

# 블록체인과 XAI 기반의 CDSS 아키텍처

허윤녕, 조인휘\*  
 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과  
 한양대학교 컴퓨터소프트웨어학과  
 yoonnyonung@hanyang.ac.kr  
 iwjoe@hanyang.ac.kr

## CDSS Architechure Based on Blockchain and XAI

Yoonnyoung Heo  
 Inwhee Joe\*  
 Dept. of Computer Science, Hanyang University  
 Dept. of Computer Science, Hanyang University

### 요 약

임상의사결정지원시스템(Clinical Decision Support System)은 환자의 질병을 진단하고 치료할 때 의사결정을 도와주는 시스템이다.[1] 본 논문에서는 블록체인과 XAI 기술을 활용해 임상의사결정지원시스템의 아키텍처를 제안한다. 제안 아키텍처는 데이터의 중앙화, 의료데이터의 보안을 블록체인 기술로 해결하고 블록체인을 기반으로 한 보안 기술인 DID 기술을 활용해 데이터의 신뢰성과 보안을 확보하였다. 또한 XAI 모듈을 활용해 예측 결과의 신뢰도와 투명성도 제공해 의료인의 의사결정을 지원하였다.

### 1. 서론

최근 인공지능(Artificial Intelligence)의 발전으로 다양한 분야에 다양한 형태로 적용되어 활용되고 있다. 의료분야 또한 원격진료등 인공지능을 활용한 다양한 서비스들이 연구되고 있다. 임상의사결정지원시스템(Clinical Decision Support System)은 환자의 질병을 진단하고 치료할 때 의사결정을 도와주는 시스템이다.[1] 임상의사결정지원 시스템은 생체데이터를 병원 혹은 특정 기업이 데이터를 보관, 관리한다. 때문에 같은 환자임에도 방문하는 병의원에 따라 정보를 다르게 관리하면서 재검사를 해야하는 불편함을 겪거나 데이터를 가져오기 위해 복잡한 절차를 겪어야하는 문제가 발생한다. 인공지능 시스템은 또한 일반적인 인공지능 시스템의 경우 입력을 넣으면 출력을 받기 까지 어떠한 과정이 있었는지 알 수 없는 블랙박스 형태이다. 이러한 이유로 전문적인 분야에서는 활용하기 어려운 부분이 있었다. 우리는 데이터를 중앙에서 관리하면서 생기는 문제와 기존 블랙박스 형태의 인공지능 시스템의 문제를 해결하기 위해 블록체인과 XAI(eXplainable AI) 모델을 활용한 임상의사결정지원시스템의 아키텍처를 제안하고 이 문제를 해결하고자 한다.

### 2. 관련연구

제안 시스템을 설명하기 앞서 기반기술인 XAI 와 Blockchain 기술을 간략하게 기술한다.

#### 2.1 XAI

XAI(eXplainable AI)는 기존 인공지능에 입력이 주어졌을 때 어떠한 이유로 결론이 나왔는지 알 수 없는 문제를 해결하고자 나온 인공지능 모델이다.

#### 2.2 Blockchain

P2P 네트워크, 암호화, 분산 장부, 분산 합의와 같이 크게 4 가지 기술로 구성되어 있다.[2] 4 가지 기술을 기반으로 무수히 많은 데이터를 체인형태로 연결한 데이터 위변조 방지 기술이다.

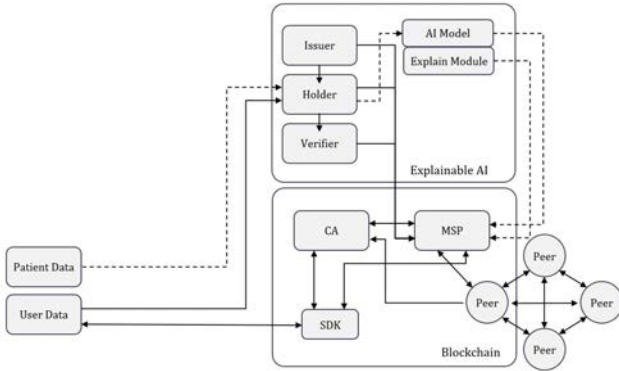
#### 2.3 DID

DID 는 블록체인을 기반의 탈중앙화 인증 시스템으로 기존 신원확인 시스템과 달리 중앙 시스템에서 통제되지 않고 각 개개인이 정보의 통제권을 갖게 하는 기술이다.

### 3. 제안 시스템

본 논문에서는 기존에 중앙화된 임상의사결정지원시스템의 문제를 해결하기 위해서 블록체인으로 데이터를 분산관리하고 블록체인의 사용자 인증 및 접근 관리 기술로 생체데이터의 보안을 강화한다. 블록체

인을 활용하는 기술은 DID 를 사용해 데이터 입력시 입력된 데이터의 보안과 신뢰성을 확보하였으면 이를 통해 인공지능 학습에 필요한 양질의 데이터 확보가 가능하다. 또한 XAI 모델의 사용으로 의료인에게 다양한 선택지와 어떤 파라미터를 중점적으로 분석했는지 가이드를 제공하여 양질의 의료 서비스를 제공할 것으로 기대한다.



(그림 1) 전체 아키텍처.

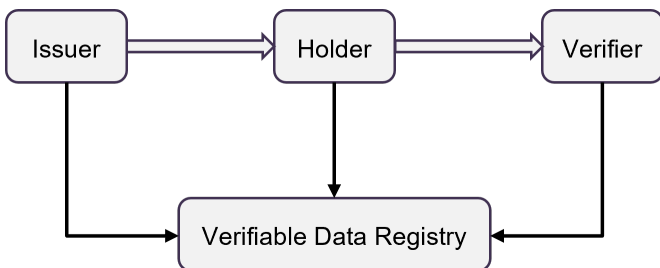
3.1 전체 아키텍처

[그림 1]은 CDSS 의 구조를 나타낸것이다. 아키텍처는 크게 XAI 모듈과 블록체인 두파트로 구성되어 있다. 데이터를 저장하고 활용하는 데이터베이스 파트를 블록체인으로 대체되어 활용된다. 환자의 생체데이터를 직접적으로 활용하는 XAI 모듈은 DID 로 인증된 사용자가 입력한 데이터만 수집해 인공지능은 검증된 데이터를 학습하고 질병을 예측한다. 해당 예측결과는 설명모듈의 가중치 값과 함께 블록체인 네트워크에 저장된다.

4. 구현

4.1 DID 아키텍처

[그림 2]와 같이 DID 는 크게 Issuer, Holder, Verifier, Verifiable Data Registry 로 구성된다. Issuer 는 인증서 발급, Holder 는 중간에 미들웨어로서 User 와 통신 및 증계 역할, Verifier 는 인증서를 확인해주는 역할로 구성된다.

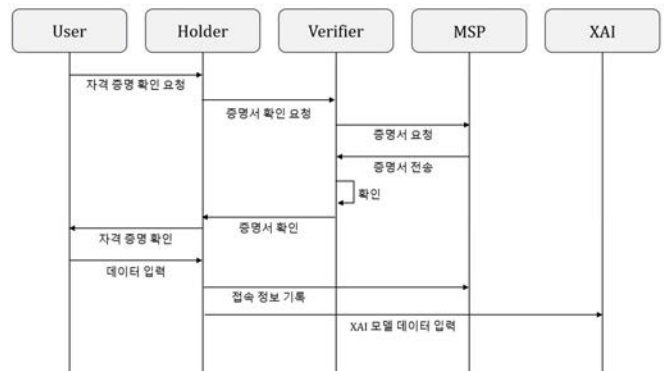


(그림 2) DID 아키텍처

4.2 데이터 흐름

[그림 3]과 같이 사용자가 데이터를 입력하는 경우 사용자는 Holder 에게 자격 증명 확인을 요청하며 사용자가 갖고 있는 증명서를 같이 전송한

다. Holder 는 User 에게 전송받은 증명서를 확인하기 위해 Verifier 에게 User 에게 전송받은 증명서를 보내며 확인을 요청한다. Verifier 는 Holder 에게 받은 증명서를 확인하기 위해 Blockchain 에 있는 MSP 에게 유효한 증명서인지 확인한다. 이후 Verifier 는 유효한 증명서임을 확인하고 User 에게 자격증명을 확인했다는 통보를 전달한다. 이후 User 는 Holder 에게 환자의 생체정보를 입력할 수 있고 Holder 에 입력된 생체정보는 XAI 모듈에서 예측한 정보, 설명자료와 함께 User 의 정보, 생체정보를 모아 MSP 를 통해 블록체인 네트워크에 저장된다.



(그림 3) CDSS 데이터 입력 절차

데이터를 보는 작업은 입력할 때와 달리 DID 를 사용하지 않고 블록체인에서 제공하는 SDK 를 활용해 접근한다. 때문에 사용자는 SDK 에서 제공하는 간단한 사용자 확인 절차만 거치고 블록체인 네트워크에 사용자 접속 정보를 기입하는 간단한 절차만으로 데이터 열람이 가능하다.

5. 결론

본 논문에서는 안전한 임상 의사결정 지원 시스템의 개발을 위해 블록체인 기반의 DID 시스템과 XAI 를 결합한 형태의 임상 의사결정 지원 시스템의 아키텍처를 제시하였다. 기존 임상 의사결정 지원 시스템의 문제점이었던 데이터의 중앙화, 의료데이터의 보안을 블록체인 기술로 해결하고 XAI 모듈을 활용해 예측 결과의 신뢰도와 투명성도 향상하고자 하였다. 또한 DID 를 사용해 데이터 입력의 보안성을 높였고 인공지능 모듈 학습에 사용되는 데이터의 신뢰성도 확보할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

[1] 이동훈, 정호열, 김민호, 임명은, 김대희, 한영웅, 김영원, 최재훈, 김승환.(2016).임상 의사결정 지원 시스템(CDSS) 기술동향.[ETRI] 전자통신동향분석,31(4),0-0.  
 [2] Lee, Dong-Yeong, et al. "블록체인 핵심 기술과 국내의 동향." *Communications of the Korean*