arXiv:2304.05774v1 [cs.DB] 12 Apr 2023

利用多个RDF知识图谱丰富ChatGPT的回答

Michalis Mountantonakis 和 Yannis Tzitzikas

希腊计算机科学研究所 - FORTH-ICS，以及希腊克里特大学计算机科学系{mountant, tzitzik}@ics.forth.gr

2023年4月

摘要

近年来，人们开始使用新型人工智能聊天框 ChatGPT。它能在许多知识领域提供详尽的回复和清晰的解答。然而，它在很多情况下给出的回复听起来可信，实际却不正确或不准确，而且不会提供证据。因此，用户必须进一步搜索，以核查答案的准确性，和/或查找有关回复中实体的更多信息。与此同时，涵盖各种现实领域的RDF知识图谱（KG）大量涌现，提供高质量的结构化数据。为了实现ChatGPT与RDF知识图谱的结合，我们推出了一个名为GPT•LODS的研究原型，它能够利用数百个RDF知识图谱中的更多信息丰富ChatGPT的任意回复。具体而言，该原型会识别回复中的每个实体，并为其添加统计数据以及指向LODsyndesis知识图谱的超链接（该知识图谱整合了来自400个RDF知识图谱的数据，包含超过4.12亿个实体）。这样一来，便可丰富实体的相关内容，并实时对回复中的事实进行事实核查和验证。

演示视频: https://youtu.be/H30bSv9NfUw.**演示网址**: https://demos.isl.ics.forth.gr/GPToLODS.

1 引言

ChatGPT 是一种新型人工智能（人工智能）聊天框（https://chat.openai.com/），构建于GPT-3.5 和GPT-4 系列大语言模-型（大语言模型）之上， [2], 能够在众多知识领域提供详细的回应和类人式答案。然而，它并非为存储或检索事实而设计，例如关系数据库或知识图谱（知识图谱）那样。对于

因此，在许多情况下，它会返回听起来合理但不正确或不准确的回答 [3]。这样一来，用户很难核实 ChatGPT 返回的答案是否有效。有时，回答中包含不存在的实体、错误的网址、无法核实的事实、过时的数据，以及其他许多问题。相反，目前有许多可用的 RDF知识图谱 [4]（例如，DBpedia [5], 维基数据 [17], YAGO [15], 等），它们通过使用关联数据技术 [1]提供高质量的结构化数据（至少会定期更新）。

关于 ChatGPT 的一些关键问题（可通过使用知识图谱加以改进），图 1 展示了与 ChatGPT 的一段真实对话（发生于2023年3月27日）。首先，我们询问亚里士多德的出生地（问题 A），得到的回答是纯文本，没有提供证据或注释。之后，我们希望找到亚里士多德可用的资源描述框架链接（问题 B），但其中只有一个正确，而维基数据的统一资源标识符指向了一个完全不同的实体。接着，我们询问有哪些来源可以证实斯塔吉拉位于哈尔基季基，返回的统一资源标识符却全部无效（问题 C）。最后，我们询问了一个不同领域的问题，即“谁在 2004 年欧洲杯决赛中打进了进球？”，结果得到的是错误事实（问题 D）；回答称“安杰洛斯·巴西纳斯通过点球得分”，但正确答案是“安杰洛斯·查理斯特亚斯头球破门”。

本文旨在解决上述问题，但仍有若干挑战需要应对。事实上，验证实体和统一资源标识符的有效性相当困难，因为这通常需要访问大量知识图谱、来源及其他资源。为应对这些挑战，我们展示了研究原型 GPT•LODS。它使用户能够提出问题，并且不再只获取 ChatGPT的原始回答，而是获取经过标注的 ChatGPT回答，其中包含识别出的实体，以及与这些实体相关的数据（统一资源标识符、事实和知识图谱）。为使这一过程能够实时完成，我们利用 LODsyndesis 服务套件 [9, 11]，其中包括一项信息抽取（IE）服务 [12]。这些服务依托于LODsyndesis知识图谱；这是一个大型知识图谱，配备了专用索引和算法，整合了来自 400 个真实 RDF知识图谱的 20亿条事实，涉及 4.12 亿个实体。通过这种方式，用户能够加快对 ChatGPT 回答的验证，并检索更多信息。就创新性而言，据我们所知，这是首个能够将 ChatGPT 回答标注并链接至数百个知识图谱的系统。

本文其余部分安排如下：第 2 节介绍相关工作，第 3 节阐述流程和使用案例，第 4 节总结全文。

2 相关工作

首先，关于 ChatGPT 和知识图谱， [13] 针对问答任务进行了比较，他们得出结论：与基于知识图谱的方法相比，ChatGPT 通常可以在通用知识领域取得较高的精确率，但在未见过的领域中得分非常低。关于用于实体识别的信息抽取工具，目前已有来自多个领域的方法，即来自自然语言处理（NLP）[6], 来自知识图谱 [7, 14, 8], 以及来自神经网络 [16]。然而，这些

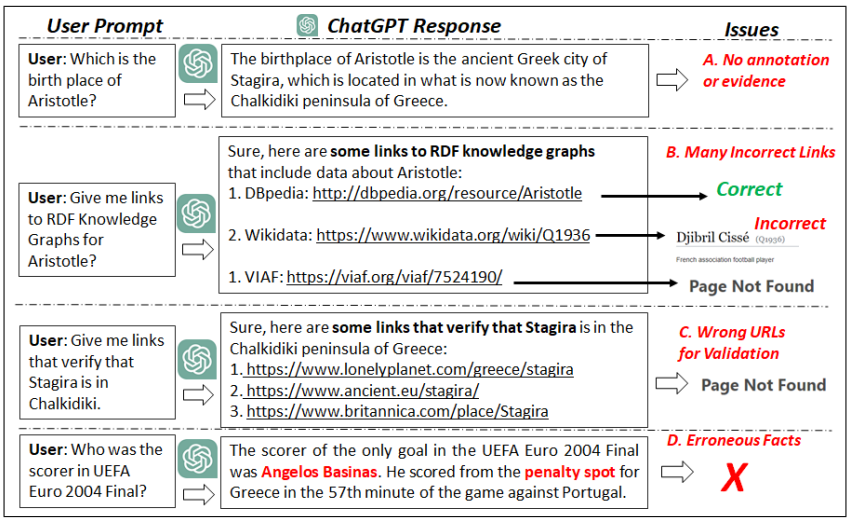

图1：真实对话中 ChatGPT 遇到的问题（2023年3月27日）

这些工具将实体链接到单个知识图谱，因此 GPT•LODS 使用 LODsyndesisIE [12], 的机制，该机制结合了自然语言处理和知识图谱工具，并将实体链接到 400 个 RDF知识图谱。关于其创新性，据我们所知，目前没有其他相关系统能够对 ChatGPT 的回答进行注释，并在实时使用数百个知识图谱提供链接和服务。

3 GPT•LODS的流程与用例

首先，原型 GPT•LODS 的名称源自函数复合的数学记法，即 $(GPT \bullet LODS)(x) = LODS(GPT(x))$，其中 $LODS$ 来自 LODSyndesis [11]。关于其流程（见图 2），用户通过 Web 应用程序提交一个问题（英文），GPT•LODS 会将问题发送至 ChatGPT API 并获取回复。随后，它会使用 LODsyndesisIE 的机制（详见 [12]）识别回复中的实体，即结合广泛使用的实体识别工具（如 DBpedia Spotlight [7], WAT [14] 和斯坦福 CoreNLP[6]）来识别实体。下一步是进一步处理回复，创建注释，并为每个识别出的实体添加 LODsyndesis 知识图谱中的统计信息和链接，最后将已标注的回复返回给用户。图 2 显示，点击每个实体后，用户可以查看其名称、图像、类型和统计信息，例如该实体出现于多少个 RDF知识图谱、统一资源标识符和事实中。此外，用户点击链接即可浏览（或下载）所有这些数据（例如每个实体的所有统一资源标识符列表）。最后，系统还提供其他多项服务，包括事实核查服务（见图 2），用于显示回复中任意一对实体之间的所有关系（以便验证事实）。

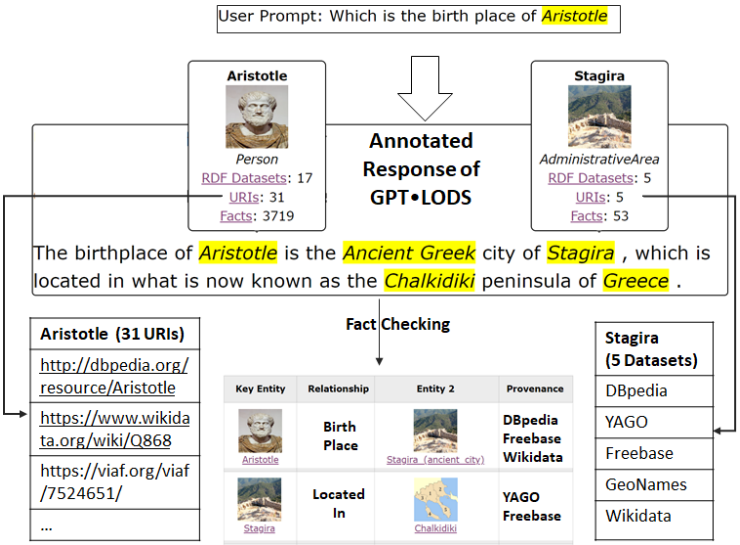

图2： GPT•LODS 研究原型的屏幕截图 型

场景与用例。下面介绍一个计划在会议上演示的场景。目标受众可以是人工智能领域的任何研究人员，因为 GPT•LODS（https://demos.isl.ics.forth.gr/GPToLODS）是一个研究原型，它结合了多种人工智能组件的工具和技术，包括大语言模型、自然语言处理以及知识表示与推理（关联数据和知识图谱）。该场景围绕图 1 所示的用户问题（及其需求）展开，首先提出的问题是“亚里士多德的出生地是哪里？”。为满足该场景中的需求，系统提供的结果包括：已标注实体、与这些实体相关的信息（标识符、事实和数据集），以及事实验证。该场景可通过在线视频查看（https://youtu.be/H30bSv9NfUw），视频介绍了图 1 中的问题，以及如何通过以下用例解决这些问题。

用例1。注释、证据与链接。这涉及图1中的问题 A 和 B，即通过对响应中的实体进行注释，我们能够为响应中的每个实体找到更多信息（链接、数据集和事实）。此外，我们还可以获取每个实体对应的正确资源描述框架链接，例如，见图 2 左侧，我们检索到了亚里士多德对应的正确维基数据和虚拟国际规范档案链接（例如 https://www.wikidata.org/wiki/Q868），总计 31 个统一资源标识符。

用例2。事实验证与正确答案。在图 1 中，我们可以看到，ChatGPT 的回复可能会提供错误的验证链接，甚至包含错误的事实（问题 C、D）。对于第一种情况，可以使用 GPT•LODS 进行事实验证，例如在图 2 中，它验证了回复中的 2 条事实，这些事实来自 DBpedia 和维基数据等热门知识图谱。对于问题 D，GPT•LODS 在 LODsyndesis知识图谱中找不到错误事实。为了找到正确答案，用户还可以进一步浏览某个实体的所有事实（点击链接即可）。

用例 3。数据集发现与丰富。用户可以发现每个实体的所有数据集（例如，参见图 2 右下部分），以及 LODsyndesis 中包含的知识图谱里该实体的全部（或部分）事实。这有助于丰富每个实体的可用内容，例如用于创建应用程序、数据仓库 [10], 以进行分析等。

4 结论

本文介绍了研究原型 GPT•LODS。该原型能够将 ChatGPT 的回答实时标注并链接到数百个 RDF知识图谱，丰富其中的实体，并验证其事实。未来，我们计划改进图形用户界面和事实核查服务，通过执行关系抽取、提供 REST API 并支持多语言，进一步提升系统能力。

参考文献

[1] Bizer, C., Heath, T., Berners-Lee, T.: 《关联数据：迄今为止的历程》。载于：《语义服务、互操作性与网络应用：新兴概念》，第 205–227 页。IGI global（2011）[2] Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J.D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., 等: 《语言模型是少样本学习器》。神经信息处理系统进展**33**, 1877–1901（2020）[3] van Dis, E.A., Bollen, J., Zuidema, W., van Rooij, R., Bockting, C.L.: 《ChatGPT：研究的五项优先事项》。《自然》**614**(7947)，224–226（2023）[4] Hogan, A., Blomqvist, E., Cochez, M., d' Amato, C., Melo, G.d., Gutierrez, C., Kirrane, S., Gayo, J.E.L., Navigli, R., Neumaier, S., 等: 《知识图谱》。ACM 计算调查 (CSUR)**54**(4)，1–37（2021）[5]Lehmann, J., Isele, R., Jakob, M., Jentzsch, A., Kontokostas, D., 等: 《DBpedia——从维基百科提取的大规模多语言知识库》。语义网**6**(2), 167–195（2015）[6] Manning, C.D., Surdeanu, M., Bauer, J., Finkel, J. R., Bethard, S., Mc- Closky, D.: 《斯坦福 CoreNLP 自然语言处理工具包》。载于：第 52 届计算语言学协会年会论文集：系统演示，第 55–60 页（2014）[7] Mendes, P.N., Jakob, M., Garc´ıa-Silva, A., Bizer: 《DBpedia Spotlight：为文档网络照亮前路》。载于：第七届国际语义系统会议论文集，第 1–8 页（2011）

[8] Moro, A., Cecconi, F., Navigli, R.：《面向所有人的多语言词义消歧与实体链接》。载于：ISWC（海报与演示），第 25–28 页。Citeseer（2014）[9] Mountantonakis, M.：《连接和整合大量关联数据集的服务》，第 50 卷。IOS Press（2021）[10] Mountantonakis, M., Tzitzikas, Y.：《关联数据的大规模语义集成：一项综述》。ACM 计算调查 (CSUR)**52**(5)，1–40（2019）[11] Mountantonakis, M., Tzitzikas, Y.：《基于内容的并集与补集度量：用于在 RDF 知识图谱中搜索数据集》。数据与信息质量期刊 (JDIQ)**12**(2)，1–31（2020）[12] Mountantonakis, M., Tzitzikas, Y.：《将文本中的实体链接到数百个 RDF 数据集，以实现大规模实体丰富》。Knowledge**2**(1)，1–25（2022）[13]Omar, R., Mangukiya, O., Kalnis, P., Mansour, E.：《ChatGPT 与传统知识图谱问答：现状及面向知识图谱聊天机器人的未来方向》。arXiv 预印本 arXiv:2302.06466（2023）[14] Piccinno, F., Ferragina, P.：《从 TagMe 到 WAT：一种新的实体标注器》。载于：第一届国际实体识别与消歧研讨会论文集，第 55–62 页（2014）[15] Rebele, T., Suchanek, F., Hoffart, J., Biega, J., Kuzey, E., Weikum, G.：《YAGO：来自维基百科、WordNet 和地名数据库的多语言知识库》。载于：《语义网——ISWC 2016：第 15 届国际语义网会议，神户，日本，2016 年 10 月 17–21 日，论文集，第二部分 15》，第 177–185 页。Springer（2016）[16] Van Hulst, J.M., Hasibi, F., Dercksen, K., Balog, K., de Vries, A.P.：《REL：站在巨人肩膀上的实体链接器》。载于：第 43 届国际 ACM SIGIR 信息检索研究与开发会议论文集，第 2197–2200 页（2020）[17] Vrandeˇci´c, D., Kr¨otzsch, M.：《维基数据：一个免费的协作式知识库》。ACM 通讯**57**(10)，78–85（2014）