, 基于大模型的自动化数据分析逐渐成为一种研究热点。此文围绕 GLM4 模型的 function call 功能展开, 结合 akshare 金融数据接口, 探索如何通过 GLM4 自动化生成金融数据分析图。此文首先利用 GLM4 自动分析数据并选择绘图类型生成图表, 从而简化了分析过程; 接着, 测试了 GLM4 的函数调用极限能力, 绘制了函数调用数量与调用成功率之间的折线图, 并与 matplotlib 和 echarts 绘图库的性能进行了对比。实验结果表明, GLM4 能够高效处理数据分析任务, 具有较强的自动化绘图能力。此外, 此文还从调用函数成功率、平均运行时间、归一化运行时间等角度, 详细对比了不同绘图库的性能表现, 为金融数据自动化分析提供了新的方法和思路。

[关键词]大语言模型; 函数调用; 数据分析; 自动化绘图

DOI: 10.33142/sca.v8i4.15952

中图分类号: TP312

文献标识码: A

Research and Performance Comparison of Function Call Function Based on Large Language Model

ZHANG Zixin

Space Communication Center, Beijing, 100000, China

Abstract: With the increasing demand for data analysis, automated analysis tools have played an important role in improving work efficiency. In recent years, automated data analysis based on large models has gradually become a research hotspot. This article focuses on the function call function of the GLM4 model and explores how to automatically generate financial data analysis graphs through the AKShare financial data interface. This article first utilizes GLM4 to automatically analyze data and select the type of plot to generate charts, thereby simplifying the analysis process; Next, the function call limit capability of GLM4 was tested, and a line graph was plotted between the number of function calls and the call success rate. The performance was compared with the matplotlib and echarts drawing libraries. The experimental results show that GLM4 can efficiently handle data analysis tasks and has strong automation drawing capabilities. In addition, this article provides a detailed comparison of the performance of different drawing libraries from the perspectives of function call success rate, average running time, and normalized running time, providing new methods and ideas for automated analysis of financial data.

Keywords: large language model; function call; data analysis; automated drawing

引言

随着大数据和人工智能技术的发展, 数据的分析与可视化已经成为各个领域研究和决策的重要工具。然而, 传统的数据分析往往依赖于人工干预, 缺乏足够的自动化和智能化, 限制了分析效率和准确性。因此, 如何利用智能模型自动化完成数据分析和绘图, 成为当前的研究热点。本文基于 GLM4 模型的 function call 功能, 结合 akshare 金融数据接口, 探讨了利用 GLM4 自动生成金融数据分析图的可行性。研究中, 首先利用 GLM4 自动选择合适的绘图类型, 并生成图表, 减少了人工操作; 然后, 通过对比 matplotlib 和 echarts 的绘图性能, 评估了不同方法在实际应用中的表现。实验结果为金融数据的自动化分析提供了新的思路和方法。

1 大语言模型函数调用与数据分析方法概述

1.1 大语言模型函数调用发展现状

大语言模型 (Large Language Models, LLMs) 自其

诞生以来, 经历了从规则驱动的语言处理到深度学习驱动的多任务学习模型的快速发展。最早的大语言模型主要依赖于人工规则和模板来进行语言生成, 但随着深度学习技术的崛起, 尤其是基于 Transformer 架构的模型 (如 GPT、BERT 等) 的出现, 语言模型的能力和應用得到了极大提升。这些模型能够通过大规模的文本数据进行预训练, 具备强大的语言理解和生成能力, 广泛应用于自然语言处理 (NLP) 的各个领域, 如机器翻译、问答系统、文本生成等。

在函数调用方面, 大语言模型的进展同样迅速。从最初的“基于规则的调用”到现代的“基于模型预测的调用”, 函数调用逐渐向智能化、自动化方向发展。现代大语言模型不仅能理解和处理文本输入, 还能根据用户的需求进行特定功能的调用。例如, OpenAI 推出的 GPT-3, 通过与外部 API 的集成, 能够在对话过程中调用外部函数, 执行如天气查询、数据分析、绘图等任务。这一发展为模型提供了更强的实用性, 使得它们在更多实际应用场景中展现了

巨大的潜力。

GLM4 等更为先进的大语言模型则在此基础上进一步扩展了函数调用的能力,不仅能够处理复杂的自然语言任务,还能根据上下文自动选择最适合的函数进行调用,以实现更加智能的数据处理和分析功能。

1.2 传统数据分析方法

传统的数据分析方法经历了多个阶段,涵盖了从手工计算到自动化分析的转变。早期的数据分析主要依赖于人工统计和图表绘制,分析师需要手动处理大量的原始数据,通过数据清理、汇总、统计等步骤,逐步得出分析结果。随着计算机技术的发展,数据分析逐渐转向使用电子表格软件(如 Excel)进行操作,这使得数据处理效率得到了显著提升。然而,这些方法仍然依赖于人工设置和输入,对于大规模、多样化的数据集,人工分析的效率和准确性仍然存在一定的局限性。

随着各类技术发展,统计学和计算机科学的结合带来了更加先进的分析工具。经典的统计分析方法,如回归分析、方差分析、聚类分析等,被广泛应用于各类数据集的挖掘和建模。同时,数据可视化技术也得到了迅速发展,常用的图表类型包括柱状图、折线图、饼图、散点图等,这些图表有助于数据分析结果的直观呈现。

然而,尽管这些传统方法在一定程度上能够解决数据分析中的问题,但它们通常需要较多的人工干预,尤其是在面对复杂数据和动态数据集时,传统方法显得力不从心。例如,处理实时数据、做出实时决策等任务常常需要大量的手动操作和算法调整,这在一定程度上限制了分析的灵活性和效率。此外,传统方法的分析过程和结果往往难以满足个性化和智能化的需求,尤其在数据量庞大或数据类型多样时,人工分析的局限性更加明显。

1.3 当前面临的问题与挑战

尽管传统数据分析方法取得了一定的进展,但在处理大规模、多维度、动态变化的数据时,仍然面临诸多挑战。首先,传统方法往往无法高效地处理海量数据。随着数据规模的不断扩大,传统的分析工具和算法在处理速度和计算能力上无法满足需求,导致分析结果延迟,难以及时为决策提供有效支持。例如,实时金融数据的处理通常要求在毫秒级别完成计算和图表生成,而传统方法在此类高频交易或实时数据流的处理上往往无法做到即时响应。

其次,传统方法对于数据的灵活处理能力较弱。面对复杂的非结构化数据,如文本、图片、音频等,传统数据分析工具和技术往往需要繁琐的预处理和特征工程。这使得处理过程中不仅耗时长,而且容易受到人为因素的干扰,难以达到理想的分析效果。此外,传统方法通常依赖于专家经验,分析过程的自动化和智能化水平较低,导致在快速变化的环境中,分析结果的可靠性和准确性受到限制。

此外,传统数据分析方法的应用场景较为固定,对于

多样化需求的应对能力有限。数据分析的需求常常随着业务的不断发展而变化,传统方法往往无法灵活地根据不同需求调整分析流程和方法。例如,在金融数据分析中,分析师可能需要对不同类型的财务数据进行快速、精准的分析,并根据分析结果及时做出决策。传统方法无法快速适应这些不断变化的需求,也无法进行个性化定制,分析效果和效率往往达不到最佳状态。

这些问题和挑战为数据分析方法的创新提供了巨大空间,也促使了新技术的不断涌现。特别是大语言模型在自然语言理解、自动化操作、智能决策等方面的进展,为解决上述问题提供了新的思路。基于大语言模型的自动化数据分析系统,不仅能够实现快速、高效的分析,还能够灵活地根据不同数据类型和分析需求选择适当的分析方法和工具。这也是本文研究的核心内容——通过 GLM4 模型的 function call 功能,探索如何实现金融数据分析的自动化,并对不同绘图方式的性能进行对比,以期数据分析领域带来更多创新的解决方案。

2 函数调用的原理与应用

2.1 函数调用的定义与工作流程

函数调用是计算机编程中一个核心概念,指的是程序通过调用特定的函数来完成某一特定任务或计算。在传统编程中,函数调用主要通过传递参数、执行计算和返回结果的方式进行。然而,在现代的大语言模型(LLM)中,函数调用的范围和复杂度得到了显著扩展,尤其是与外部数据源和服务的交互。GLM4 模型便是这种扩展的典型应用,它通过理解自然语言输入来选择适当的外部函数或 API 接口,自动执行任务并返回结果。

在 GLM4 的应用中,函数调用的流程是高度自动化的。首先,用户通过自然语言输入指令,GLM4 对输入内容进行解析和理解,识别出任务类型及其所需的数据。之后,GLM4 根据解析结果选择适当的函数或 API 接口,在本文中,GLM4 通过调用 akshare 的 API 接口获取金融数据并使用特定的绘图库自动生成合适的图表。整个过程无需人工干预,完全依赖于 GLM4 的智能推理和任务执行能力。最终,GLM4 将分析结果或图表输出给用户,完成任务。

2.2 大语言模型与外部数据源的交互

在大语言模型中,外部数据源的交互是实现自动化分析和绘图功能的基础。大语言模型能够根据用户的自然语言指令,通过调用外部 API 接口从数据源中获取所需的实时数据。与传统的数据分析方法不同,大语言模型通过集成外部数据源,能够更加灵活地处理动态变化的数据,并自动化完成数据的分析和可视化任务。

以 akshare 金融数据接口为例,GLM4 能够通过与该接口的交互,自动获取最新的股票、基金、期货等金融数据。在用户指令的帮助下,GLM4 不仅能够从金融市场中实时提取数据,还能根据数据的特点自动选择分析方法和

图表类型。当用户要求查看某支股票的历史价格变化时，GLM4 会自动选择时间序列分析方法，并生成折线图以直观展示价格波动趋势。

数据交互的过程一般包括四个步骤。首先，用户通过自然语言输入请求数据的种类和时间范围。GLM4 解析这些指令后，调用 akshare 的 API 接口进行数据检索，获取符合条件的数据。之后，GLM4 会对这些数据进行预处理，实现去除缺失值、格式化数据等。最后，经过处理的数据被输入到指定的绘图库中，生成相应的可视化图表。

2.3 函数调用的应用

在现代大语言模型的应用中，函数调用不仅仅是简单的外部接口调用，而是实现更复杂任务自动化和提升模型智能化能力的关键。通过函数调用，大语言模型能够访问和利用外部资源和服务，这使得它能够超越单纯的预训练知识，进行实时的数据获取、计算和处理，满足各种实际应用需求。

首先，函数调用为大语言模型提供了与外部世界交互的能力。在天气信息的获取与分析中，预训练的大语言模型虽然能够理解和生成关于天气的文本，但模型并不具备实时获取天气数据的能力。要实现天气查询功能，模型必须通过调用外部接口来获取实时数据，这种实时获取信息的能力是通过函数调用实现的，模型仅依赖于预训练数据是无法提供此类服务的。时间信息的获取和处理也是大语言模型无法仅通过预训练模型完成的任务。当用户要求查询某个时刻的特定时间，或要求生成基于当前时间的数据分析报告，模型本身并不内建有实时的系统时间信息，而是必须通过调用操作系统的时间函数，或通过外部时间接口来获取当前的时间数据。函数调用使得大语言模型能够获取到动态更新的时间数据，进而根据时间来调整模型的输出。

此外，函数调用在大语言模型的应用场景中还包括了金融数据查询、股票实时价格分析、交通路线规划等场景。在金融领域，模型可以通过调用接口实时获取股市数据，而不仅仅是依赖历史数据或预训练知识库。金融分析中的股票价格波动、趋势预测等，往往需要调用实时数据来进行计算和绘图。在交通领域，若用户要求查询某个城市的实时交通状况，模型可以通过调用地图服务接口来获取实时路况信息，并基于这些数据生成合适的建议。

在大语言模型与智能家居的结合中，用户可以通过语音指令控制家中的设备，模型通过调用外部智能家居接口来实现任务，如调整温度、开关灯光等。在健康监测和推荐系统中，模型可以通过调用医疗数据接口实时获取用户的健康数据，并基于这些数据提供个性化且实时的健康建议。

通过函数调用，大语言模型能够跨越静态预训练数据的局限，直接访问外部数据和服务，从而提升了模型的实时处理能力和灵活性。

3 自动化数据分析与绘图方案设计

3.1 数据预处理与格式化

在进行数据分析和绘图前，数据预处理是一个必要的环节。金融数据的多样性和复杂性决定了数据预处理的多样化步骤，尤其是在实时获取数据并进行动态分析的场景下。

本文使用 GLM4 通过调用 akshare API 接口获取金融数据，这些数据通常包括股票、基金、期货等多种不同类型的金融信息。获取到的数据包含多个字段，如时间戳、交易量、开盘价、收盘价等。然而，由于金融市场数据的特点，获取的数据往往包含噪声、缺失值，甚至格式不统一，因此必须进行数据清洗。数据清洗的步骤通常包括：去除空值、填充缺失值、转换时间格式以及标准化价格和交易量数据等。本文通过自定义编写的函数库对 API 调用进行封装和优化。以此对不同格式的数据源进行统一封装。首先，程序判断返回的数据是否为 pandas.DataFrame 格式，如果不是，则会将其转换为 DataFrame，从而方便后续的处理与分析。之后，所有从 akshare 获取的数据都会经过清洗处理，具体包括去除缺失值和最大行数截断。这种预处理确保了数据的一致性并便于后续的分析与绘图。对于每个函数，生成了两种版本。第一版本返回 pandas.DataFrame 格式的数据，适合进行进一步的数据分析；第二版本则将 DataFrame 转换为字符串格式，适用于简洁的文本报告输出。通过解析 akshare 中 API 的描述和名称，自动生成了一系列函数，这些函数不仅调用了 akshare 接口，还对返回的数据进行处理并进行格式化，提升了整个数据处理流程的自动化程度。

3.2 模型数据分析流程与方案设计

在数据预处理完成后，接下来的任务是对数据进行分析。本文采用 GLM4 来自动化选择并调用适当的函数进行分析。GLM4 采用了多层次的指令解析架构，其中包括：（1）语义理解层：解析用户表达的核心需求，提取关键实体和分析意图；（2）知识映射层：将识别的实体映射到系统支持的具体金融实体；（3）任务规划层：根据分析意图和实体，生成一系列需要执行的操作步骤。

首先，用户通过自然语言输入分析任务，GLM4 对输入的文本进行解析，识别出所需的任务和数据源。例如，用户可能请求查看某种金融数据的趋势变化或某类商品的价格波动。通过调用相应的函数，GLM4 将执行相应的数据查询操作。对于每个查询任务，GLM4 会首先调用对应的 akshare API 获取数据，并将其转换为标准格式。数据将经过处理后返回给用户。在这个过程中，GLM4 还会根据分析需求自动选择合适的数据分析方法，或根据上下文推测最适合的绘图方式。在数据查询后，GLM4 会决定是否需要使用时间序列分析，或者选择统计方法来对数据进行进一步处理。此时，模型会根据数据的类型和要求自动选择并调用相关的函数进行处理，从而实现完全自动化

的数据分析和决策。

3.3 绘图方案设计

在完成数据分析后,下一步是将分析结果通过图表进行可视化展示。本文中使用了 echarts 库和 matplotlib 来绘制图表,具体步骤包括选择合适的图表类型、确定横纵坐标轴、设置图表标题等。在此过程中,首先,GLM4 会根据用户输入的查询内容(例如,金融数据的类型、分析目的等)来推断应该选择何种类型的图表。常见的图表类型包括:折线图(用于展示数据随时间的变化)、柱状图(适合类别比较)、散点图(用于数据分布展示)、饼图(展示部分与整体的关系)等。在模型的输入响应中,echart 和 matplotlib 图表的类型、横纵坐标轴的标签和图表标题将自动生成,并传递给绘图函数。具体绘图时,图标绘制函数负责将数据输入到指定的图表类型中,并设置相应的图表属性,如坐标轴、标题、标签等。对于 echarts,绘图过程会生成一个 HTML 文件,图表通过 echarts 的可交互性功能进行展示,这使得用户不仅能查看静态的图表,还可以通过鼠标悬停、点击等方式交互,进一步探索数据。

4 实验结果与分析

4.1 实验环境与设置

本文实验基于 Python 环境,使用 ZhipuAI API 接口调用 GLM4 大语言模型进行函数调用测试。主要使用的核心组件和库包括:大语言模型 GLM4;数据获取库 akshare(用于获取金融数据);可视化工具 pyecharts 和 matplotlib;以及辅助库 pandas、json、re、time 和 traceback。

为了全面评估 GLM4 的函数调用能力,本文设计了一系列实验场景,主要包括:(1)函数调用极限能力测试:通过改变可调用函数的数量(从 10 到 50 个函数),测试 GLM4 的函数调用能力边界;(2)函数调用成功率测试:对每个函数进行重复调用 10 次,统计平均调用成功率;(3)绘图性能对比:比较 GLM4 自动绘图在 matplotlib 和 echarts 执行效率上的差异。实验中使用的函数主要来源于 akshare 金融数据接口,包含了各类金融数据查询功能,如股票行情、期货数据、宏观经济指标等。所有实验结果都通过 Excel 文件和图表形式记录,并计算相关性能指标如函数调用成功率、平均运行时间和归一化运行时间等。

为了测试 GLM4 的函数调用能力,本文对 GLM4 与传统绘图库(matplotlib 和 echarts)进行了性能对比。在测试中,对比了不同绘图库的函数调用成功率、平均运行时间和归一化运行时间等关键指标。结果表明,GLM4 能够在高并发或复杂数据场景中保持较高的函数调用成功率,且在处理速度上相比传统绘图库更具优势。GLM4 的绘图功能不仅能够自动选择最佳绘图类型,还能够在极短的时间内生成高质量的图表。

4.2 GLM4 函数调用性能分析

随着大语言模型上下文长度的增加,其处理复杂任务的能力也相应提升。本节重点分析 GLM4 在不同函数数量下的性能表现。首先,本文统计了不同函数数量对应的 token 消耗,如表 1 所示。可以看出,函数数量与 token 消耗呈现近似线性关系,每增加 10 个函数约增加 1500~1600 个 token。

函数调用成功率是评估大语言模型函数调用能力的关键指标。图 1 展示了在每个函数重复调用 10 次的情况下,不同函数数量下 GLM4 的平均调用成功率。从图中可以看出,当函数数量在 10~30 个范围内时,GLM4 保持了相对稳定的高成功率;但当函数数量增加到 40~50 个时,成功率出现了明显下降(降至约 86%)。这表明 GLM4 在处理大量函数选择时存在一定的性能瓶颈,可能是由于上下文理解能力受限或函数相似度增加导致的选择困难。

虽然在 50 个函数的高负载情况下,GLM4 函数调用成功率有所下降,但仍然保持了 86% 以上的调用成功率,这也展示了其在复杂场景下的稳定性和可靠性。通过分析失败案例,发现主要错误类型包括:函数选择错误(选择了与用户需求不匹配的函数)和参数解析错误(无法正确解析用户指令中的参数要求)。这些发现为后续优化 GLM4 的函数调用能力提供了明确方向。

表 1 函数数量对应 token 数量统计表

函数数量	Token 数量
50	7910
40	6472
30	4833
20	3404
10	1633

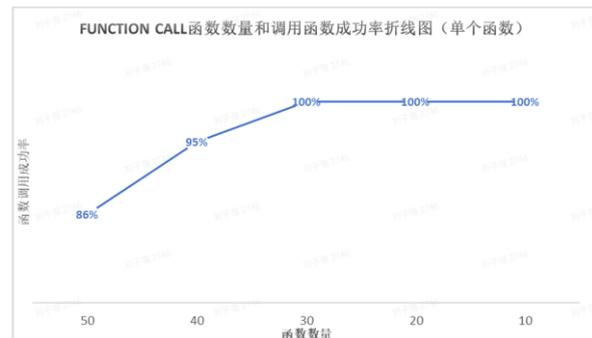


图 1 每个函数重复调用 10 次平均调用率

4.3 绘图性能分析

在数据分析和可视化领域,绘图效率和质量是评估工具性能的重要维度。本节比较了基于 GLM4 的自动化绘图在 matplotlib 和 echarts 上的性能差异。

图 2 显示了不同绘图方法的归一化性能指标对比。该图综合考虑了绘图时间、图片命中率(图表返回成功率)

和函数命中率（函数调用成功率）三个维度，通过归一化处理后进行比较。结果表明，在执行速度上 matplotlib 不如 echarts 方法，但在图片命中率上，matplotlib 展现出了明显优势。特别是在处理非结构化数据或需要智能选择图表类型的场景中，matplotlib 的优势更为明显。

在图表质量方面，echarts 生成的图表在美观度和信息传达效率上普遍优于手动配置的基础图表，并且 echarts 提供交互式的图表体验。特别是在坐标轴标记、图例布局 and 配色方案等细节上，echarts 较为优于 matplotlib。

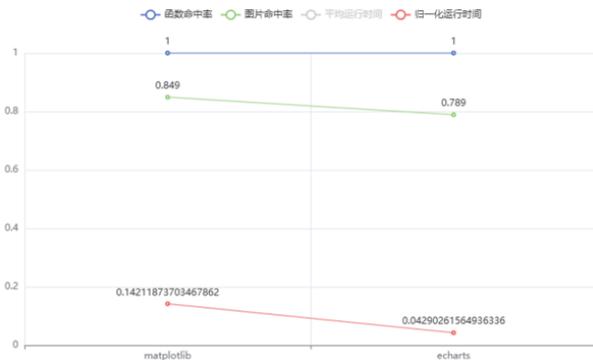


图2 不同绘图方法的归一化性能指标对比

图3展示了不同绘图方法的平均运行时间对比。从图中可以观察到，GLM4调用matplotlib的运行时间总体上高于echarts，matplotlib平均运行时间为46.11秒，而echarts平均运行时间仅为13.92秒，这一显著差异反映了两种可视化工具在性能方面的巨大区别。echarts在运行效率上约为matplotlib的3.3倍，这种性能优势在处理大型数据集或需要实时渲染的应用中尤为关键，可能直接影响用户体验和系统响应性。

从数据角度分析，matplotlib和echarts在绘图时的工作方式不同，这也是导致运行时间差异的重要原因之一。matplotlib是一个传统的Python绘图库，设计上注重灵活性和功能的多样性，但这些特性也使得它在绘制图形时需要大量的计算和资源消耗。每一个细节都需要调整和计算，尤其是当数据量较大或图形较复杂时，matplotlib的计算负担较重，从而导致了较长的运行时间。与此不同，echarts将数据处理和图形渲染的工作交给了前端的图形引擎，主要是通过浏览器中的JavaScript来完成。这种做法将图形渲染从Python后端移交给了前端，极大地减少了Python环境中的计算需求。由于echarts仅负责数据的组织和传输，绘图工作由浏览器高效地完成，因此它的运行时间明显低于matplotlib。

从绘图库的原理角度来看，matplotlib采用的是全栈式的渲染方式，所有的计算和绘图工作都在Python环境内完成。每一个坐标点、线条、颜色的变化都需要Python后端进行繁重的计算和渲染，这使得在处理复杂

的图形时，matplotlib可能面临更高的计算开销。相比之下，echarts的渲染原理则较为轻便。它将图形的绘制任务交给前端浏览器中的JavaScript引擎，减少了后端的计算压力，从而能够更快速地完成图形渲染。由于图形的呈现并不依赖于Python后端的实时计算，echarts在处理大规模数据时通常能表现出更高的效率。

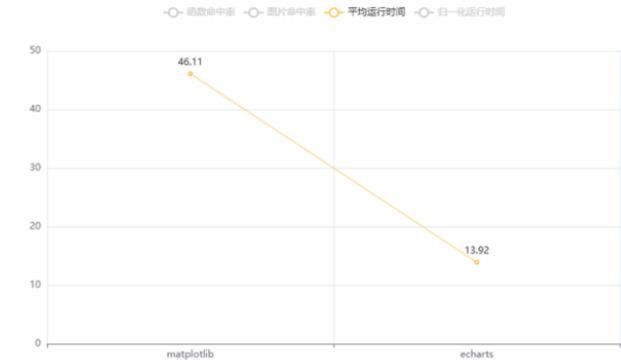


图3 不同绘图方法的平均运行时间对比

实验结果表明，echarts相较于matplotlib具有更高的绘图效率，尤其在大数据量或复杂图形绘制时表现更为明显。这一差异源于两者在数据处理和渲染过程中的实现方式不同。matplotlib适合需要高度自定义和精细调控的图形，而echarts更适用于追求响应速度和前端渲染效率的应用场景。因此，开发者在选择绘图库时，应根据实际需求进行权衡，决定是否优先考虑图形渲染的效率或自定义功能的强大。

5 应用前景与挑战

5.1 行业应用前景

基于GLM4的函数调用和自动化绘图技术在多个行业领域展现出广阔的应用前景。在金融分析领域，它可以帮助分析师快速处理和可视化大量市场数据，提高决策效率；在商业智能领域，非技术背景的管理者可以通过自然语言交互获取数据洞察，无需掌握复杂的数据分析工具；在教育领域，它可以作为学习辅助工具，帮助学生理解数据可视化原理并快速生成高质量图表。此外，该技术还可以与现有的业务系统集成，实现从数据获取、分析到可视化的全流程自动化，大幅降低数据分析的技术门槛和时间成本。未来，随着模型能力的进一步提升，基于GLM4的自动化分析系统有望成为企业数据决策的重要助手。

5.2 潜在的挑战与解决对策

尽管GLM4在函数调用和自动绘图方面表现出色，但仍面临一些挑战。首先，当可选函数数量增多时，模型可能难以准确选择合适的函数，因此需要通过优化函数描述的清晰度，引入函数分类层次结构，并利用少样本学习来提升模型对特定领域函数的理解能力。其次，数据安全与隐私问题也是一大隐患，将敏感数据传输给模型进行分析可能带来安全风险。为了解决这一问题，可以采取本地部

署模型、数据脱敏处理以及建立严格的访问控制机制等措施。此外，实验结果表明，GLM4 在绘图过程中的执行效率相较于专用绘图库有一定的时间开销，未来可以通过模型优化、API 调用缓存以及开发专用的绘图模型来提升其执行效率。最后，结果的可解释性也值得关注，模型自动选择的分析方法和图表类型可能缺乏足够的解释，导致用户对结果产生质疑。因此，增加透明度报告，提供分析选择的理由和可能的替代方案，将有助于增强用户的信任感。

5.3 未来研究方向与改进空间

基于本文的发现，提出一下未来研究方向。首先，未来可以探索多模态交互，整合图像输入和输出能力，使用户能够通过草图或参考图来引导模型生成风格相似的数据可视化。此外，针对金融、医疗、教育等特定领域，开发专用的函数库和绘图模板，将有助于提高模型在这些场景下的表现。与此同时，交互式迭代改进也是一个值得关注的方向，开发允许用户对自动生成的图表进行反馈和调整的交互机制，能够使模型通过用户的反馈不断优化和改进其输出。跨语言支持也将是未来的重要发展方向，增强模型对多语言指令的理解能力，能够使全球用户更便捷地使用自然语言进行数据分析和可视化。此外，计算资源优化也是未来研究的重点，如何在保持模型功能完整性的同时，降低其对计算资源的需求，以便在更广泛的设备上应用。通过持续的研究和改进，基于大语言模型的函数调用

和自动化数据分析有望成为数据科学领域的重要工具，进一步推动各行各业的数据驱动决策，提供更加便捷和高效的支持。

6 结语

本文通过对 GLM4 模型函数调用能力的深入研究，构建了一个自动化金融数据分析与可视化系统，探索了大语言模型在数据处理领域的应用潜力。实验结果表明，GLM4 能够高效处理金融数据分析任务，在函数调用数量可控的情况下保持较高的成功率。同时，本文对比了 matplotlib 和 echarts 两种绘图方式的性能差异，发现 echarts 在运行效率上具有显著优势。尽管仍面临函数选择准确性、数据安全与执行效率等挑战，但基于大语言模型的自动化数据分析系统已展现出广阔的行业应用前景，未来有望成为数据科学领域的重要工具，进一步推动数据驱动决策的普及与发展。

[参考文献]

- [1] 吕书航, 李实, 席铭, 等. 基于大语言模型的虚假新闻检测研究[J]. 计算机应用文摘, 2024, 40(22): 91-96.
- [2] 任娟, 荆晓远, 于军, 等. 基于大语言模型和提示工程的机械故障诊断问答研究[J]. 信息技术与信息化, 2024(9): 114-119.

作者简介：张自鑫（1998.2—），女，航天通信中心，北京市，职称助理工程师，籍贯：汉。