The Society of Convergence Knowledge Transactions Vol.12, No.1, pp.115-126, 2024

Research Article

pISSN : 2287-8920
https://doi.org/10.22716/sckt.2024.12.1.011

FHIR 기반 다중 의료 정보 중재 플랫폼 개발 및 적용

문희경[1], 임동욱[2], 정창원[3]
[1]원광대학교 교육혁신원 연구교수, [2]원광대학교 근감소증토탈솔루션센터 연구원, [3]원광대학교 근감소증토탈솔루션센터 교수

Development and Application of FHRI-Based Multiple Medical Information Mediation Platform

Hee-Kyung Moon[1], Dong-Wook Lim[2], and Chang-Won Jeong[3]
[1]Research Professor, Office of Educational Innovation, Wonkwang University
[2]Researcher, Sarcopenia Total Solution Center, Wonkwang University
[3]Professor, Sarcopenia Total Solution Center, Wonkwang University

[3]**Corresponding author:** mediblue@wku.ac.kr

Received March 7, 2024; **Revised** March 17, 2024; **Accepted** March 19, 2024

ABSTRACT

근 의료영상기반의 질병 진단 및 예측 모델 개발을 위한 학습데이터 구축을 활발하게 진행되었다. 그러나 의료기관별 표준화 수준이 다르기에 데이터 수집과 관리의 문제점이 대두되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 표준화 연구가 함께 진행되면서 디지털헬스의 패러다임 변화에 따라 HL7 FHIR 사용이 점차 확대되고 있다. 본 논문에서는 의료정보 표준인 HL7 FHIR와 의료영상 표준인 DICOM 기반으로 개인 또는 다기관 공동연구를 지원위한 플랫폼에 대해서 제안한다. 제안한 플랫폼에서는 수집된 데이터의 전체 현황을 파악하기 쉽고 환자의 개인정보는 익명화 처리되며, OMOP-CDM (Observational Medical Outcomes Partnership Common Data Model) 기반의 표준화 된 형태로 저장 관리되고 HL7 FHIR로 임상정보를 제공한다. 이를 구현하기 위해 HL7 FHIR의 Patient, Observation, DiagnosticReport, Bundle 리소스를 활용하여 환자정보와 임상 리포트 정보를 전달하여 StudyList로 출력할 수 있도록 구현하였다. 본 연구에서 제안한 플랫폼이 다기관 임상연구를 위한 의료영상 데이터 수집과 인공지능 모델의 실증 플랫폼으로 활용될 것으로 기대한다.

Recently, the construction of learning data for the development of medical image-based disease diagnosis and prediction models has been actively conducted. However, problems with data collection and management are emerging because the level of standardization is different for each medical institution. As standardization research is progressing to solve these problems, the use of HL7 FHIR is gradually expanding in accordance with the paradigm shift in digital health. This paper introduces a novel platform designed to facilitate both individual and collaborative research across multiple institutions, leveraging the medical information standard HL7 FHIR alongside the medical imaging standard Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM). Our platform offers comprehensive data monitoring capabilities, ensures the anonymization and standardized storage and management of patient information according to the OMOP-CDM (Observational Medical Outcomes Partnership Common Data Model), and provides clinical information via HL7 FHIR. By utilizing HL7 FHIR resources such as Patient, Observation, DiagnosticReport, and Bundle, we enable the efficient delivery and presentation of patient information and clinical reports on the StudyList. The platform is anticipated to serve as a crucial tool for validating medical imaging data collection and artificial intelligence models in multicenter clinical research.

Keywords: HL7, HL7 FHIR, DICOM, Medical data standardization, Multipe medical information mediation platform

© 2024 by The Society of Convergence Knowledge. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

최근 의료 빅데이터 및 인공지능 관련 기술 개발이 활발하게 진행되면서 단일기관보다는 다기관 데이터를 수집하여 분석하거나 인공지능 모델을 개발하는 추세이다. 그러나 기관별 서로 다른 표준화 수준과 의료기관별 사용되는 용어가 표준화되어 있지 않아 데이터 수집과 관리의 어려움이 데이터의 전처리 작업에 많은 시간을 소비하는 문제점을 낳게 되었다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 2020년부터 의료기관은 전자의무기록에 대한 인증제 도입을 독려하고 있다. 이와 함께 의료 빅데이터 및 인공지능 연구는 의료분야의 서비스 패러다임을 변화시키고 있다. 이러한 서비스 패러다임을 변화시키는 핵심 기술의 빅데이터, 인공지능의 기술은 실사용 데이터(Real World Data : RWD)를 기반으로 한다. 우리는 임상연구목적의 데이터 수집과 관리 그리고 다양한 임상연구를 지원하기 위한 플랫폼의 필요성을 다기관 공동연구를 추진하면서 문제점을 파악하고 해결하기 위해 노력하여 왔다. 특히, 의료영상을 기반으로 인공지능 모델을 개발하기 위한 공급자와 수요자간의 상호작용을 지원하기 위한 플랫폼의 요구사항을 해결하고자 하였다. 이러한 표준화의 중심에는 의료정보를 전달하기 위한 상호운용성 기술 표준으로 HL7(Health Level Seven)[1]과 의료영상정보에 대한 DICOM(Digital Imaging and Communication in Medicine)[2]이 대표적이다. HL7은 다양한 의료 서비스 제공 업체가 사용하는 소프트웨어 응 프로그램 간 임상 및 관리 데이터를 전송하기 위한 국제 표준이고 DICOM은 의료 이미지 및 관련 정보에 대한 국제 표준으로 의료분야에서 정보를 공유하기 위해서 사용되고 있다. 하지만 단일기관 내에서는 정해진 규칙 없이 전달해도 데이터를 적용하는데 크게 문제가 되지 않지만 여러 기관이 의료정보교류를 위해서는 HL7, DICOM 국제표준을 사용하더라도 각 기관이 정한 데이터가 서로 달라 의료데이터 표준화가 어려운 문제로 인식되고 있다[3]. 따라서 보건복지부는 보건의료데이터 표준화 로드맵(21~25)을 발표하고 국제 기준에 맞는 보건의료데이터 표준화와 활용 생태계 조성을 추진하고 있다[4]. 특히, 건강정보고속도로 사업에서 추진하고 있는 의료데이터 표준제공항목을 FHIR 구조 기반의 데이터 항목으로 정의하였다. 보건의료데이터 표준화 로드맵 중에서도 차세대 전송기술 표준(Fast Healthcare Interoperability Resources : FHIR) 도입 부분의 내용이 HL7에서 개발한 차세대 의료정보 프레임워크로 다양한 형태의 데이터 구현, CDA 등과의 데이터 매핑[5,6], 폭넓은 상호운용성을 지원하는 특징을 갖고 있다[7]. 본 논문에서는 의료정보 표준인 HL7 FHIR[8]를 기반으로 개발한 플랫폼에 대해서 제안한다.

2. 관련 연구

국내는 의료기관에서 전자의무기록(Electronic Medical Records : EMR) 시스템을 도입한 비율은 93.3%로 높지만 EMR 제품의 차이로 인하여 의료기관 간 진료정보 공유 측면에서는 활용도가 낮은 수준이다. 이에 정부는 2020년도부터 EMR 시스템의 국가 표준을 세워 인증을 하는 EMR 인증제를 도입하여 시행하고 있다[9]. 이러한 표준의 중심에 HL7(Healthcare Level 7)과 HL7 FHIR(Fast Healthcare Interoperability Resource)이 의료기관의 표준화 수준을 높이기 위해 노력하고 있다. 그러나 최근 의료 빅데이터 및 인공지능 연구를 수행하기 위해 기관별 데이터 수집하는데 표준화뿐만 아니라 용어에서 오는 문제점이 대두되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 표준화인 HL7과 HL7 FHIR에 대해서 먼저 살펴보고자 한다.

2.1 HL7

병원, 지역마다 서로 다른 의료 소프트웨어를 사용하고 있어서 시간과 비용이 많이 들고 새로 개발되는 많은 소프트웨어를 의료기관마다 다르게 적용할 수 없어 의료 소프트웨어 간 정보 호환의 중요성이 부각되었다. 따라서 글로벌 헬스데이터의 상호운용성을 향상시키기 위해 건강 데이터의 전자정보 교환, 통합, 공유, 추출을 위해서 HL7을 개발하였다.

HL7은 1980년대부터 현재까지 계속 새로운 버전이 나오면서 개발되었다. HL7 버전 중 V2 메시지, V3 RIM(Reference Information Model), V3 CDA(Clinical Document Architecture), FHIR를 많이 사용하고 있다. 그 중에서도 PC에서 모바일 환경으로 개별 서버에서 클라우드 환경으로 윈도우 애플리케이션에서 웹 기반 애플리케이션으로 전반적인 헬스 IT 분야의 패러다임 변화에 따라 FHIR의 사용이 점차 확대될 것으로 예측된다. Table 1은 HL7 V2와 FHIR 방식의 차이점을 정리하였다[10]. 그리고 Fig. 1에서 보는 것과 같이 HL7 V2 메시지는 세그먼트(Segment) 단위로 의료정보를 표현하고 HL7 FHIR 메시지는 XML 또는 JSON으로 표현하는 차이가 있다.

Table 1. Comparison of HL7 V2 and FHIR method

Criteria	HL7 V2	HL7 FHIR
Year initiated	1987	2011
General Structure	Message	Application Programming Interface(APIs)
Use-cases	Purely medical record exchange	· Health data Exchange · Data from other sources (wearables, mobile apps, laboratory devices)
Platform	EMR/EHR/HIS	EMR/EHR/HIS/Phone app
Flexibility	Flexible	Very flexible
Extensibility	Not extensible	Extensions of resources is allowed
Message Format	Build with Segments(MSH, PID, OBR, OBX) and Delimiters(|, &, ^, ~, \)	XML/JSON, API based access
Interoperability Method	Syntactic	Syntactic and Semantic
Security	Transmission layer	Transmission layer and SSL
Communication	TCP/IP	HTTP/HTTPS

(a) HL7 V2 message (b) HL7 FHIR message

Fig. 1. Comparison of HL7 V2 and FHIR message

HL7 V2 메시지를 기반으로 다양한 의료정보 전달과 표현이 가능하지만 단순 텍스트 메시지 형태로 개발하다 보니 정보 입력 위치를 찾기가 어렵고 읽은 데이터가 어떤 데이터를 의미하는지 알기 어려워 개발하는데 단점으로 작용하고 있다. 또한 스마트폰과 태블릿 등 휴대용 전자기기의 보급과 개인건강정보 관리를 위한 애플리케이션이 늘어나면서 HL7 V2 메시지 형태의 연동에서 RestAPI를 지원하는 HL7 FHIR 메시지 형태로 점차 변경되고 있다.

2.2 HL7 FHIR

HL7 FHIR는 의료인보다는 의료 소프트웨어 개발자에게 초점을 두고 있으며 의료현장의 시나리오를 쉽고 빠르게 구현하는 것을 목적으로 하고 있다. 또한, 최신 웹 기술을 수용하여 웹이 가능한 어떤 환경에서도 지원 가능하도록 하며 상호운용성 향상을 위해 가독성을 높여서 사람이 읽기 쉬우며 메시징, 문서교환 등의 기존 기능 및 아키텍처를 지원한다. 또한, 의료기관의 모바일 앱, 클라우드 커뮤니케이션, EHR(Electronic Health Record) 기반 데이터 공유, 서버 커뮤니케이션과 같은 다양한 상황에서 활용가능하다. HJ7 FHIR은 다양한 독립적인 데이터를 체계화하고 공유하는 방법이다. Fig. 2와 같이 흩어져 있는 의료 기록들을 FHIR Repository 저장소에 저장하고 의료기관은 진료에 필요한 의료기록을 FHIR Repository에서 조회하여 데이터를 교류하게 된다[8].

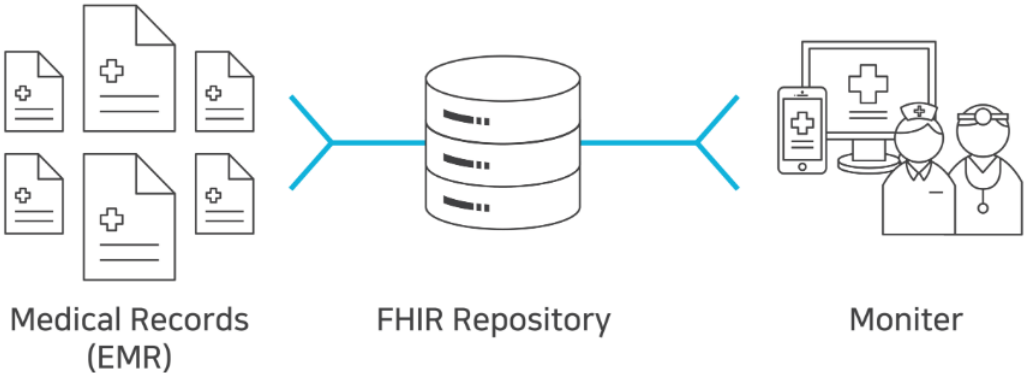
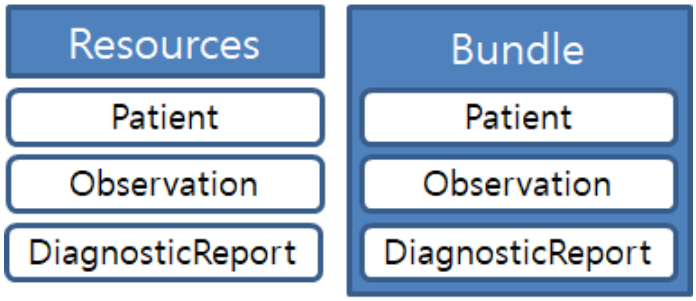


Fig. 2. FHIR data exchange

FHIR의 전송동작은 기본 리소스(Resource)와 번들(Bundle) 리소스로 이루어진다[11]. 기본 리소스는 재활용이 가능한 의미있는 의료정보 단위로 식별 가능한 URL, 메타데이터, 사람이 읽을 수 있는 HTML, 정의된 데이터 요소들의 집합의 정보들을 포함하고 있다. 또한 FHIR의 핵심으로 Standard Data, Narrative, Extension 세 가지 영역으로 구분된다. Standard Data는 전달을 위한 데이터를 프로그램으로 읽고 쓰기 쉽도록 만든 부분이다. Narrative는 Standard Data와 내용은 동일하지만 인터넷 브라우저를 통해 바로 볼 수 있도록 XHTML 문법에 따라 작성되어 있다. Extension은 FHIR 명세서에는 없지만 상황에 따라 추가정보를 포함할 수 있다. 번들 리소스는 여러 기본 리소스를 조합하여 한 번에 표현하는 전송동작이다. Fig. 3은 기본 리소스와 번들 리소스의 메시지 구조를 보이고 있다.



(a) Resources (b) Bundle

Fig. 3. Message structure of resources and bundle

본 논문에서 제안하는 다중 의료정보 중재 플랫폼은 HL7 FHIR의 다양한 리소스 중에서도 Patient, Observation, DiagnosticReport, Bundle 리소스를 기반으로 영상기반 임상정보[12]의 표준화에 중점을 두어 개발하였다. 그리고 다기관 공동연구를 위해 수집한 의료 데이터의 현황과 질환별로 수집하여 구축한 코호트를 프로젝트 단위로 관리하며 인공지능 API 를 제공하여 진단을 위해 병변을 검출하거나 분류 모델을 적용할 수 있다.

3. 제안 시스템

3.1 전체 시스템 구조

본 논문에서는 환자정보와 의료영상기반의 임상 리포트 정보를 HL7 FHIR 메시지로 연동하는 플랫폼을 제안한다. Fig. 4은 FHIR 기반의 다중 의료정보 중재 플랫폼의 구조를 보이고 있다.

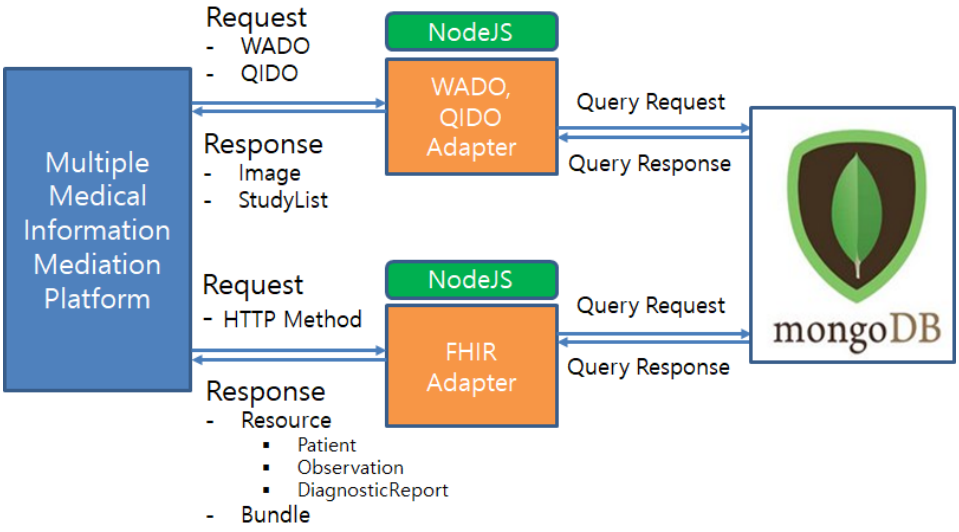
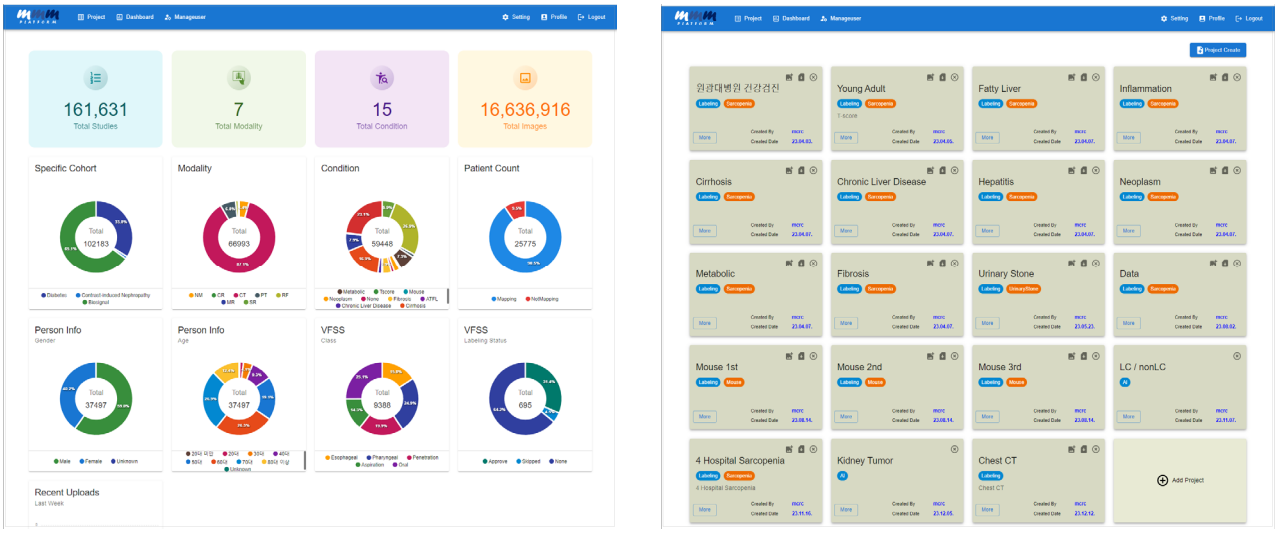


Fig. 4. Overall platform structure

제안하는 FHIR 기반의 다중 의료정보 중재 플랫폼은 의료영상과 환자정보를 보여준다. 의료영상은 최초 영상촬영 단위인 환자의 StudyList를 QIDO 서비스를 이용한다. Node 서버에 요청하면 Node 서버는 mongoDB에서 해당 목록을 조회하고 QIDO Adapter에서 JSON 메시지를 생성하여 StudyList에 전달하고 목록을 출력한다. StudyList 목록의 Viewer 버튼을 클릭하면 WADO 서비스를 이용하여 Node 서버에 요청하고 Node 서버는 mongoDB에 해당 Study의 영상을 조회하여 WADO Adapter에서 JSON 메시지를 생성하여 이미지 뷰어에 전달하여 이미지를 출력한다.

제안한 플랫폼에서 제공하는 전체 데이터현황은 Fig. 5처럼 모달리티, 진단명, 환자 수 그리고 환자의 임상정보에 따라 Fig. 5의 (a)와 같이 성별과 나이 등을 대시보드를 통해 시각화하여 한눈에 보일 수 있도록 하였다. 또한 수집된 데이터는 Fig. 5의 (b)와 같이 질환별 프로젝트 단위로 관리된다. 프로젝트별 환자정보를 보여줄 때는 StudyList에서 HTTP Method를 이용하여 StudyInstanceUID 항목을 검색조건으로 Node 서버에 전달하고 해당 조건으로 mongoDB에 검색하여 데이터를 조회한다. 조회 결과는 FHIR Adapter에서 FHIR 리소스(Patient, Observation, DiagnosticReport, Bundle 등)의 형태로 생성하여 전달한다. 또한 FHIR 리소스의 형태로 잦은 호출이 번거롭다면 개발 취향에 따라 번들의 형태로 리소스를 조합하여 한 번에 전달 가능하

다. 본 시스템에서는 두 가지 형태 모두 FHIR Adapter에서 지원하도록 개발하였다. 다음 Fig. 6는 StudyList에서 선택한 특정 환자의 의료영상을 출력하며, 기본적으로 이미지에 대한 Zoom-in, Zoom-out, 윈도우 Levels 조정과 이미지 위치조정을 위한 Pan 그리고 영상 분석을 위한 길이, 각도 기능을 갖고 있고 의료영상에 대한 멀티뷰잉 기능을 갖고 있어 다양한 뷰를 제공한다.



(a) UI of dashboard (b) UI of project

Fig. 5. Dashboard of disease cohorts

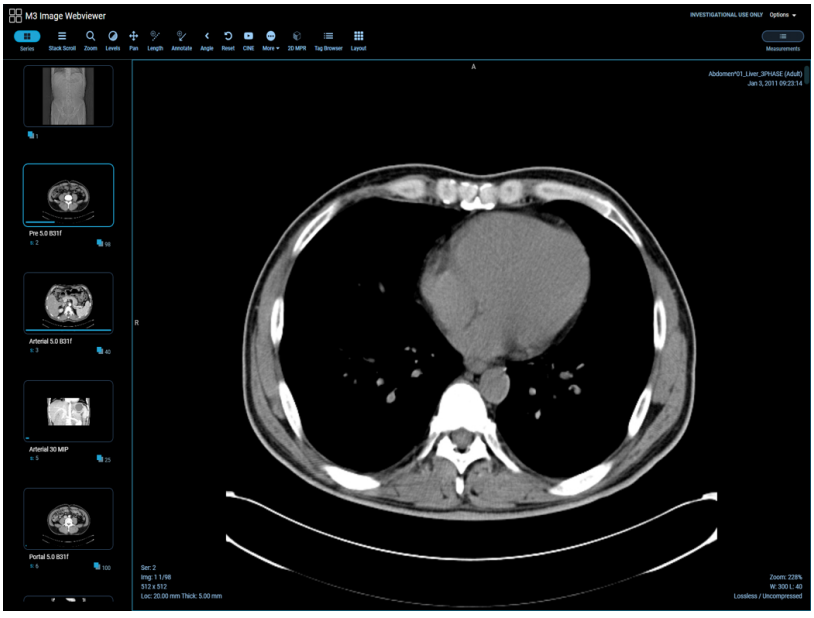
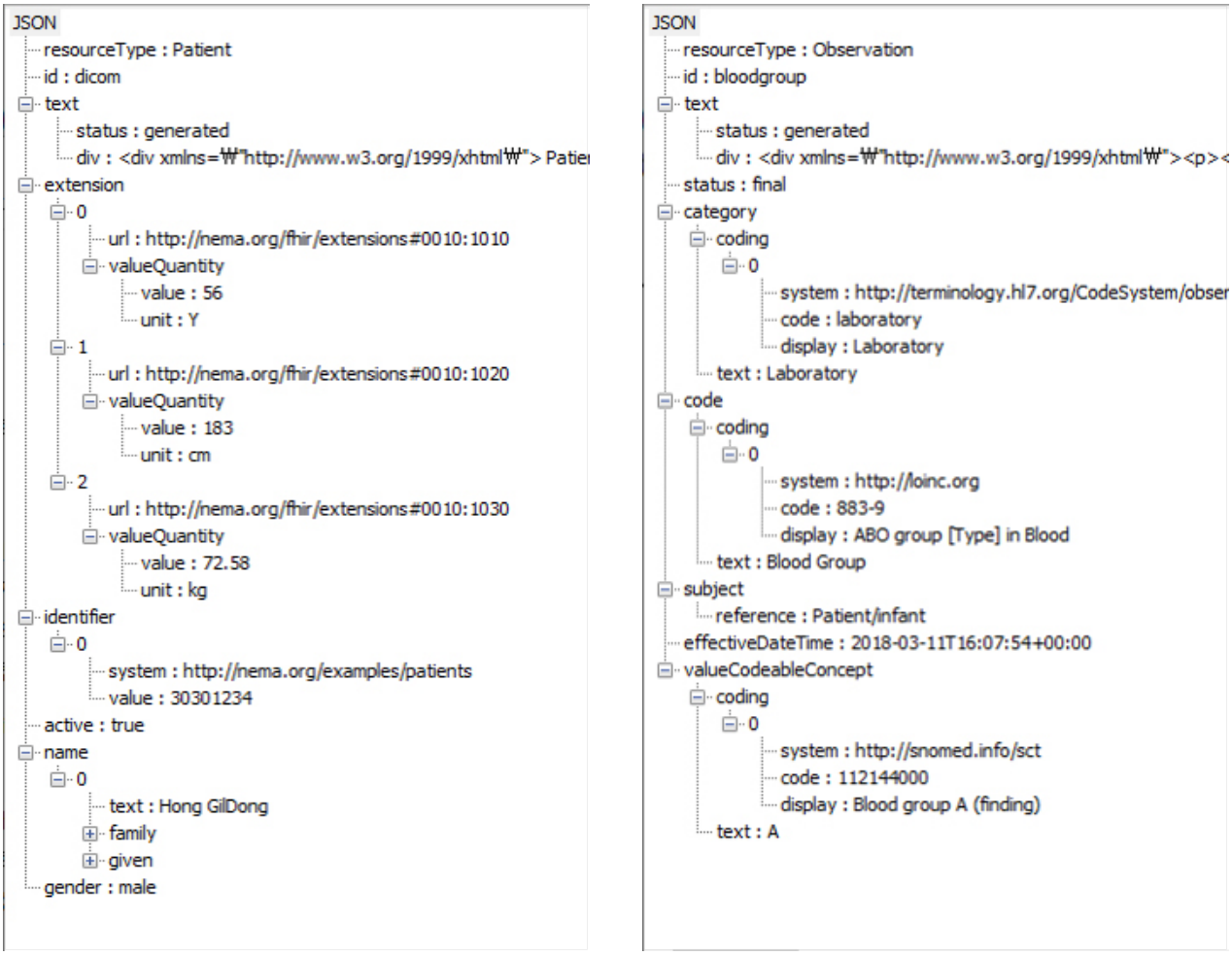


Fig. 6. UI of Medical image viewer

3.2 메시지 형태

Patient 리소스는 환자에 대한 광범위한 건강 관련 활동 데이터를 다루는 리소스이다. resourceType에 Patient라고 명시하여 Patient 리소스임을 보이고 name(환자명), identifier(환자ID), telecom(연락처), address(주소), gender(성별), birthDate(생년월

일) 등을 입력할 수 있다. Fig. 7의 (a)는 Patient 리소스의 구조이다. Observation 리소스는 헬스케어의 중심 요소로 진단지원, 과정 모니터링, 기준선과 패턴 결정 등의 정보를 다루는 리소스이다. resourceType에 Observation이라고 명시하여 Observation 리소스임을 보이고 본 연구에서는 혈액형 정보를 전달할 수 있는 리소스로 활용하고 있다. Fig. 7의 (b)는 Observation 리소스의 구조이다.



(a) Patient resource (b)Observation resource

Fig. 7. Patient and Observation resources

DiagnosticReport 리소스는 임상 리포트, 임상 내용 등의 정보를 다루는 리소스이다. resourceType에 DiagnosticReport라고 명시하여 DiagnosticReport 리소스임을 보이고 본 연구에서는 임상 리포트 정보를 전달할 수 있는 리소스로 활용하고 있다. Fig. 7의 (a), (b)와 같이 단일 리소스를 활용하여 정보교환이 가능지만 너무 빈번한 요청이 발생하여 성능저하의 원인이 될 수 있기 때문에 FHIR에서는 여러 단일 리소스를 한 번에 처리할 수 있는 번들 리소스를 제공한다. Fig. 8은 Patient, DiagnosticReport, Observation 리소스를 합쳐서 생성한 번들 리소스의 구조이며 resourceType에 Bundle이라고 명시하여 Bundle 리소스임을 보인다.

번들 리소스의 entry 태그 하위에 resource 단위로 추가할 수 있다. Patient 리소스에는 혈액형을 포함할 수 있는 정규 명세가

없다. 그래서 Observation 리소스에 혈액형을 추가하여 연동하였다. 물론 Patient 리소스의 Extension에 추가하면 한 번의 동작으로 모든 메시지 처리가 완료되겠지만 혈액형을 지원하도록 명확히 명세된 리소스에 포함하여 메시지를 처리하였다. 이렇게 번들 리소스를 사용하면 정규 명세를 이용하면서 전송동작의 트랜잭션을 간소화하는 장점이 있다.

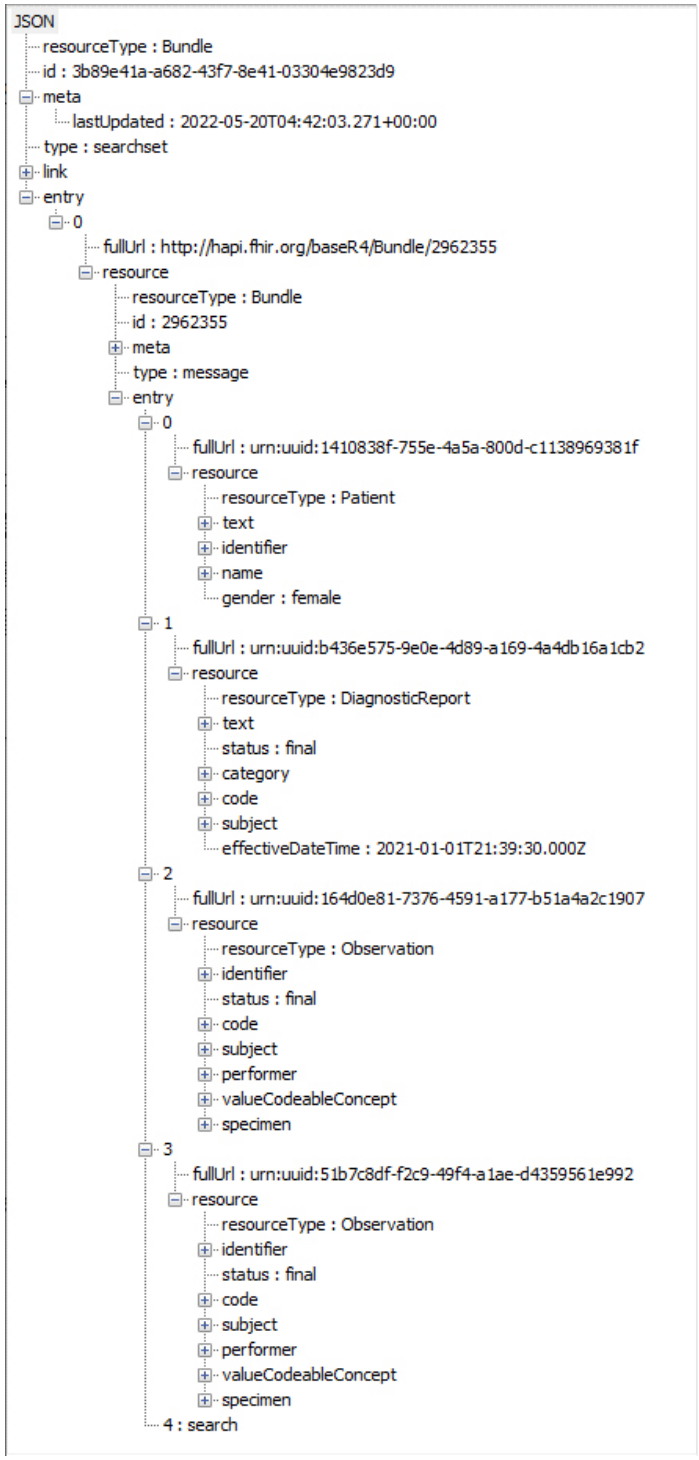


Fig. 8. Bundle resources

3.3 전체 UI

본 논문에서 제안하는 다중 의료정보 중재 플랫폼의 전체 UI는 Fig. 9와 같다. Fig. 9의 StudyList는 환자정보와 임상 리포트 정보를 보여주는 UI이며, StudyList 로딩 시 서버에 환자와 관련된 환자정보가 없는 경우 Patient와 Report의 버튼이 플러스 형태로 나타난다. 사용자는 버튼을 눌러서 수동으로 입력할 수 있고 환자정보가 서버에 존재하는 경우에는 플러스 버튼이 입력 완료 버튼으로 변경되면, 아이콘을 클릭하면 Fig. 10과 같은 관련 다이얼로그가 팝업 된다.

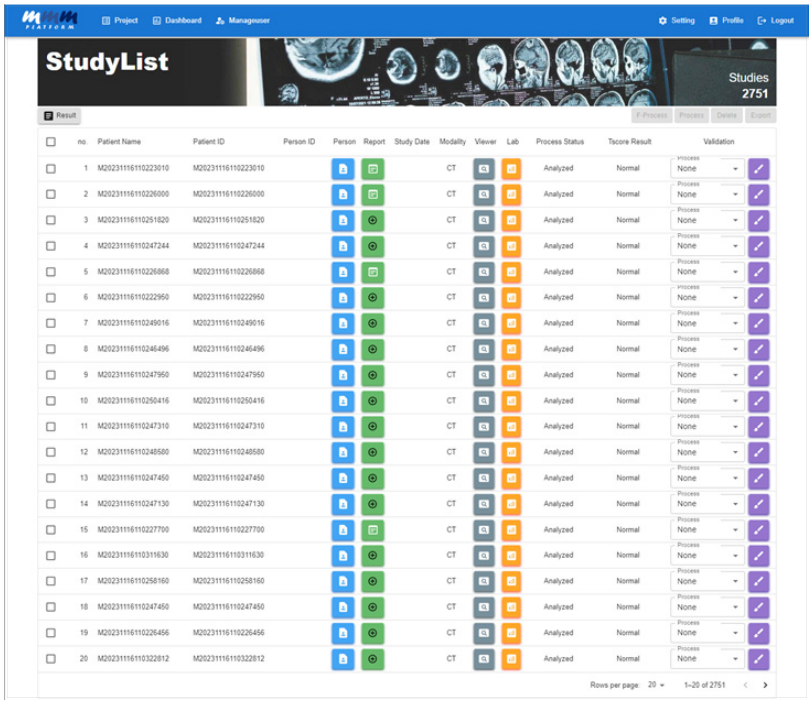
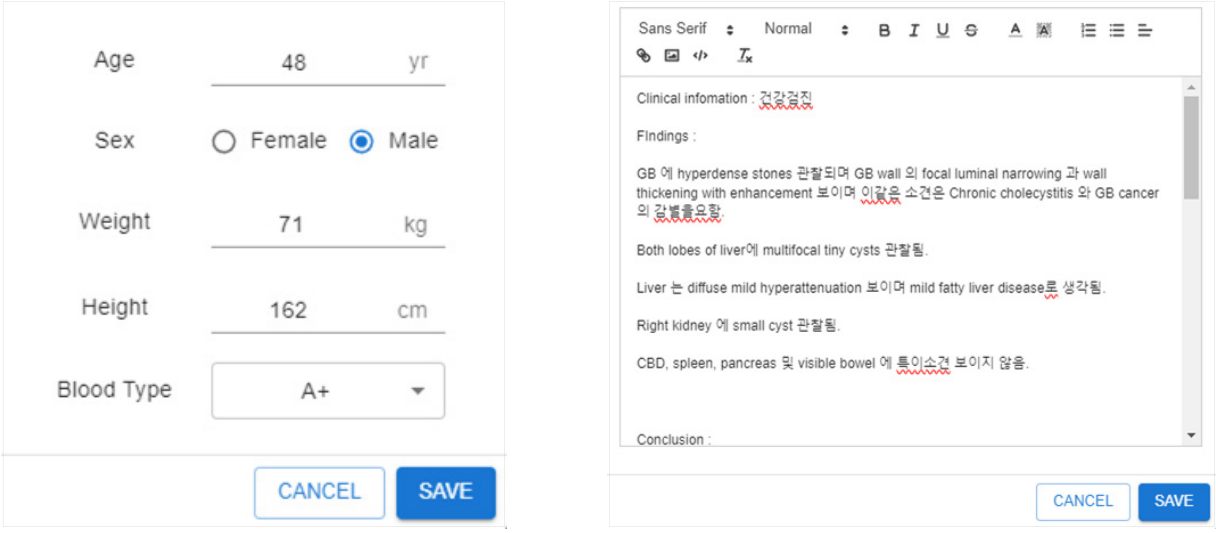


Fig. 9. UI of Multiple medical information mediation platform



(a) Patient Info (b) Report Info

Fig. 10. UI of Patient Info and Report Info

Fig. 10의 (a)는 환자정보로 나이, 성별, 몸무게, 키, 혈액형 관련 정보들을 보여주며, Fig. 10의 (b)는 임상 리포트 정보로 사용자가 환자의 임상 리포트를 남기는 부분으로 사용자가 입력한 형태 그대로 띄어쓰기, 줄 바꿈, 폰트 굵기, 폰트 크기 등의 문서 형태까지 HTML 형식으로 데이터베이스에 저장된다.

리포트 데이터베이스에서 관리되는 데이터는 Fig. 11과 같이 PACS (Picture Archiving and Communication System)로부터 획득한 임상 리포트를 CSV 형태로 생성하여 업로드 한다. Fig. 11의 (a)와 같이 일반 텍스트에 줄 바꿈 문자만 포함된 서식으로 데이터베이스에서 관리하고 리포트 입력 다이얼로그에서 가독성이 좋아지도록 문서의 형태를 변경하면, Fig. 11의 (b)와 같이 Report Text를 HTML 형식으로 변경하여 사용자가 입력한 서식대로 관리할 수 있도록 개발하였다.

```
Clinical infomation : 건강검진


FIndings :

GB 에 hyperdense stones 관찰되며 GB wall 의 focal luminal
narrowing 과 wall thickening with enhancement 보이며 이같은
소견은 Chronic cholecystitis 와 GB cancer 의 감별을요함.

Both lobes of liver에 multifocal tiny cysts 관찰됨.

Liver 는 diffuse mild hyperattenuation 보이며 mild fatty liver
disease로 생각됨.

Right kidney 에 small cyst 관찰됨.

CBD, spleen, pancreas 및 visible bowel 에 특이소견 보이지 않음.


Conclusion :
1. Focal luminal narrowing and wall thickening with
enhancement of GB with hyperdense stone
-- D/Dx 1.Chronic cholecystitis with GB stone
-- r/o combined GB cancer
rec) MR or US correlation

2. Mild fatty liver disease

3. A small cyst in right kidney.

4. Multiple tiny cysts in both lobes of liver.
```

(a) Report Text Lob

```
<p>Clinical infomation : 건강검진</p>
<p><br></p>
<p>FIndings :</p>
<p><br></p>
<p>GB 에 hyperdense stones 관찰되며 GB wall 의 focal luminal
narrowing 과 wall thickening with enhancement 보이며 이같은
소견은 Chronic cholecystitis 와 GB cancer 의 감별을요함. </p>
<p><br></p>
<p>Both lobes of liver에 multifocal tiny cysts 관찰됨. </p>
<p><br></p>
<p>Liver 는 diffuse mild hyperattenuation 보이며 mild fatty liver
disease로 생각됨. </p>
<p><br></p>
<p>Right kidney 에 small cyst 관찰됨. </p>
<p><br></p>
<p>CBD, spleen, pancreas 및 visible bowel 에 특이소견 보이지
않음. </p>
<p><br></p>
<p><br></p>
<p><br></p>
<p>Conclusion : </p>
<p>1. Focal luminal narrowing and wall thickening with
enhancement of GB with hyperdense stone</p>
<p> -- D/Dx 1.Chronic cholecystitis with GB stone</p>
<p> -- r/o combined GB cancer </p>
<p> rec) MR or US correlation</p>
<p><br></p>
<p>2. Mild fatty liver disease</p>
<p><br></p>
<p>3. A small cyst in right kidney.</p>
<p><br></p>
<p>4. Multiple tiny cysts in both lobes of liver.</p>
```

(b) Report Text HTML

Fig. 11. Report management data

3.4 데이터베이스 구조

데이터베이스 스키마는 해당 시스템의 데이터 발생 규칙과 관계 등을 분석 후 데이터를 기반으로 읽기, 처리 방안들을 고려하였으며 데이터베이스가 NoSQL인 mongoDB를 사용하므로 Document를 설계 후 Collection을 명명하는 방식으로 설계하였다. 본 논문에서 제안하는 다중 의료정보 중재 플랫폼의 데이터를 관리하는 데이터베이스 스키마 전체 구조는 Fig. 12와 같다. Project 추가 시 해당 Project 정보를 저장하기 위한 project Collection, Project 생성 시 또는 추후 업로드 되어지는 DICOM 태그 정보를 추출하여 자체 구축되어 있는 DICOM WEB SERVER로부터 정보를 받아 저장하는 pacs Collection으로 설계하였다. pacs Collection의 Document는 각각의 DICOM 파일의 태그 정보를 저장하고 있으며, 태그 정보들은 Embedded Document형태로 구성되어 VR, Value를 key로 각각의 값을 저장하고 Fig. 12와 같이 관계를 표현할 수 있다.

Fig. 12. Database schema of medical image viewer

4. 결 론

의료분야에서 인공지능 기술 개발을 위해 다양한 데이터의 수집과 관리 그리고 인공지능 모델을 적용하기 위한 플랫폼연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 요구사항을 만족할 수 있는 플랫폼을 제안했다. 본 연구에서 제안한 플랫폼은 각 기관별 표준화되지 않은 임상데이터를 수집하고 관리하는 문제점을 해결하고 수요 연구자 및 기업에게 표준화된 임상데이터를 제공할 수 있는 장점을 갖고 있다. 이를 위해 환자정보와 의료영상기반의 임상 리포트 정보를 HL7 FHIR 메시지로 연동하여 개발된 플랫폼을 통해 의료영상뿐만 아니라 환자정보와 임상 리포트 정보를 FHIR 기반의 표준 리소스 형태로 변환하여 제공할 수 있도록 하였다. 웹 연동은 일반적인 RestAPI 형태로 연동하지만 국제표준인 HL7 FHIR의 Patient, Observation, DiagnosticReport, Bundle 리소스의 형태로 RestAPI를 연동하여 향후 글로벌 임상연구지원을 고려하였다. 현재 연구에서 연동한 데이터는 방대한 HL7 FHIR 리소스 중 일부만 사용하였지만 추후 연동 시에는 실제 환경에서 발생될 수 있는 더 많은 메시지들을 HL7 FHIR 형태로 연동할 계획이다. 또한 향후 다양한 다기관 공동연구를 지원하는 연구현장에서 실증 연구를 지속적으로 적용 및 활용하고자 한다.

Acknowledgement

※ 본 연구는 과학정보통신부의 재원으로 한국연구재단(2021R 1A5A8029876) 지원에 의하여 이루어진 것임.

References

1. HL7(Health Level Seven), https://www.hl7.org
2. DICOM, https://www.dicomstandard.org
3. Laura Dunlop, “Electronic Health records: Interoperability Challenges Patient's Right to Privacy”, Shidler Journal of Law, Computer and Technology, Vol. 3(4), No. 16, pp 1-15, 2007.
4. Health and Medical Data Standardization Roadmap, https://www.mohw.go.kr/gallery.es?mid=a10410020000&bid=0005&act=view&list_no=764
5. M. Mercorella, M. Ciampi, M. Esposito, A. Esposito, and G. De Pietro, “An Architectural Model for Extracting FHIR Resources from CDA Documents”, 2016 12th International Conference on Signal-Image Technology & Internet-Based Systems (SITIS), pp. 597-603, 2016.
6. C. Rinner, and G. Duftschmid, “Bridging the Gap between HL7 CDA and HL7 FHIR: A JSON Based Mapping”, Studies in Health Technology and Informatics, Vol. 223, pp. 100-106, 2016.
7. J. Saripalle, C. Runyan, and M. Russell, “Using HL7 FHIR to achieve interoperability in patient health record”, Journal of Biomedical Informatics, Vol. 94, 2019.
8. HL7 FHIR, https://www.fhir.org
9. 강희정, 김한성, 하솔잎, 고든솔, 문석준, 강혜리, 이재은, “전자의무기록시스템 인증 수가 시범사업 방안 연구”, 한국보건사회연구원, 2022
10. Exploring HL7 Standards, http://sil-asia.org/explorin
11. HL7 FHIR Resources, https://build.fhir.org/resource
12. Q. Min, X. Wang, B. Huang, and L. Xu, “Web-Based Technology for Remote Viewing of Radiological Images: App Validation”, J Medical Internet Research(JMIR), Vol. 22, No. 9, 2020.