

基于人机互动和大预言模型的因子挖掘平台

——AI 前沿跟踪系列（一）

核心观点

Saizhuo Wang、Hang Yuan 等人的论文中提出了一种利用大型语言模型进行 Alpha 因子挖掘的新范式，也为投资机构未来金融科技、数据平台、因子系统等平台未来搭建提供了一种思路。现代金融体系信息传播、获取、响应大有不同，因子效果持续性下降，Alpha 因子需要动态评估都对因子挖掘新范式提出了更高的要求。

□ 基于 LLM 的 Alpha 挖掘范式提出

Saizhuo Wang 和 Hang Yuan 等提出了第三种 alpha 挖掘范式，即增强人工智能交互以提高 alpha 研究的效果和效率。基于这种新的范式，构建一个人机交互式 alpha 挖掘系统 Alpha-GPT。该系统利用大型语言模型作为量化研究人员和 alpha 搜索之间的中介，具有解释用户交易想法、快速总结优秀 alpha 以及自动修改搜索配置等优势。

□ 通过 LLM 实现人机互动增加 Alpha 挖掘额外知识

AlphaBot 是 Alpha-GPT 的关键层，它通过四个功能模块自动将量化研究人员的意图/思想转化为 LLM 查询的领域特定提示和指令，并将其转化为算法 Alpha 挖掘层能理解的配置，增加 Alpha 挖掘的额外知识、信息、文献和数据，以提高 LLM 的性能和准确性。

□ 通过 Alpha-GPT 生成更加可解释的因子表达式

通过 Alpha-GPT 生成的 Alpha 表达式和相应的自然语言解释的示例表明，Alpha-GPT 能够提供适当的 Alpha 解释，减轻了人类研究人员自行解释这些表达式的负担。

□ 风险提示

本报告依据最新前沿论文进行解读评述，若有理解不当请以原始论文表述为准。且本报告为 AI 应用方法和框架介绍，并不作为有效投资方法建议，仅供参考。

分析师：陈冀
执业证书号：S1230522110001
chenji@stocke.com.cn

相关报告

正文目录

1 因子挖掘平台简述	4
2 Alpha-GPT 用户接口框架.....	4
3 平台架构与技术挑战	6
3.1 AlphaBot 层.....	6
3.2 Alpha 挖掘算法层.....	8
3.3 用于加速 Alpha 计算的技术.....	9
4 针对 Alpha-GPT 的实验	9
5 结论	10
6 参考文献	11

图表目录

图 1: Alpha 挖掘范式演化.....	4
图 2: Alpha-GPT 的工作流程.....	5
图 3: Alpha-GPT 用户界面.....	5
图 4: Alpha-GPT 系统架构.....	6
图 5: Alpha-GPT 因子挖掘不同阶段回测曲线.....	10
图 6: Alpha-GPT 生成的可解释 Alpha 因子示例.....	10
表 1: Alpha-GPT 样本外 Top-20 IC 搜索加强前后对比.....	9

1 因子挖掘平台简述

寻找交易 alpha 旨在寻找一种具有预测超额回报或风险能力的金融信号或函数。传统的 alpha 挖掘方法有两种范式：

第一种是手动建模，通过将量化研究人员对金融市场的理念和直觉转化为公式化的 alpha，并通过回测实验证明其有效性和显著性，从而改进 alpha 的性能；

第二种是通过搜索算法如遗传编程等寻找 alpha，但由于搜索空间巨大，计算密集度很高。

然而，这两种方法都存在一些共同的缺点，比如难以找到精确简明的公式化表达、理解和解释大量的 alpha 以及设计和修改算法参数和搜索配置等。为了解决这些问题，（Saizhuo Wang 和 Hang Yuan 等，2023）提出了第三种 alpha 挖掘范式，即增强人工智能交互以提高 alpha 研究的效果和效率。基于这种新的范式，构建一个人机交互式 alpha 挖掘系统 Alpha-GPT。该系统利用大型语言模型作为量化研究人员和 alpha 搜索之间的中介，具有解释用户交易想法、快速总结优秀 alpha 以及自动修改搜索配置等优势。

图1: Alpha 挖掘范式演化

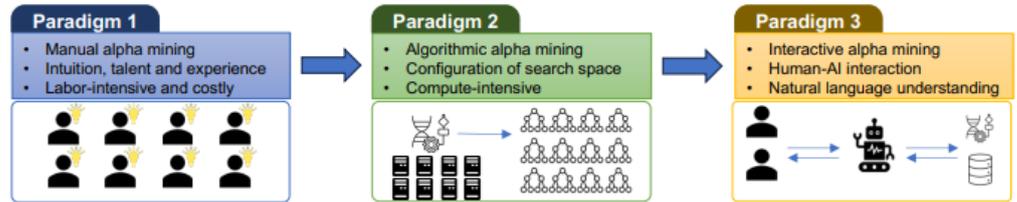


Figure 1: Evolution of alpha mining techniques.

资料来源：arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP]¹，浙商证券研究所整理

2 Alpha-GPT 用户接口框架

Alpha-GPT 的研究人员在论文中介绍了基于大语言模型的人机互动因子挖掘平台的用户接口（UI）。它由三个主要组件组成：会话管理器、对话框和 Alpha 挖掘仪表盘。

对话框： 用户将他们的交易想法和思路输入到对话框中。作为回应，生成的种子 alpha、alpha 搜索进展、alpha 挖掘的最终报告以及生成的 alpha 的表现都被组织成系统消息，提供全面的反馈。用户可以分析结果并为 alpha 挖掘提供进一步的指导，这个对话会一直持续到找到有效的 alpha 为止。

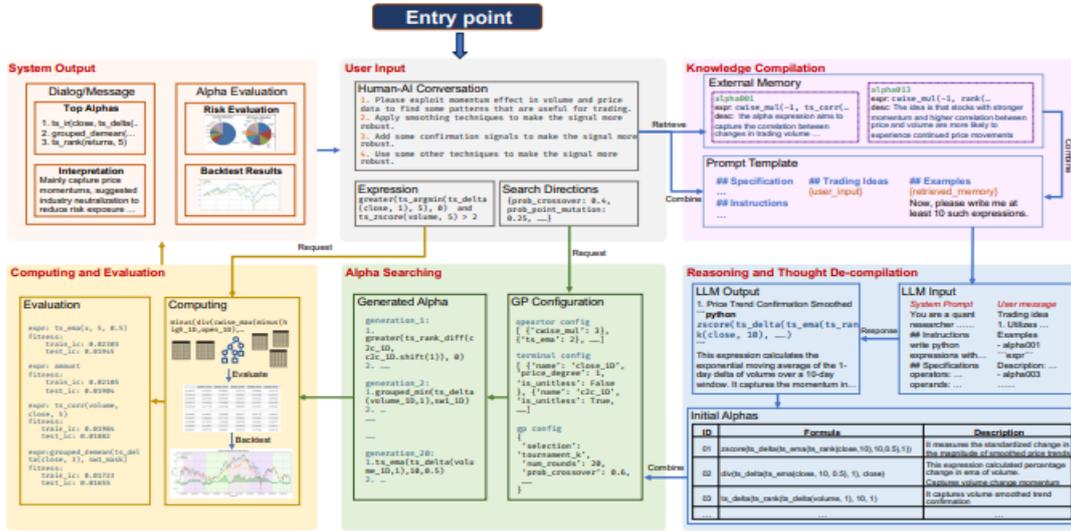
挖掘会话管理器： Alpha-GPT 采用基于会话的用户界面，通过会话管理器存储过去的交互历史记录。这些会话还用于组织用户生成的数据，以进一步提升系统的性能。

Alpha 挖掘仪表盘： 在右半部分，仪表盘用于显示和分析 alpha 挖掘的结果。它为用户提供了会话的更详细描述。实验监控显示了 alpha 挖掘实验的进展和当前系统负载，以及会话过程中生成的所有历史 alpha。如果选择了特定的 alpha，它的表现将在分析面板上进

¹ Saizhuo Wang, Hang Yuan, Leon Zhou, Lionel M. Ni, Heung-Yeung Shum, Jian Guo, Alpha-GPT: Human-AI Interactive Alpha Mining for Quantitative Investment, 2023 Jul.

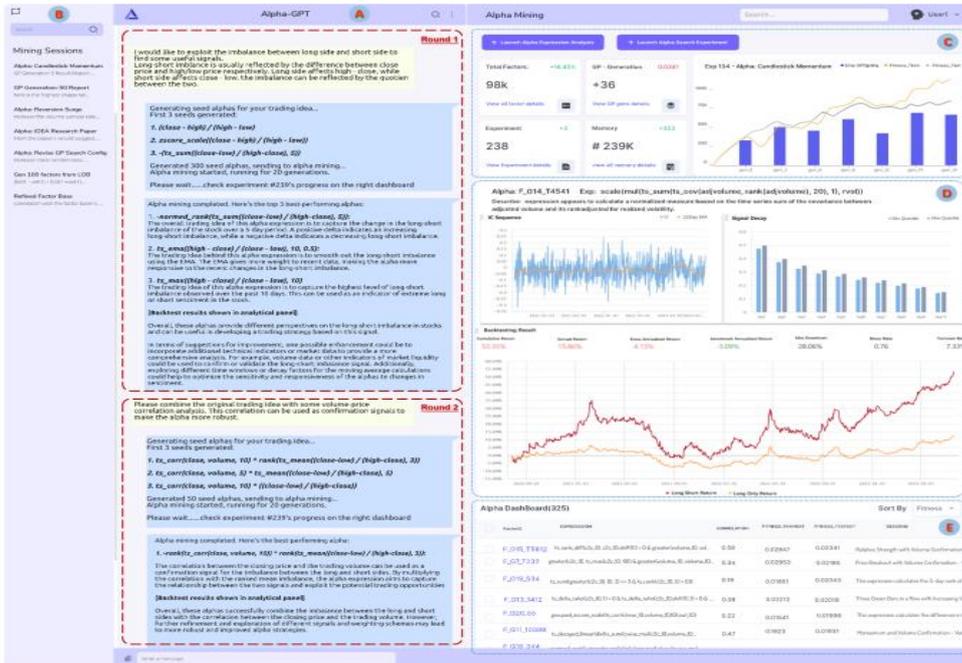
行绘制和可视化。可用的绘图功能包括遗传编程的世代间适应度曲线，单个 alpha 的回测曲线，以及 IC 分布和信号衰减等其他附加分析。此外，Alpha 仪表盘还包括一键存储和部署功能，可以进一步应用和下游分析。

图2: Alpha-GPT 的工作流程



资料来源: arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP], 作者及篇名同图 1, 浙商证券研究所整理

图3: Alpha-GPT 用户界面

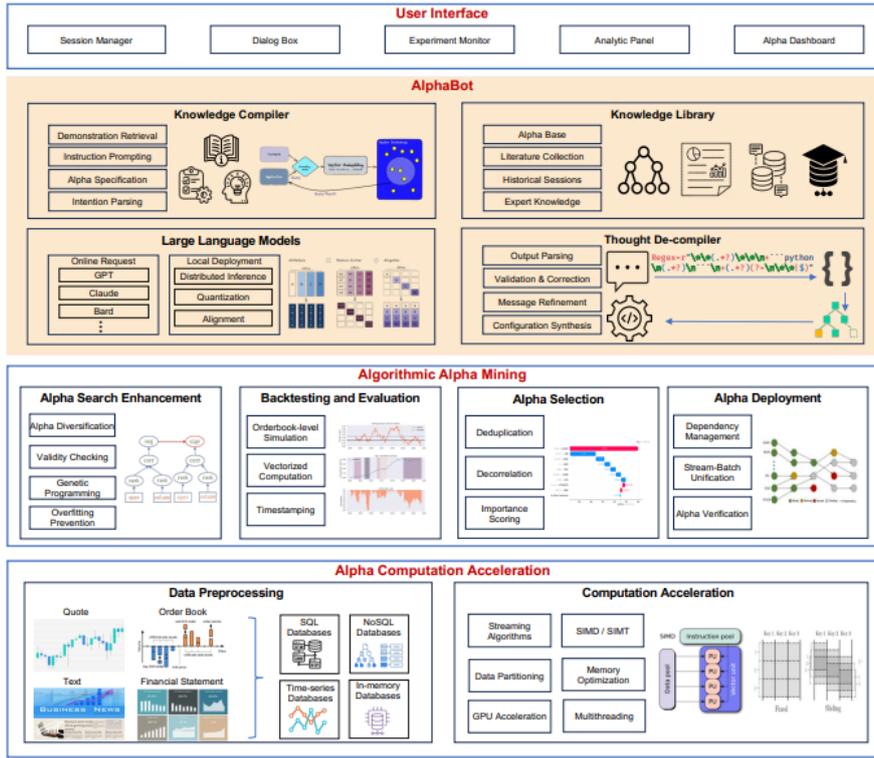


资料来源: arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP], 作者及篇名同图 1, 浙商证券研究所整理

3 平台架构与技术挑战

图 4 展示了作者提出的交互式 Alpha 挖掘范式的系统框架，通过从 Alpha-GPT 的架构设计中提炼和抽象得出，各个模块还是充满细节和技术挑战。

图4： Alpha-GPT 系统架构



资料来源： arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP]，作者及篇名同图 1，浙商证券研究所整理

3.1 AlphaBot 层

AlphaBot 是 Alpha-GPT 的关键层，它在人工智能与人类交互中扮演了调解者的角色。具体而言，该层包括四个功能模块：1) 知识编译器自动将量化研究人员的意图/思想转化为 LLM 查询的领域特定提示和指令；2) LLM 为主流大型语言模型（如 GPT-4）提供 API 或本地部署选项；3) 思想解编者将 LLM 的自然语言输出转化为算法 Alpha 挖掘层能理解的配置；4) 知识库整合了关于 Alpha 挖掘的额外知识、信息、文献和数据，以提高 LLM 的性能和准确性。

在像 Alpha 挖掘这样的领域专属任务中，许多用户请求中会包含只能在金融领域中找到术语。在没有进一步的上下文的情况下，传统的 LLM 无法理解输入背后的含义。这就需要知识编译器模块的介入。利用 LLM 的上下文学习能力，该模块通过提供额外的上下文和澄清提示中的关键词来增强原始用户请求。例如，“**you are a quant researcher developing formulaic alphas**”这样的具体短语有助于将可能的回答范围缩小到更适合因子挖掘的答案。

由于 Alpha 表达式必须以一定的格式才能有效，提示中还有一个部分列出了表达式的每个可能组成部分以及如何利用它的解释（例如，“high_ID”：股票的最高日内价格）。这个补充帮助 LLM 将用户意图与可以实现该目标的特定功能相关联，并确保输出结果有效。由于这些术语适用于更广泛的金融领域，提示的这一部分也在思想解编者中用于防止产生幻觉。这样的模块是为了允许用户以自然语言进行请求而不涉及不确定性。

目前有两种主要利用 LLM 的方式，各有其特点。在线请求：许多公司通过 API 提供对其预建的大型语言模型的访问。这些产品按一定数量的标记收取名义金额，并包括 GPT、Claude 和 Bard 等。在线请求的一个优点是实时响应和即时访问。

总之，AlphaBot 层是 Alpha-GPT 中的关键层，起到了人工智能与人类交互的调解者角色。其中的知识编译器模块用于加强用户请求的语境理解和提示，而大型语言模型模块用于提供 LLM 的 API 或本地部署选项。

API 的好处是它提供了易用性，并消除了对计算能力的需求。本地部署可以从头开始开发 LLM，这样可以更加定制化地控制模型的功能。可以对特定数据集进行预训练，以使其适应特定的目的。这包括通过学习相关文件进行领域微调，并通过人工反馈进行强化学习。然而，这需要大量的计算能力来训练和更新这些模型。

在 alpha mining 中，LLM 的响应与期望的输出结构之间存在明显差距。具体来说，这些差距可以从以下几个方面的挑战来总结：

将自然语言转换为结构化数据：需要将 LLM 的响应从自然语言转换为结构化数据。对于每个 LLM 的响应消息，需要从其原始输出中提取一个表达式块列表。每个表达式块都遵循一定的组织方式，例如其简称、表达式和一段自然语言描述。

令牌大小限制：由于大多数最先进的 LLM 都采用基于 Transformer 的架构和自注意力机制，输入序列长度（令牌数）的限制通常是一个非常常见的问题。这样，LLM 的输入和输出都有长度的上限。这可能会导致两个问题：1）不能将完整的对话历史记录发送给 LLM，因为它会超出输入令牌大小的限制。2）单个 LLM 的响应大小受限，这意味着每个消息只能获取有限数量的表达式。

为了解决这些问题，作者提出了一个迭代的 LLM 推理过程。使用基于正则表达式的解析器来解析 LLM 的输出。对于每个 LLM 生成的 alpha，对其进行语法和语义上的正确性验证。作者采用抽象语法树解析器进行语法检查，对于语义正确性，使用模拟数据和运行时上下文来评估这个表达式是否会抛出任何异常。在实践中，正确的 alpha 比例可能很低（每轮只有 10 个 alpha 中的 4 个是正确的），这使得 alpha 生成过程低效。同时，由于对话历史记录被附加到 LLM 的输入中，这些不正确的表达式也可能影响后续的生成过程。因此，采用迭代的修正过程，提示 LLM 重新生成不正确的 alpha。此外，为了解决令牌大小限制的问题，在每一轮中，动态检查是否超出了令牌大小限制，如果是，则会对输入消息进行截断和重新组织，以减少令牌数。

如上所述，在少样本上下文学习中，需要一个支持有效检索与交易想法相关的示例的外部存储。在 Alpha-GPT 中，作者设计了一个协议来组织来自多个来源的内容。这些来源包括现有的 alpha 表达式集合和金融文献。当用户提出请求时，知识库对该查询进行编码，并找到可以作为示例并合并到提示中的类似文档。

3.2 Alpha 挖掘算法层

该层在 Alpha-GPT 中提供搜索增强功能。具体而言，它通过接收 AlphaBot 的搜索命令和配置，利用种子 Alpha 来改进它们，并将最合适的 Alpha 推送回 AlphaBot。它由四个模块组成：算法式 Alpha 搜索模块根据 AlphaBot 的命令生成 Alpha 候选项，评估和回测模块从这些候选项中选择合格的 Alpha，Alpha 选择模块根据特定的预测目标（例如，对未来 10 天回报的贡献）进一步修剪这些 Alpha，最终的 Alpha 由 Alpha 部署模块“一键”部署，以确保在线交易期间的实时计算的平滑性和正确性。

Alpha 搜索增强。目前在行业中使用最广泛的 Alpha 搜索算法是遗传编程（GP），它从一些 Alpha 种子开始，根据评分函数的适应性，通过随机交叉和突变子树选择树形表达的 Alpha 候选项。然而，GP 目前存在三个问题：1）**过拟合**，对于量化交易来说极其危险。可以通过在 GP 迭代中加入样本外评估、减少函数复杂度的拟合正则化和迭代的早停等策略来减轻这个问题。这些方法有助于确保 Alpha 在训练数据之外具有良好的泛化能力，提高其可靠性。2）**Alpha 多样性的丧失可能导致投资风险的聚集和累积，并增加回报的不确定性。**可以通过在 GP 的迭代过程中强制执行更多的约束来实现 Alpha 多样性，并有助于发现对不断变化的市场条件具有韧性的稳健 Alpha 因子。3）**GP 容易生成无效的 Alpha。**例如， $\log(0)$ 和 $\sqrt{-5}$ ，或者两个具有不兼容单位的值的求和（例如，成交量+收盘价）。可以通过整合数学规则、单位一致性规则和金融领域特定规则的规则库来调节 Alpha 表达式的生成。

评估和回测。评估 Alpha 最直接的方法是通过回测来揭示 Alpha 在投资策略中的具体表现。然而，这个过程引入了三个重要的挑战：1）**引入未来信息：**回测时来自更远时间点的信息可能对结果的准确性产生灾难性的影响。为了减轻这个问题，使用时间戳为每个输入数据分配一个时间标签。这种技术可以更准确地复制市场条件并验证测试结果，从而增强 Alpha 评估的可靠性。2）**交易成本的估计：**常规的粗粒度回测无法准确衡量交易成本，这对于短期 Alpha 至关重要。为了解决这个问题，作者使用更详细的数据（例如订单簿级数据）进行基于模拟的回测，并使用交易匹配规则模拟交易成本和市场价格对 Alpha 的影响，从而能够在微观结构水平上对 Alpha 进行建模。3）**计算成本：**Alpha 挖掘所需的计算能力也是相当大的，在计算加速层中解决了这个问题。

Alpha 选择。Alpha 选择模块通过以下方式进一步进行选择过程：1）**去重和去相关性：**新的 Alpha 需要与现有的 Alpha 不同，但是计算大量 Alpha 之间的成对相似性可能是耗时的。算法如 KD-树、局部敏感哈希（LSH）或近似最近邻（ANN）可以快速确定每个潜在 Alpha 与池中其他 Alpha 的最大相关性。2）**重要性评分：**虽然一个 Alpha 的信息系数（IC）分数和回测可能反映了其个体表现，但在实际情况下，多个 Alpha 在投资策略中组合在一起，这些指标不能准确反映它们在更大集合中的表现。一组 IC 分数较低的 Alpha 可能会优于由最高分 Alpha 组成的子集。因此，重要性评分技术，如 Shapley Additive explanations（SHAP）和 Local Interpretable Model-agnostic Explanations（LIME），可以衡量这种贡献，并全面理解 Alpha 之间的相互关系。

Alpha 部署。在这个模块中，需要正确管理三个关键方面，以确保在线交易期间的平滑和正确的实时计算：1）**依赖管理：**这涉及维护和监督所有 Alpha 数据之间的依赖关系，以确保顺序计算和问题的可追溯性。2）**流-批一体化：**实时交易和历史回测之间的不一致是不可接受的。通过采用 Kappa 架构，可以维护一个统一的实时处理层，从而以相同的方式处理所有数据，消除 Alpha 生成过程中批处理和流处理之间的一致性。3）**自动 Alpha**

验证: 这用于验证所有系统维护的 Alpha，监控数据质量并识别差异。这种持续验证确保部署的 Alpha 的可靠性、及时性和准确性。

3.3 用于加速 Alpha 计算的技术

包括流算法 (Streaming Algorithms)，矢量化计算 (Vectorized Computation)，SIMD 和 SIMT 等并行计算技术，内存优化 (Memory Optimization)，数据分区 (Data Partitioning)，多线程计算 (Multithreading)，以及利用 GPU 加速计算 (GPU Acceleration) 等方法。这些技术可大幅提高 Alpha 计算的效率，特别适用于处理金融数据等大规模数据集的计算任务。

4 针对 Alpha-GPT 的实验

作者对 Alpha-GPT 进行了多方面的实验，旨在验证以下研究问题：

- RQ1: Alpha-GPT 能否生成与输入的交易想法一致的表达式？
- RQ2: 算法性 Alpha 挖掘层对 LLM 的种子 Alpha 的增强效果如何？
- RQ3: 用户能否有效地与 Alpha-GPT 进行交互指导挖掘过程？
- RQ4: Alpha-GPT 能否成功解释 Alpha 表达式背后的交易想法？

实验设置包括:

数据和运算符: 使用股票市场的日间成交量-价格数据，包括基本的 K 线图数据 (开盘价、最高价、最低价、收盘价)、加权平均价格 (VWAP) 和行业数据。还包括 19 个基本运算符，包括时间序列运算、横截面运算、分组运算和基本元素运算。

知识库: 对于每个 Alpha，首先将其分解成子表达式并解释它们。然后解释这些子表达式的组合形成整个交易想法。文档嵌入通过 Faiss 进行索引。需要注意的是，仅在生成与交易想法相吻合的 Alpha 表达式时使用外部存储器。

LLM 和适配器: 为了进行自然语言交互，使用 OpenAI 的聊天完成 API，基于“gpt-3.5-turbo-16k-0613”模型基础。对于知识检索中使用的嵌入模型，使用 OpenAI 的“text-ada-embedding-002”API，嵌入维度为 1536。LLM 一次生成一批 Alpha，并将被要求纠正具有语法或语义错误的 Alpha。

Alpha 搜索和评估: 通过遗传规划模型搜索 Alpha，其中适应度评分由信息系数 (IC) 定义。评估这些 Alpha 在样本外的指标 (如 IC、年回报率、夏普比率等) 上的表现。

表1: Alpha-GPT 样本外 Top-20 IC 搜索加强前后对比

	Trend Discrepancy	Shape	RSI	Momentum	Mean Reversion	Flow of Funds
Before search enhance	0.01151	0.00995	0.01109	0.00951	0.01130	0.00952
After search enhance	0.02256	0.02190	0.02527	0.02763	0.02187	0.02160

资料来源: arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP], 作者及篇名同图 1, 浙商证券研究所整理

实验结果包括:

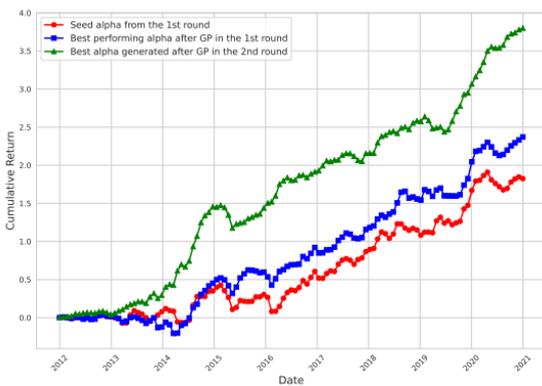
想法-公式一致性: Alpha-GPT 能够生成与用户给定的交易想法一致的公式 Alpha。通过示例展示了基于给定交易想法生成的 Alpha 表达式，并展示了它们与 K 线图的模式对应关系，验证了生成的 Alpha 正确捕捉了交易想法。

搜索增强: 通过算法性 Alpha 挖掘层的搜索增强，显著提高了 Alpha-GPT 的表现。通过对 7 个不同的交易想法进行搜索增强前后的 Alpha 样本外 IC 进行比较，可以看出搜索增强对 Alpha-GPT 的性能提升非常重要。

人工智能交互: 通过人工智能交互生成的 Alpha 的回测曲线显示在图中。回测是在 2012 年至 2021 年的美国股票数据上进行的。经过几轮搜索增强和用户交互后，生成的 Alpha 的回测表现显著提高。

Alpha 解释: 通过 Alpha-GPT 生成的 Alpha 表达式和相应的自然语言解释的示例表明，Alpha-GPT 能够提供适当的 Alpha 解释，减轻了人类研究人员自行解释这些表达式的负担。

图5: Alpha-GPT 因子挖掘不同阶段回测曲线



资料来源: arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP], 作者及篇名同图 1, 浙商证券研究所整理

图6: Alpha-GPT 生成的可解释 Alpha 因子示例

Trading idea: Flow of Funds
Alpha: $\text{div}(\text{cwise_mul}(\text{cwise_max}(\text{minus}(\text{close}, \text{shift}(\text{close}, 1)), 0), \text{amount}), \text{cwise_mul}(\text{close}, \text{volume}))$
Explanation: This expression calculates the ratio between the inflow of funds on days where the price increased and the product of the closing price and the trading volume of the current day. This ratio represents the intensity of the inflow of funds relative to the trading value.

Trading idea: Volume-price correlation
Alpha: $\text{zscore_scale}(\text{ts_corr}(\text{close}, \text{volume}, 20))$
Explanation: This alpha expression aims to capture the correlation between the daily close prices and the trading volume. A high positive correlation may indicate increased trading activity and potentially signal a price trend. The z-score scaling further helps identify extreme or outlier correlation values.

Trading idea: Shadow
Alpha: $\text{div}(\text{cwise_max}(\text{minus}(\text{high}, \text{open}), \text{minus}(\text{high}, \text{close})), \text{minus}(\text{high}, \text{low}))$
Explanation: The trading idea behind this alpha expression is to identify situations where the upper shadow of a candlestick is relatively large compared to the entire range of the candlestick. This can indicate potential selling pressure or resistance at higher price levels.

Trading idea: Momentum
Alpha: $\text{ts_delta}(\text{ts_rank}(\text{div}(\text{ts_delta}(\text{close}, 1), \text{close}), 10), 1)$
Explanation: This alpha expression calculates the time series delta between the current value and the previous value of the rank of the ratio between the time series delta of the daily closing price and the current closing price over a period of 10 days. The trading idea is to capture the change in the ranking of stocks based on the relative price changes, which can provide insights into shifts in market sentiment or price momentum.

资料来源: arXiv:2308.00016v1[q-fin.CP], 作者及篇名同图 1, 浙商证券研究所整理

5 结论

在 Saizhuo Wang、Hang Yuan 等人的论文中提出了一种利用大型语言模型进行 Alpha 因子挖掘的新范式，也为投资机构未来金融科技、数据平台、因子系统等平台未来搭建提供了一种思路。这一点我们认为可能为机构量化投资平台的演进打开一片新天地，主要基于以下几点我们认为量化因子平台新范式重构的必要性越来越强。

信息获取传播响应的需要。 互联网时代的今天，信息传播速度，市场响应节奏都远远快于过去。及时可靠的因子分析平台的重构迫在眉睫。低频因子似乎并不需要一个快捷的平台，然后舆情系统、实时价量分析都给量化平台提出了新要求。

因子稳定性下降。 越来越多的投资者运用各种非线性技术进行盈利模式挖掘。比如利用深度学习、GP 模型等合成因子或生成因子表达式。然而，非线性模型最大的缺点在于稳定性较差。同样架构的模型，可能在同一时点由于训练后参数的差异得到完全相反的研判

观点。而这种对立模式的博弈，往往使得市场容易在原本可能形成一致逻辑的点上形成短暂的矛盾，导致过去可能持续性更好的因子，有效性衰减较快。

Alpha 因子需动态认识。因子稳定性下降，使得获取长期稳定 Alpha 的因子难度提升。动态地捕捉当前最为有效的 Alpha 因子成为当下因子量化投资的重要课题。很多机构选择周度、月度、季度地重新评价其因子库中各个因子的有效性和收益贡献，然而金融市场的动态性决定了因子有效性的动态变化，并没有稳定的周期性规律，因子动量的持续性也难以测度。量化投资者更多是在“后验信息”的基础上，不断地更新和调整对于因子库中因子有效性的跟踪观测。Alpha-GPT 就提供了一种动态形成因子跟踪的范式。当然，投资者也可使用类似 Bayesian Estimation、Reinforcement Learning 等方法对因子盈利模型进行动态评价。

6 参考文献

[1] Saizhuo Wang, Hang Yuan, Leon Zhou, Lionel M. Ni, Heung-Yeung Shum, Jian Guo, Alpha-GPT: Human-AI Interactive Alpha Mining for Quantitative Investment, 2023 Jul.

股票投资评级说明

以报告日后的6个月内，证券相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 买入：相对于沪深300指数表现+20%以上；
2. 增持：相对于沪深300指数表现+10%~+20%；
3. 中性：相对于沪深300指数表现-10%~+10%之间波动；
4. 减持：相对于沪深300指数表现-10%以下。

行业的投资评级：

以报告日后的6个月内，行业指数相对于沪深300指数的涨跌幅为标准，定义如下：

1. 看好：行业指数相对于沪深300指数表现+10%以上；
2. 中性：行业指数相对于沪深300指数表现-10%~+10%以上；
3. 看淡：行业指数相对于沪深300指数表现-10%以下。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重。

建议：投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

法律声明及风险提示

本报告由浙商证券股份有限公司（已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格，经营许可证编号为：Z39833000）制作。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但浙商证券股份有限公司及其关联机构（以下统称“本公司”）对这些信息的真实性、准确性及完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不发生任何变更。本公司没有将变更的信息和建议向报告所有接收者进行更新的义务。

本报告仅供本公司的客户作参考之用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本报告仅反映报告作者的出具日的观点和判断，在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见均不构成对任何人的投资建议，投资者应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本公司的交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。本公司没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。本公司的资产管理公司、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

本报告版权均归本公司所有，未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、发布、传播本报告的全部或部分内容。经授权刊载、转发本报告或者摘要的，应当注明本报告发布人和发布日期，并提示使用本报告的风险。未经授权或未按要求刊载、转发本报告的，应当承担相应的法律责任。本公司将保留向其追究法律责任的权利。

浙商证券研究所

上海总部地址：杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼25层

北京地址：北京市东城区朝阳门北大街8号富华大厦E座4层

深圳地址：广东省深圳市福田区广电金融中心33层

上海总部邮政编码：200127

上海总部电话：(8621) 80108518

上海总部传真：(8621) 80106010

浙商证券研究所：<https://www.stocke.com.cn>