

온프레미스(On-premise) 환경에서 금융투자정보 분석을 위한 MCP(Model Context Protocol), A2A(Agent to Agent) 하이브리드 기반 멀티에이전트 시스템 설계 및 구현

박시형¹, 김두홍¹, 이재희²

¹동서울대학교 컴퓨터 소프트웨어과 학부생

²동서울대학교 컴퓨터 소프트웨어과 교수

qkrtlgud0620@naver.com, dh0504k@gmail.com, lih7314@du.ac.kr

Design and Implementation of a MCP(Model Context Protocol), A2A(Agent to Agent) Hybrid-Based Multi-Agent System for Financial Investment Information Analysis in an On-premise Environment

Si-Hyung Park¹, Doo-Hong Kim¹, Jae-Hee Lee²

¹ ²Dept. of Computer Software, Dong-Seoul University

요 약

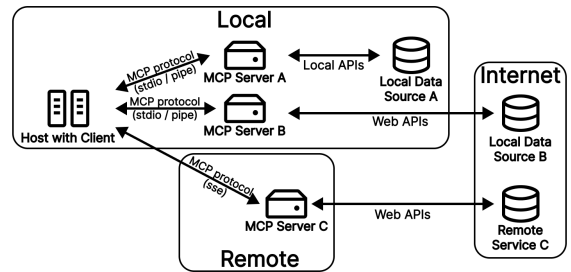
본 연구는 온프레미스 환경에서 금융투자 정보분석 자동화를 위해 MCP(Model Context Protocol)와 A2A(Agent-to-Agent)를 결합한 하이브리드 멀티에이전트 시스템을 설계·구현하였다. 제안 시스템은 생성, 검색, 검증 3개의 에이전트로 구성되며, MCP를 통해 금융 데이터를 수집하고 로컬에 저장된 문서는 RAG(Retrieval-Augmented Generation) 기법으로 검색·요약한 뒤, 최종적으로 MCP를 호출하여 금융투자정보 분석 보고서를 출력한다. 에이전트 간 A2A 프로토콜을 통해 조율되어 상호 협력하며 내부에서는 MCP기반으로 동작한다. 본 연구의 결과로 금융 보고서 작성의 자동화 가능성을 확인하였고, 멀티에이전트 기술의 확장 가능성을 검증하였다.

1. 서론

최근 금융투자 분야에서는 실시간 시장 데이터, 기업 재무정보, 뉴스 등 방대한 자료를 바탕으로 신속하고 정확한 의사결정이 요구되고 있다. 그러나 기존 보고서 생성 과정은 분석가의 수작업에 의존하여 데이터 최신성 확보가 어렵고, 누락이나 불일치가 발생하기 쉽다. 이를 보완하기 위해 RAG(Retrieval-Augmented Generation) 기반 자동화가 시도되고 있었다[1]. RAG시스템은 복잡한 질의에 대한 다단계 추론 과정에서 오류가 누적되거나 검색 결과의 진위 여부를 검증하기 어렵다는 한계가 여전히 존재한다. 따라서 금융투자 보고서와 같은 고신뢰 환경에서는 데이터 수집, 검증, 생성 전 과정을 통합적으로 관리하며 최신성과 신뢰성을 보장할 수 있는 새로운 자동화기법을 필요로 한다.

2. MCP(Model Context Protocol)

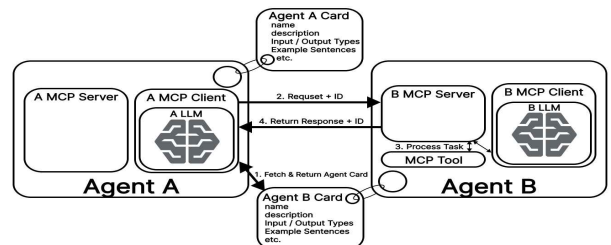
MCP는 인공지능 모델과 외부 데이터 소스 및 도구 간의 상호작용을 표준화하는 프로토콜이다[2]. 기존 RAG 기반 시스템은 검색된 문서를 단순히 모델 입력에 포함시키는 방식에 머물러, 실시간 데이터 반영이나 외부 자원에 대한 직접 접근에는 한계가 있었다. MCP는 이러한 한계를 보완하여 모델이 실행 중 필요한 경우 특정 툴(Tool)을 호출하고, 이를 통해 외부 데이터베이스나 API와 같은 자원에도 직접 접근할 수 있도록 설계되었다. 따라서 다양한 금융 데이터를 일관된 방식으로 통합·처리할 수 있다. 그림 1은 본 연구에서 활용하는 MCP의 구조와 데이터 흐름을 보여준다.



[그림 1] MCP 구조도

3. A2A(Agent-to-Agent)

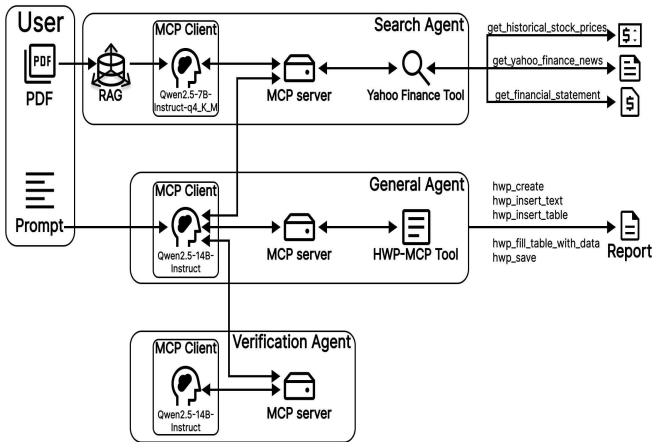
A2A는 여러 지능형 에이전트가 역할을 분담하고 상호 협력하여 복잡한 문제를 해결하는 프로토콜이다[3]. 단일 모델 기반 접근은 모든 작업을 하나의 모델이 수행하기 때문에 특정 업무에 최적화되기 어렵고, 다단계 추론 과정에서 오류가 누적될 수 있다. 이에 비해 A2A는 작업을 기능별로 세분화하고, 에이전트 간 메시지 교환을 통해 협력적으로 문제를 해결함으로써 이러한 한계를 보완한다. 그림 2는 A2A의 구성도를 나타낸다.



[그림 2] A2A 구조도

4. MCP, A2A 기반 금융투자정보 분석 자동화

본 연구에서는 금융투자정보 분석 자동화를 위해 MCP 기반 데이터 수집과 A2A 기반 멀티에이전트 협업 구조를 결합하였다. 제안 시스템은 생성, 검색, 검증의 세 에이전트가 상호 협력하여 동작한다. 생성 에이전트는 사용자 프롬프트를 입력받아 필요한 정보를 판별하고 검색 에이전트에 요청한다. 검색 에이전트는 MCP의 툴을 통해 주가, 재무, 뉴스와 같은 외부 금융 데이터를 수집하며, 로컬에 저장된 문서에 대해서는 RAG 기법을 적용해 관련 내용을 검색·요약한 후 생성 에이전트에 전달한다. 검증 에이전트는 생성된 보고서 초안을 일관성, 응집성, 인용 기준으로 평가하고, 필요한 경우 수정 사항을 생성 에이전트에 반환한다. 이 과정은 반복적으로 수행되며, 검증 에이전트가 추가 수정이 필요 없다고 판정할 때까지 보고서 품질은 점진적으로 향상된다. 마지막으로 생성 에이전트는 문서 작성 MCP를 호출하여 최종 보고서를 아래한글형식의 파일로 자동 생성한다. 그림 3은 제안 시스템의 전체 구조를 보여준다.



[그림 3] 제안한 방식의 구조도

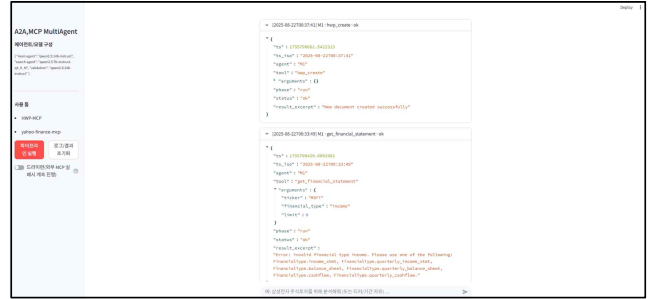
5. 실험 및 구현환경

본 연구에서 구축한 실험 및 구현환경은 표 1과 같다.

<표 1> 구축한 실험 및 구현 환경

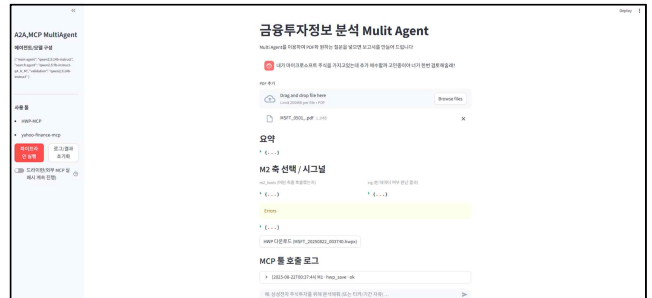
구분	항목	규격
Work station	H/W	CPU Intel Core i5-12600K
		RAM 32 GB
		GPU NVIDIA RTX A5000 (24GB VRAM)
	S/W	OS Windows 11
Frame work	Python 3.11	
	LangGraph 0.6.4	
	LangChain 0.3.26	
	ollama 0.5.3	
LLM model	생성 LLM	Qwen2.5-14B-Instruct
	검색 LLM	Qwen2.5-7B-Instruct-q4_K_M
	검증 LLM	Qwen2.5-14B-Instruct
MCP Tool	금융 데이터 수집	Yahoo Finance MCP
	보고서 작성	HWP-MCP

제안된 시스템을 이용하여 미국의 나스닥에 상장된 마이크로소프트(MSFT) 주식에 대한 금융투자정보 분석을 수행하였다. 그림 4는 금융투자 정보분석 과정에서 MCP서버를 통한 툴(Tool)호출 결과화면이다.



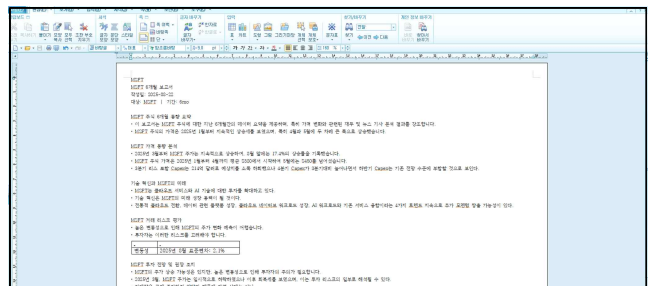
[그림 4] MCP서버를 통한 툴 호출

사용자 질의에 따라 보고서가 자동으로 생성되는 과정은 다음 그림 5와 같다.



[그림 5] 사용자 질의에 대한 보고서 생성

자동 생성된 금융투자 보고서는 다음 그림6과 같다.



[그림 6] 최종 출력 보고서

6. 결론

본 연구에서는 금융투자정보 분석을 위해 온프레미스 환경에서 MCP, A2A 하이브리드 기반 멀티에이전트 협업 구조를 결합한 자동 분석 보고서 생성 시스템을 설계하고 구현하였다. 제안된 시스템은 다양한 금융 데이터를 수집하고, 생성, 검색, 검증 에이전트의 협력을 통해 보고서를 자동으로 생성할 수 있음을 확인하였다. 그러나 보고서의 질과 내용적 완성도를 높이기 위해 전이학습된 맞춤형 LLM 모델 사용을 통한 성능 향상 연구가 필요하다고 판단된다. 본 연구는 금융투자 보고서 자동화의 가능성을 실증하였으며, 향후 연구를 통해 더욱 정교하고 신뢰성 있는 보고서 생성으로 발전할 수 있음을 검증하였다.

참고문헌

- [1] Van-Duc Le, Auto-Generating Earnings Report Analysis via a Financial-Augmented LLM, arXiv:2412.08179
- [2] Xinyi Hu et al., "Model Context Protocol (MCP): Landscape, Security Threats, and Future Research Directions", arXiv:2308.23278
- [3] Aavid Vaziry et al., Towards Multi-Agent Economies: Enhancing the A2A Protocol with Ledger-Anchored Identities and x402 Micropayments for AI Agents, arXiv:2507.19550