

의료정보 연동 AI 에이전트를 위한 MCP-FHIR 서버 아키텍처

황 희 정*

MCP-FHIR Server Architecture for Medical Information Integration AI Agents

Heejoung Hwang*

요 약

대규모 언어모델(LLM)의 급속한 발전과 응용 분야의 확산으로, 인공지능은 거의 모든 산업 영역에서 활용되고 있으며 단순한 생성형 AI 사용을 넘어 에이전트 기반의 지능형 시스템으로 발전하고 있다. 의료기관들 또한 경쟁적으로 다양한 AI 서비스를 도입하고 있으나, 환자의 차트 정보, 혈액검사 결과, 의료 영상 판독 정보 등 이질적인 의료 데이터를 통합적으로 분석하여 의료진에게 제공하기 위해서는 개별 애플리케이션 수준에서 LLM 및 AI 응용 서비스를 직접 연동해야 하는 한계가 존재한다. 본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해, LLM과 외부 데이터·도구·애플리케이션 간의 안전하고 표준화된 연결을 제공하는 MCP(Model Context Protocol) 기반 서버 아키텍처를 제안하고 설계 구조의 확장성과 성능이 실제 의료 환경에서 적용할 수 있음을 실증적으로 확인하였다.

Abstract

With the rapid advancement of Large Language Models (LLMs) and the expansion of their application domains, artificial intelligence is now utilized across nearly all industrial sectors, evolving from simple generative AI usage toward agent-based intelligent systems. Healthcare institutions are also competitively adopting various AI services; however, to comprehensively analyze heterogeneous medical data—such as patient chart information, blood test results, and medical image interpretations—and provide integrated insights to clinicians, direct integration between individual applications, LLMs, and AI services is still required. To address this limitation, this study proposes a Model Context Protocol (MCP)-based server architecture that enables secure and standardized connections among LLMs, external data sources, tools, and applications. Furthermore, the scalability and performance of the proposed architecture were empirically validated, demonstrating its feasibility for deployment in real healthcare environments.

Keywords

model context protocol, LLM, ai agent, hl7 fhir, phr

* 가천대학교 IT융합대학 컴퓨터공학과 교수
- ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5462-0983>

• Received: Sep. 15, 2025, Revised: Nov. 07, 2025, Accepted: Nov. 10, 2025
• Corresponding Author: Heejoung Hwang
Dept. of Computer Engineering, Gachon Univ. Korea
Tel.: +82-31-750-4758, Email: hwanghj@gachon.ac.kr

I. 서론

의료 분야에서 인공지능(AI)의 활용은 빠르게 확산하고 있으며, 진단 보조, 치료 계획 수립, 환자 맞춤형 서비스 등 다양한 영역에서 혁신을 이끌고 있다. 그러나 의료정보는 민감한 개인정보를 포함하며, 환자별로 시간에 따라 축적되는 다양한 정보를 반영해야 한다는 특수성을 지닌다. 이러한 이유로 AI 시스템이 의료 현장에서 신뢰성과 실효성을 갖추기 위해서는 단순한 데이터 분석을 넘어 환자별 지속적 정보 연동과 표준화된 정보 연동이 동시에 요구된다[1][2]. 의료 AI 시스템은 환자의 임상 데이터를 분석하여 진단, 예후 예측, 치료 의사결정 지원 등 다양한 기능을 수행하고 있다. 그러나 이러한 시스템이 실제 의료 현장에 통합되기 위해서는 두 가지 기술적 어려움이 존재한다.

첫째, 데이터 상호운용성(Interoperability) 문제로 인해 이기종 의료정보시스템 간 데이터 교환이 원활하지 않다.

둘째, AI 모델이 지속적 맥락(context)을 관리하지 못해 환자별 장기 데이터와 실시간 변화를 추론과정에 안정적으로 반영하기 어렵다[3].

최신 의료정보시스템의 상호운용성 문제 해결을 위한 방법으로 대표적인 것으로 HL7 FHIR(Fast Healthcare Interoperability Resources) 표준이 있다. 이는 전자 건강 기록(EHR), 진단 검사시스템, 약물 정보시스템 등 다양한 의료 IT 인프라 간 데이터 교환의 기반이 되고 있다[4]. 다만 HL7 FHIR는 데이터 교환과 표현에 대한 규격만을 제공하고 있기 때문에 앞에서 목표로 한 AI 에이전트 기반 서비스 개발을 위해서는 개별적으로 개발된 앱이나 서비스를 통합 구현해야 하는 문제가 있다. 이러한 구조는 개발 과정이 복잡하고 유지보수 및 확장이 어려운 문제가 있다.

최근 제안된 MCP(Model Context Protocol)는 대규모 언어모델(LLM, Large Language Model) 및 AI 에이전트 환경에서 컨텍스트 정보를 계층적으로 관리하기 위한 표준화된 방식으로 주목받고 있다. MCP는 사용자, 모델, 시스템 컨텍스트들을 구조화하여, AI 에이전트가 단일 세션을 넘어 지속적이고 일관된 컨텍스트 활용을 가능하게 한다[5]. 의료 도메인

에 MCP를 도입할 경우, 환자 진료 이력, 검사 결과, 약물 투여 내역 등 시간 축에 따른 데이터를 연속적으로 관리하며 AI 추론에 반영할 수 있을 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 의료정보 연동 AI 에이전트를 위한 MCP-FHIR 서버 아키텍처를 설계하고자 한다. 제안하는 아키텍처는 FHIR을 통해 표준화된 의료 데이터를 수집·관리하고, MCP를 통해 환자별 맥락을 유지·활용함으로써 AI 에이전트가 보다 신뢰할 수 있는 진료 지원과 의사결정을 수행할 수 있도록 한다. 이를 통해 의료 현장에서의 AI 활용은 단순한 데이터 처리 수준을 넘어, 환자 맞춤형 컨텍스트 기반 추론과 지속 가능한 의료정보 활용으로 확장될 수 있다. 제안하는 아키텍처는 기존 연구들과 비교해 다음과 같은 차별성이 있다.

첫째, FHIR Adapter Layer를 포함하여 AI 에이전트가 MCP를 통해 HL7 FHIR 기반 의료 데이터 교환 서비스를 직접 활용할 수 있다. 둘째, LLM 역량 극대화를 통해 여러 데이터 해석 및 예외 상황 처리에 대한 통합 구현을 LLM 자체 역량으로 실현할 수 있다. 셋째, 다중 의료 데이터 접근 지원을 위해 비표준 의료 데이터 소스 연계를 포함하는 MCP 확장 구조를 제안했으며 마지막으로, 의료 데이터 특성을 고려하여 사용자 권한에 따른 추가적인 인증을 수행하는 MCP 확장 보안 모델을 제시했다.

제안 아키텍처를 통해 AI 에이전트는 표준화된 의료 데이터를 실시간으로 수집·연동하고, 환자별 컨텍스트 정보를 유지·활용함으로써 지속 가능한 컨텍스트 기반 진료 지원이 가능해진다. 본 논문의 목표는 MCP와 FHIR의 결합을 통해 AI 의료에이전트의 아키텍처적 표준 모델을 제시하고, 향후 확장 가능한 의료정보 연동 AI 플랫폼 구축의 기초를 마련하는 데 있다.

II. 관련 연구

2.1 MCP

MCP는 대규모 언어모델(LLM) 및 AI 에이전트 환경에서 컨텍스트를 표준화된 방식으로 관리하기 위해 제안된 프로토콜이다[5]. 기존의 LLM 응용에

서는 프롬프트 엔지니어링이나 RAG(Retrieval Augmented Generation)와 같은 기법으로 맥락을 유지했으나, 이는 비표준적이며 세션 간 일관성을 보장하기 어렵다는 한계가 있었다[6].

MCP는 이러한 한계를 해결하기 위해 AI 시스템과 외부 애플리케이션 간의 컨텍스트 관리, 톨 연동, 데이터 교환을 위한 공통 규격을 제공한다. 특히, AI 모델이 단일 질의응답을 넘어 장기적, 다중 세션 기반의 컨텍스트 활용을 가능하게 하는 점에서 주목받고 있다[5][6].

최근 MCP를 의료분야에 활용하려는 연구들이 시작되고 있으며 주로 전자의무기록(EHR, Electronic Medical Record) 시스템과 같은 의료 도구들과 효율적으로 소통하는 방법을 간소화하려는 시도가 주를 이루고 있으나 의료분야에 특화된 아키텍처 접근은 부족한 현실이다. 그림 1은 일반적인 MCP 구조를 보여준다[5].

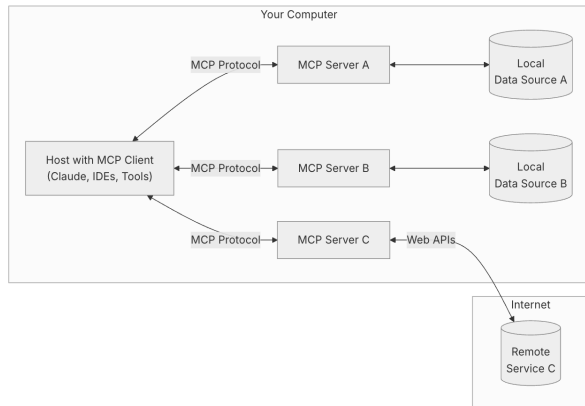


그림 1. AI 에이전트를 위한 MCP 구조
Fig. 1. Structure of MCP for AI agent

2.2 HL7 FHIR

FHIR(Fast Healthcare Interoperability Resources)는 HL7(Health Level Seven International)에서 제안한 차세대 의료정보 상호운용성 표준으로, 기존 HL7 v2 및 v3의 복잡성과 구현 난이도를 개선하기 위해 개발되었다[4][7].

FHIR의 가장 큰 특징은 웹 기술을 적극 활용했다는 점으로 RESTful API, JSON/XML 데이터 형식, OAuth2 기반 인증 등 현대 IT 표준을 적용하여 기존 의료정보시스템(EHR, HIS)뿐 아니라 모바일 앱,

클라우드 환경, 웨어러블 기기와의 연동이 용이하다. 현재 많은 의료정보시스템들이 HL7 FHIR 기반으로 개발되고 있다[8][9]. 국내에서는 한국보건의료정보원을 중심으로 FHIR기반의 한국형 규격인 KR Core를 개발해 보급 중이며 마이데이터 사업 중 My Healthway와도 연계되어 운영 중에 있다[10].

그림 2는 HL7 FHIR에서 제시하고 있는 표준 연결 구조를 보여준다[4].

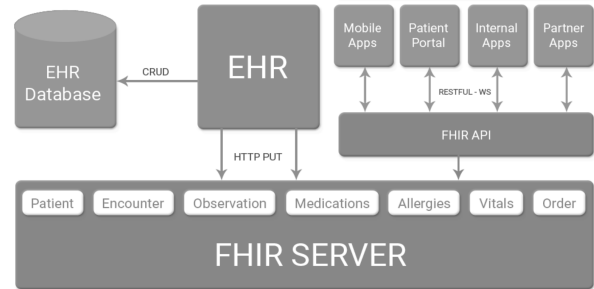


그림 2. HL7 FHIR 구조
Fig. 2. Structure of HL7 FHIR

HL7 FHIR를 AI연구에 응용하려는 시도는 다양하게 이루어져 왔으며 최근에는 MCP를 접목하려는 시도도 증가하고 있다. 대부분 MCP 호환성을 제공하거나 미국의 경우 SMART-on-FHIR와의 인증 정보 연동 등 상호운용성에 집중하고 있는 상황이다[1]. 이러한 접근은 단순히 응용프로그램 개발에만 적합할 뿐 확장성과 모듈성 등 실제 서비스 개발 및 운영에 필요한 구조적 문제 해결은 여전히 요구되는 상황이다.

III. FHIR-MCP 서버 설계

본 논문에서 제안하는 FHIR-MCP 서버는 MCP 규격에 따라 서버 영역에 해당한다. MCP 클라이언트는 여러 MCP 서버에 연결될 수 있는 호스트, 예를 들어 AI 에이전트, 개발도구 등을 위해 특정 MCP 서버와의 인터페이스를 제공하는 일종의 플러그인 모듈로 이해할 수 있다. MCP 서버는 특정 서비스나 기능에 대해 사용법을 알고 있으며 MCP 클라이언트의 요청에 따라 타겟 앱이나 서비스와의 연동을 수행하고 정해진 규칙에 따라 클라이언트에 데이터를 전송하는 역할을 수행한다.

그림 3은 본 논문에서 제안하는 FHIR MCP 서버

구조를 보여준다. AI 에이전트는 MCP 호스트 역할을 수행하며 하나 이상의 MCP 클라이언트와 연결을 가지며 이들 간의 워크플로우나 컨텍스트, 세션 관리를 지원하는 AI 애플리케이션이다. 대표적으로 ChatGPT, Claude와 같은 애플리케이션이 있으며 Cursor, VS Code와 같은 개발도구도 MCP 호스트가 될 수 있다.

FHIR 서버는 HL7 FHIR 표준을 지원하는 서비스를 제공하는 서버로 병원 혹은 헬스케어 서비스가 될 수 있다. 병원의 경우 환자 정보 및 진단검사 결과에 접근할 수 있다.

MCP Server는 FHIR Server 및 External Service 연동을 위해 필요한 인증(Authentication), 검증(Validation), 변환(Converter) 등의 공통 서비스를 두고 조정(Coordinator)을 통해 운영되는 구조로 설계해 서비스 간 의존성을 줄이고 MCP 규격 변경, 비즈니스 로직 확장이나 제어, 보안 요소 추가 등의 문제에 유연하게 대응할 수 있도록 하였다.

의료정보 연동을 위한 핵심 서비스인 FHIR Service는 크게 환자(Patient), 검사 정보(Observation), 번들(Bundle)로 구분하고 MCP 표준에서 제공하는 tool 스펙에 따라 HL7 FHIR 리소스에 매핑될 수 있도록 했다. tool은 MCP 호스트가 서버에서 제공되는 기능 규격이라고 볼 수 있다. 그 외 추가적으로 외부 LLM서비스나 개인 데이터 접근 등 다양한 외부 서비스를 위한 커넥터 구조를 포함하고 있어 호스트 에이전트 이외 자체적으로 추가 LLM 연동이 가능한 구조로 설계했다.

FHIR MCP Server 아키텍처 설계에 적용된 기본

원칙은 FHIR 리소스 매핑(번들 메시지 포함) 표준화, 결과 변환 규칙 추상화, Smart on FHIR(OAuth2/OIDC) 인증/인가 지원, 외부 LLM 혹은 데이터 서비스 확장 구조 지원이다.

External Service는 제안 시스템의 확장 가능한 아키텍처 요소로 다른 LLM 및 비표준 서비스 연동을 지원하기 위한 모듈이다.

그림 4는 추가 보안 처리 시나리오를 보여준다. Personal Data를 참조하고 개인의 동의 수준에 따라 Authentication 모듈과 연동해 추가 인증을 수행하거나 비표준 서비스 연동에 필요한 정보를 제공하게 된다.

설계에 따라 MCP tool 스펙에 따라 구현된 서비스 함수는 표 1과 같다.

표 1. 주요 서비스 함수

Table 1. Specification of core service functions.

Function definition	Description
async def _fhir_get(path: str, params: dict[str, Any] None = None) -> dict[str, Any]:	Async. method for api call. Convert raw HL7 message to dict format.
async def get_patient_data(patient_id: str) -> dict[str, Any]:	@mcp.tool function for request patient information.
async def list_observations(patient_id: str, codes: list[str] None = None, since: str None = None, count: int = 50,) -> dict[str, Any]:	@mcp.tool function for request Observation resources. Receive bundled message and handle with _map_observation_bundle().
def _map_observation_bundle(bundle: dict[str, Any]) -> list[dict[str, Any]]:	Convert hl7 FHIR bundled message format to simple structure for MCP client.

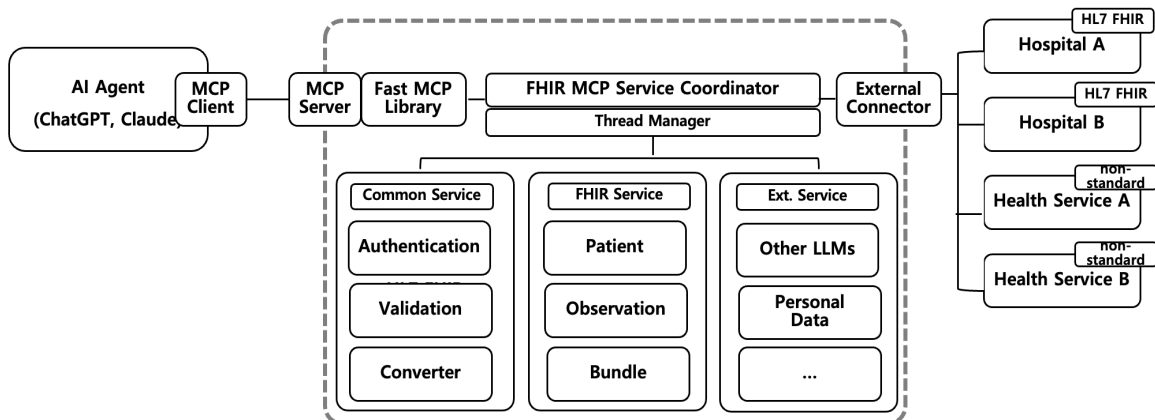


그림 3. 제안 시스템 아키텍처

Fig. 3. Architecture of proposed system

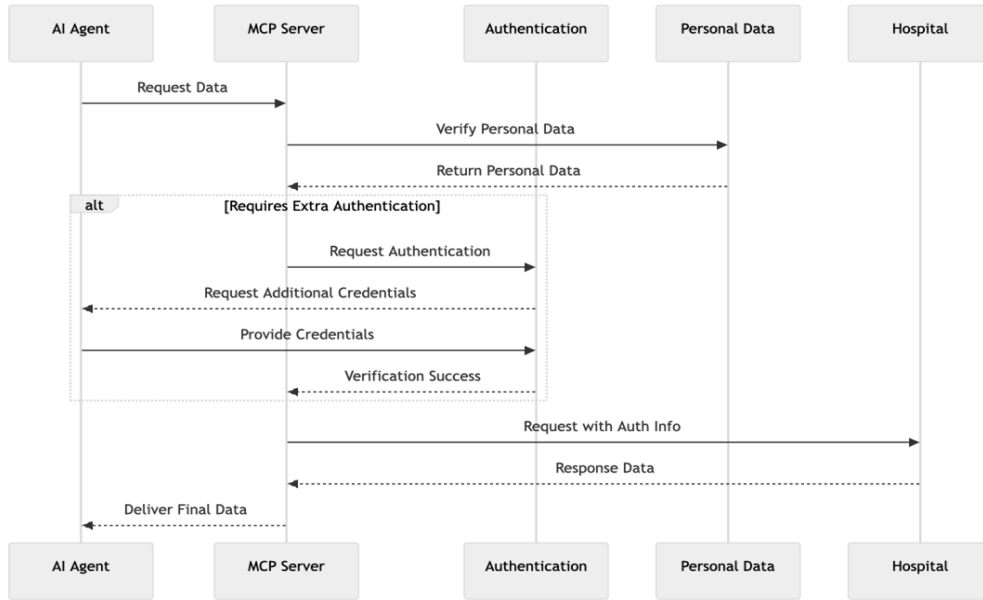


그림 4. 추가 보안 시퀀스 다이어그램
Fig. 4. Sequence diagram of extra security

IV. 실험 및 평가

4.1 실험 환경

설계한 MCP 서버 아키텍처 검증을 위해 범용 AI 에이전트와 실제 운영중인 공개 HL7 FHIR Server를 사용해 표 2와 같이 실험 환경을 구축하였다.

표 2. 실험 환경

Table 2. Experimental environments

Category	Description	Specification
AI agent	Anthropic calude	Sonnect 4.0
HL7 FHIR server	HAPI FHIR public server	HL7 FHIR R4
MCP library	Fast MCP	v2.0
Workstation	Intel core-i9, L3 12 thread, 16MB	ram 64GB, UHD 750
Language	MCP server implementation	Python 3.13

실험에 사용된 데이터는 HAPI FHIR Public Server에서 제공되는 데이터로 해당 데이터는 Synthea[9]라고 하는 테스트 데이터 생성기를 통해 생성된 데이터와 전 세계 사용자들의 테스트 데이터가 혼재된 상태로 현황은 2025년 9월 현재 표 3과 같다.

표 3. 실험 데이터 세트

Table 3. Experimental data sets

Data type	Count	Description
Patient	3,661,227	Names are anonymous or randomly generated.
Observation	4,316,242	Diagnostic results based on patient ID.
Bundle	405,479	Bundled data for multiple resources.

실험은 설계 검증을 위한 구현 평가와 MCP 서버의 응답시간 성능 평가로 진행된다.

4.2 구현 평가

실험에 사용된 AI 에이전트인 Anthropic사의 Claude 데스크톱 앱에 로컬 MCP Server로 구현된 모듈을 등록(step-0) 후 표 4의 절차에 따라 실험을 진행했다.

실행 결과는 그림 5와 같다. 질문에 정확하게 표 1에 따라 구현되어 서버에서 제공하는 2개의 MCP tool(Get patient data, List observations)을 찾고(step-1, 2) 질문 의도에 따라 필요한 파라미터를 자동으로 설정하는 과정을 확인할 수 있었다.

표 4. 실험 절차

Table 4. Experimental procedure

step-0. MCP Server registration with standard configuration method.
step-1. Request patient information and test result using patient ID.
step-2. Find and describe the methods provided by the MCP Server and analyze the required parameters for each method.
step-3. Verify data consistency in the result summary.
step-4. Provide explanations and comments on test result data exceeding the normal range.
step-5. Provide appropriate responses to error or problem situation.

Test Results for Patient 48669183				
Patient Information:				
- Gender: Male - Date of Birth: January 15, 1990 (35 years old) - Weight: 70 kg - Height: 175 cm - Test Date: August 11, 2025				
Complete Blood Count (CBC)				
Test	Value	Unit	Status	Comments & Cautions
Erythrocytes (RBC)	4.8	$\times 10^{12}/L$	Normal	Red blood cell count is healthy, indicating good oxygen-carrying capacity.
Hemoglobin	152	g/L	Normal	Excellent hemoglobin level for an adult male. No signs of anemia.
Hematocrit	45.2	%	Normal	Proportion of blood volume occupied by RBCs is optimal.
Platelets	285	$\times 10^9/L$	Normal	Platelet count is well within normal range. Good clotting function expected.
Leukocytes (WBC)	6.2	$\times 10^9/L$	Normal	White blood cell count is healthy. No signs of infection or immune dysfunction.
White Blood Cell Differential				
Test	Value	Unit	Status	Comments & Cautions
Band Neutrophils	3	%	N ↓	Immature neutrophils at normal level. No "left shift" indicating acute infection.

그림 5. AI Agent-MCP 실행 결과
Fig. 5. Result of AI Agent-MCP running

에이전트는 MCP 서버 요청을 통해 받은 HL7 FHIR 번들 메시지를 서술형 혹은 테이블 형태로 표시할 수 있었으며 각 검사 항목에 대한 정상-비정상 및 의견까지 확인할 수 있었다(step-3, 4). 기본적으로 FHIR raw json에는 참고치가 함께 제공되지 않지만, MCP 서버나 에이전트에 따로 참고치에 대한 규칙이 프로그래밍 되어 있지 않음에도 각 항목에 대한 적절한 설명이 포함된 것을 확인할 수 있다.

그림 6은 예외 상황에 대한 MCP의 처리와 AI Agent 반응(step-5)을 보여준다.

존재하지 않는 환자 정보 혹은 환자 정보는 있지만 검사 결과가 없는 경우 문제 상황을 정확하게 에이전트가 표현을 했고 기술적인 문제 발생 시에도 그림 6과 같이 매개변수를 조정해 다시 시도하거나 가능한 문제점을 리포팅 하고 있다. 예외 상황

에 대한 개별 프로그래밍 없이도 AI 에이전트의 자체 추론 능력에 의해 적절한 대응이 가능한 것을 확인할 수 있었다.

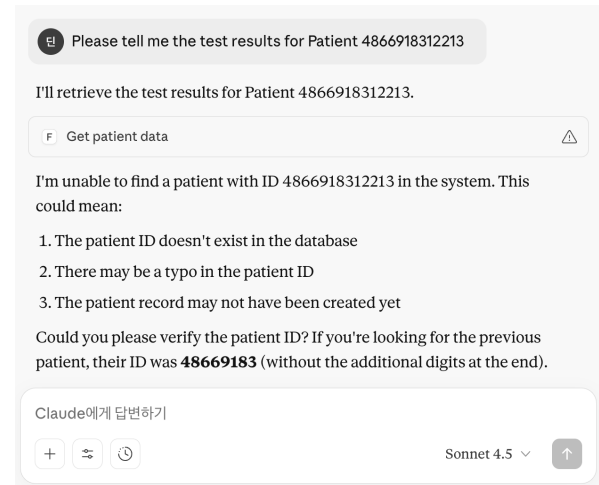


그림 6. 예외 상황에 대한 추론 결과
Fig. 6. Inference result for exceptional cases

4.3 성능 평가

설계에 따라 구현된 MCP-FHIR 서버의 실제 운용 성능을 검증하기 위해 동시접속(Concurrent connection)에 대한 응답 시간 측정을 위해 다음과 같은 테스트 케이스 시나리오를 설정하고 성능 실험을 진행하였다.

먼저, 스레드를 통해 동시 커넥션을 20,000개 까지 100개씩 증가시킨다. 이때 20,000건의 동시 요청은 2,000명의 의사 요청에 AI 에이전트가 동시에 10개의 요청을 처리하는 수준을 가정한 것으로 국내 최대 수준 대형 병원의 의사 수 약 1,000명의 두 배에 달하는 기준이다.

다음으로 MCP 서버 규격인 json-rpc 2.0에 따라 엔드 포인트 요청 후 응답에 걸리는 시간을 측정했다. 이때 각 스레드는 동일 컨텍스트 유지를 위해 동일한 sessionId 확보가 필요하다. 따라서 먼저 sessionId 확보 후 요청을 진행해야 한다. 단, sessionId 확보 요청-응답 시간은 고정 변수인 관계로 제안 아키텍처의 성능 평가에 영향을 주지 않으므로 결과 계산에서는 제외하였다.

요청 URL 스키마는 표 5의 예시와 같다.

표 5. 테스트 요청 URL 스키마 예시

Table 5. Example of test request URL schema

```

POST
"http://localhost:3001/messages?sessionId=a53b573f-290
9-4635-b04d-005b631b2868" \
-H "Content-Type: application/json" \
-d '{
  "jsonrpc": "2.0",
  "id": "2",
  "method": "tools/test",
  "params": {}
}'

```

실험 결과는 그림 7과 같다. X축은 동시 연결 수의 증가를 보여주고 Y축은 응답시간을 millisecond로 보여준다. Zone 1~3는 실제 서버의 운영 상황을 가정한 구간으로 Zone 1은 정상 환경으로 5,000개까지의 연결구간이며 Zone 2는 일상에서의 높은 연결 상황을 보여준다. Zone 3는 피크 타임에서의 연결 상황으로 최대 수준의 요청 상황을 보여준다.

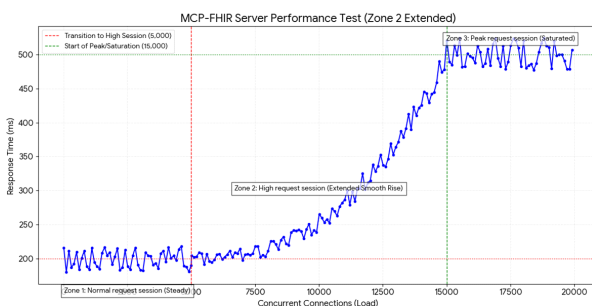


그림 7. 성능 실험 결과

Fig. 7. Result of performance test

Zone 1까지는 평균 200ms로 일상적인 응답 속도를 보여주고 있다. Zone 2부터는 응답시간이 최대 500ms 수준까지 지속적으로 상승하는 것을 보여준다. 이는 내부 처리 부하 상승으로 자연스러운 증가로 일상적인 Rest API 응답 수준(구글 기준 500ms) 범위에 있는 것을 확인할 수 있다.

마지막으로 Zone 3에서는 500ms 이상으로 증가하지만 Zone 2에서와 같이 선형적 증가가 아닌 일정 수준을 유지하는 모습을 보여준다. 이는 피크 상황에서도 서버가 일정 수준 이상의 성능을 보장하는 성숙도 측면에서 우수한 결과로 평가할 수 있다.

Zone 3에서의 결과는 제안된 아키텍처의 Thread

Manager 모듈이 Free-Threading 기법을 통해 멀티코어 하드웨어를 더 효율적으로 활용하고 있기 때문으로 평가할 수 있다.

V. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 최근 주목받고 있는 AI 에이전트 확장 방식인 MCP를 병원 등 의료기관에서 활용할 수 있는 유스케이스를 토대로 HL7 FHIR 표준과 연동 가능한 MCP Server 아키텍처를 설계 및 구현하였다. 제안된 설계 모델은 의료정보 연동 표준인 HL7 FHIR를 지원하기 때문에 병원의 환자 혹은 검사 결과를 직접 연동할 수 있으며 인증과 데이터 검증, 변환 등 복잡한 작업을 공용으로 제공할 수 있어 어떤 AI에이전트와도 연동이 용이한 구조이다. 또한 자체적인 코디네이터와 확장 구조를 통해 보안성이 강화되고 확장이 용이하다는 특징이 있다.

실험을 통해 대표적인 범용 에이전트인 Anthropic사의 Claude와 “International HL7 FHIR Connectathon” 호환성 테스트에서도 사용하는 HAPI FHIR 서버를 연동해 실제 의사가 환자에 대한 정보 수집과 결과 요약 등을 별도의 추가 프로그래밍 없이도 사용할 수 있음을 구현과 실험을 통해 검증하였다. 이는 단순히 사용 중인 AI 에이전트만 있다면 막대한 개발비를 투입하지 않고도 손쉽게 병원에서 사용할 수 있는 의료정보 지원 AI 서비스 구축이 가능함을 의미한다. 또한 성능 실험을 통해 국내 상급 대형 병원 규모에서의 실사용도 가능성을 보였다.

제안된 아키텍처는 추가 인증 체계를 통해 MCP의 보안적 문제점을 일부 해결하고 있으나 구조적 특징으로 인해 발생할 수 있는 프롬프트 주입(Prompt Injection)과 같은 문제에 여전히 취약한 상태이다. 이를 통해 의도하지 않은 숨겨진 지시로 개인 저장소에 접근하거나 민감 데이터 유출이 발생할 수 있다. 향후 연구에서는 프롬프트 영역 보호나 의도성을 가진 프롬프트를 사전 차단할 수 있는 필터 기반 구조를 포함한 연구를 이어가고자 한다.

References

- [1] A. Ehtesham, A. Singh, and S. Kumar, "Enhancing Clinical Decision Support and EHR Insights through LLMs and the Model Context Protocol: An Open-Source MCP-FHIR Framework", Proc. 2025 IEEE World AI IoT Congress(AIIoT), Seattle, WA, USA, pp. 205-211, May 2025. <https://doi.org/10.1109/AIIoT65859.2025.11105280>.
- [2] R. A. Hoffman, H. Wu, J. Venugopalan, P. Braun, and M. D. Wang, "Intelligent Mortality Reporting With FHIR", IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, Vol. 22, No. 5, pp. 1583-1588, Sep. 2018. <https://doi.org/10.1109/JBHI.2017.2780891>.
- [3] P. Kumar, G. L. Shreenidhi, M. R. Kumar, and S. Sowmiya, "Medify-AI based LLM based healthcare system", Proc. 2025 International Conference on Frontier Technologies and Solutions (ICFTS), Chennai, India, pp. 1-9, Mar. 2025. <https://doi.org/10.1109/ICFTS62006.2025.11031483>.
- [4] M. Ayaz, M. F. Pasha, M. Y. Alzahrani, R. Budiarto, and D. Stiawan, "The Fast Health Interoperability Resources (FHIR) Standard: Systematic Literature Review of Implementations, Applications, Challenges and Opportunities", JMIR medical informatics, Vol. 9, No. 7, pp. e21929, Jul. 2021. <https://doi.org/10.2196/21929>.
- [5] N. R. Sanikommu, "Model Context Protocol: Enhancing LLM performance for observability and analytics", European Journal of Computer Science and Information Technology, Vol. 13, No.29, pp. 112-126, May 2025. <https://doi.org/10.37745/ejcsit.2013/vol13n29112126>.
- [6] S. Kumaar, A. Sharma, and S. Chaturvedi, "Agentic AI with Model Context Protocol", LNCS ICT Systems and Sustainability, Vol. 16, No. 46, pp. 433-441, Jul. 2025. https://doi.org/10.1007/978-3-032-06665-7_40.
- [7] M. M. Davis, R. Gunn, M. Cifuentes, P. Khatri, J. Hall, E. Gilchrist, C. J. Peek, and M. Klowden, "Clinical Workflows and the Associated Tasks and Behaviors to Support Delivery of Integrated Behavioral Health and Primary Care", Journal of Ambulatory Care Management, Vol. 42, No. 1, pp. 51-65, Mar. 2019. <https://doi.org/10.1097/JAC.0000000000000257>.
- [8] A. Elhussein, U. Baymuradov, N. Elhadad, K. Natarajan, and G. Gürsoy, "A framework for sharing of clinical and genetic data for precision medicine applications", Nature Medicine, Vol. 30, pp. 3578-3589, Sep. 2024. <https://doi.org/10.1038/s41591-024-03239-5>.
- [9] H. Im and H. J. Hwang, "Mobile Framework Designed for Sharing Personal Health Data in Standards-Based Healthcare Platform", The Journal of Korean Institute of Information Technology, Vol. 14, No. 10, pp. 113-122, Oct. 2016. <https://doi.org/10.14801/jkiit.2016.14.10.113>.
- [10] Y. R. Cho, "A Study on the Recognition of Certification System in EMR Certified Medical Institutions - Focusing on EMR Certification and System Functionality of Public Healthcare Institutions", The Korean Journal of Health Service Management, Vol. 17, No. 4, pp. 1-14, Dec. 2023. <https://doi.org/10.12811/kshsm.2023.17.4.001>.

저자소개

황 희 정 (Heejoung Hwang)



2008년 2월 : 인천대학교
컴퓨터공학과(공학박사)
2000년 9월 ~ 현재 : 가천대학교
컴퓨터공학과 교수
관심분야 : 소프트웨어 공학,
스마트 팩토리, 헬스케어, 유헬스,
소프트웨어 아키텍처