



GraphRAG: 结合知识图谱的检索增强生成技术



报告主题

超越基线RAG的下一代数据处理架构



核心技术

知识图谱构建与层级化社区摘要



应用场景&技术背景

海量文本的全局性理解与复杂推理



解决LLM上下文窗口限制与碎片化检索问题



报告性质

学术研讨与技术架构深度解析





基线 RAG (Baseline RAG) 的局限性

视野局限 (Limited Field of View)



- 📄 **碎片化检索**: 仅能检索到相关的文本片段, 缺乏整体观
- 🔗 **连接断裂**: 难以发现不同文档间隐含的逻辑关联

全貌缺失 (Lack of Full Picture)



- 🧠 **全局理解缺失**: 无法回答"主要主题是什么"类的高层级问题
- 📖 **上下文窗口限制**: 无法将海量语料一次性通过Prompt输入
- ⚠️ **准确性瓶颈**: 在复杂推理任务中容易产生幻觉或遗漏关键信息

GraphRAG的核心理念与定义



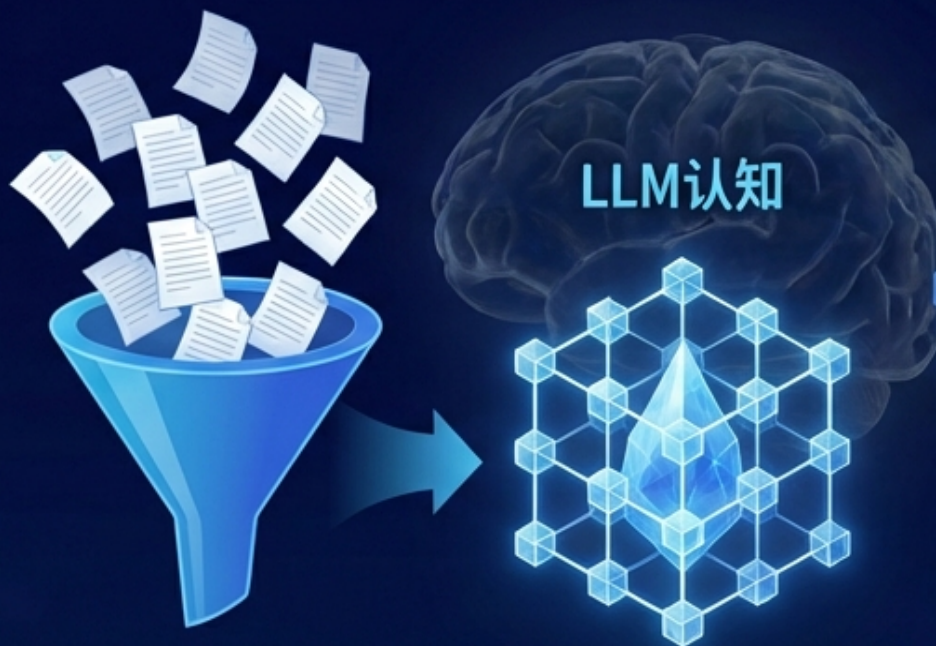
定义

利用LLM构建知识图谱作为结构化记忆的RAG系统



数据增强

不仅仅是检索，更是对知识的预处理与组织



核心差异

从非结构化文本向结构化图谱数据的转化



解决痛点

通过图谱遍历实现“连接点” (Connecting the dots)



全局问答

支持对大规模私有数据进行整体性的摘要与分析

GraphRAG 系统架构概览

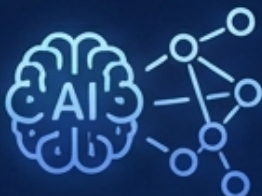
阶段一：索引（Indexing）- 从源文本构建图谱索引



输入文档



文本块



实体提取



图谱构建



社区摘要



用户查询

- **文本切分**：将源文档切分为适合处理的Text Units

- **元素提取**：利用LLM识别实体 (Entities) 与关系 (Relationships)

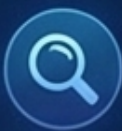


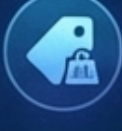
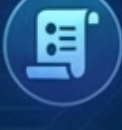
- **社区检测**：基于图结构划分层级化的社区 (Communities)

- **摘要生成**：为每个社区生成自然语言摘要

- **基于图谱的检索与生成**



索引阶段：知识图谱的构建细节

-  **实体识别**：提取人名、地名、组织、概念等关键节点
-  **关系抽取**：识别实体间的交互行为与逻辑关联
-  **多义性处理**：通过上下文消歧，合并重复指代的实体
-  **属性填充**：为节点和边补充描述性文本与权重
-  **数据血缘**：保持图谱元素与原始文本块的溯源链接



核心算法：层级化社区发现 (Leiden Algorithm)

算法选择

使用Leiden算法进行
模块度最大化的社区
检测

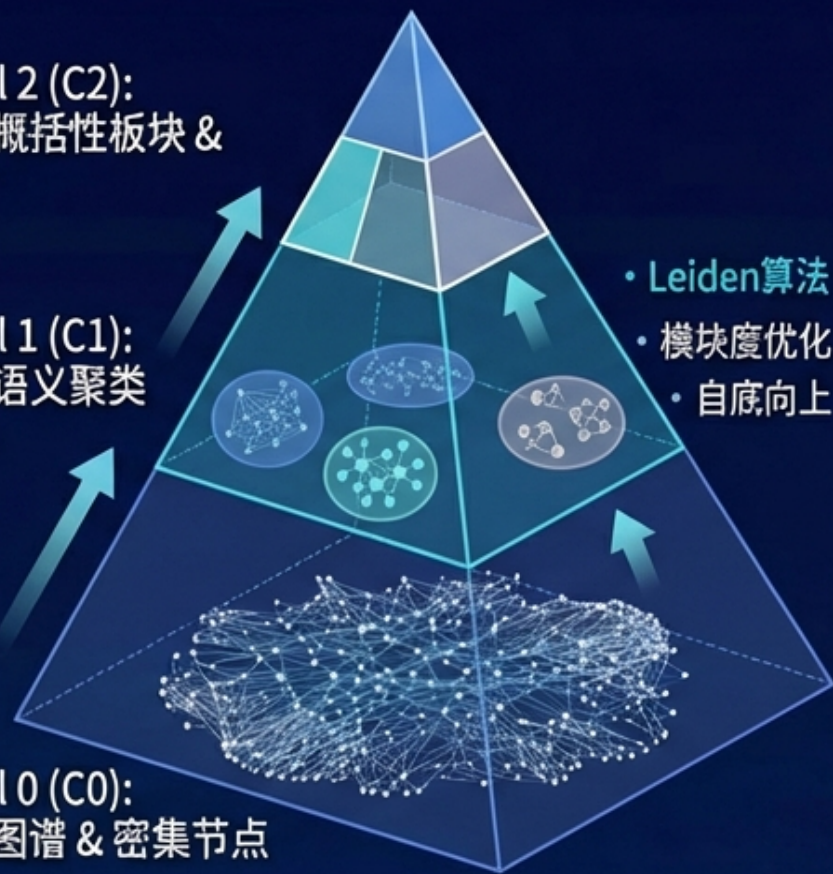
层级结构

自底向上构建多粒度
的社区层次
(C0, C1, C2...)

Level 2 (C2):
顶层概括性板块 &
摘要

Level 1 (C1):
中层语义聚类
团块

Level 0 (C0):
原始图谱 & 密集节点



语义聚类

将关系紧密的实体划
分到同一语义空间

递归摘要 & 全面覆盖

对每个层级的社区生
成独立的总结性报告，
确保节点全覆盖

查询模式 I: 全局搜索 (Global Search)



查询模式 II: 局部搜索 (Local Search)



应用场景

针对特定实体或细节的深度查询



工作原理

结合图谱邻居节点与原始文本块



相关文本块: 泄露信息...

该文本块包含敏感信息，可能涉及个人隐私或商业机密。在搜索过程中，应确保此类信息得到妥善处理，防止泄露。

上下文: 该文本块位于文档的开头部分，可能涉及背景信息或引言。在搜索过程中，应结合上下文进行理解，以提高搜索的准确性。

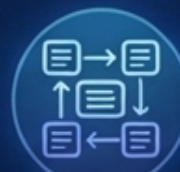
上下文: 关系与协变量...

该上下文描述了节点之间的关系和协变量。在搜索过程中，应结合图谱结构和原始文本块进行综合分析，以揭示潜在的关联和模式。



上下文增强

将实体的相关关系、协变量作为补充信息



多跳推理&优势

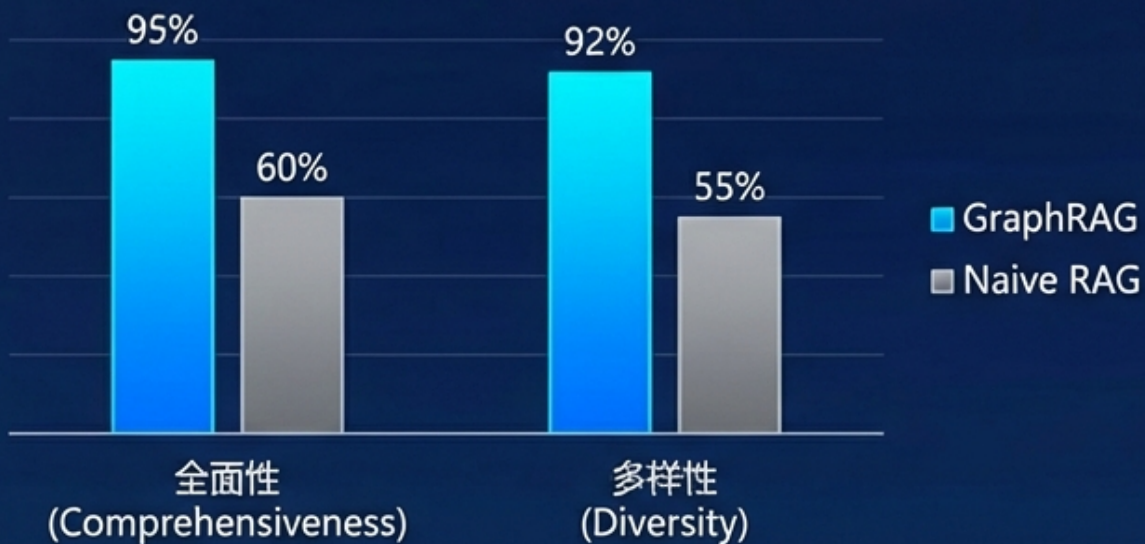
- 支持在图谱中进行多步路径的探索
- 比单纯向量检索提供更丰富的语义背景和关联信息





实验评估与性能对比

基准对比与评估指标



📊 测试数据：新闻数据集、播客记录等真实复杂语料

🌟 结果亮点：在全局理解任务上显著优于基线RAG

成本与效率考量

🔍 索引构建成本较高，但查询阶段Token效率提升





总结与未来展望



技术总结:

结构化知识图谱赋能LLM，突破RAG能力边界。实现从"搜索片段"到"理解全貌"的跨越。

知识图谱赋能



未来方向:

动态图谱更新与增量索引机制的优化。

动态更新



混合架构:

探索向量检索与图检索的自适应融合。

自适应融合



核心价值:

实现从"搜索片段"到"理解全貌"的跨越。

理解全貌



行业应用与广阔前景

行业应用：金融风控、情报分析、医疗诊断等领域的落地。

多领域落地