

블록체인 기술을 활용한 부동산 허위 매물 방지 시스템

김진묵¹ · 문정경^{2*}¹선문대학교 IT교육학부 교수^{2*}호서대학교 혁신융합학부 교수

A Prevent System for Real Estimate-Information using Block-Chain Technology

Jin-Mook Kim¹ · Jeong-Kyung Moon^{2*}¹Professor, Division of IT Education, Sunmoon University, Asan-si 31460, Korea^{2*}Professor, Department of Innovation and Convergence, Hoseo University, Asan-si 31499, Korea

[요약]

부동산 허위매물 정보로 인한 사회 초년생들의 피해가 매우 크다. 특히, 부동산 중개인의 고의적인 잘못된 매매 정보의 게시나 실수로 인해 이미 거래가 끝난 정보를 삭제하지 않아 발생하는 문제들이 매우 심각하다. 선행 연구를 통해서 이를 해결하고자 하는 부분적인 노력들이 시도되었으나, 부분적인 해결책들만이 존재할 뿐이다. 특히, 부동산 매물정보에 대한 단일한 구별기호가 없다는 점, 이를 해결하기 위한 정부기관과 같은 책임 조직이 없다는 점, 누군가에 의해서 집중되면 안 된다는 제약사항에서도 동작할 수 있는 부동산 거래 종합 플랫폼이 반드시 필요하다. 그러므로 본 연구에서는 정부기관, 부동산 중개인, 매도인, 매수인으로 구성되고, 블록체인 기술을 사용해 유일한 부동산 식별 기호를 제공할 수 있는 통합 플랫폼 서비스를 제안한다.

[Abstract]

The damage to newcomers to society due to false real estate information is very great. In particular, problems caused by a real estate agent's intentional posting of erroneous trading information or failure to delete information that has already been traded due to mistake are very serious. Partial efforts to solve this problem have been attempted through previous studies, but only partial solutions exist. In particular, the fact that there is no single distinguishing symbol for real estate listing information, that there is no responsible organization such as a government agency to solve this problem, and that a comprehensive real estate transaction platform that can operate under the constraints that it should not be concentrated by someone is absolutely necessary. do. Therefore, in this study, we propose an integrated platform service that consists of government agencies, real estate agents, sellers, and buyers, and can provide a unique real estate identification symbol using blockchain technology.

색인어 : O2O 서비스, 부동산 거래 시스템, 허위 매물, 프라이빗 블록체인, 스마트 계약

Keyword : O2O(Online to Offline) Service, Real Estimate Transaction, False Information, Private Block-Chain, Smart Contract

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2023.24.8.1825>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 31 July 2023; Revised 18 August 2023

Accepted 21 August 2023

*Corresponding Author; Jeong-Kyung Moon

Tel: [REDACTED]

E-mail: jkmoon@hoseo.edu

1. 서론

부동산 매물정보의 진위 여부를 파악하고 이를 증명하는 일은 매우 힘들다. 특히, 스마트폰의 보급 증대와 O2O 서비스의 확대로 앱을 사용해서 부동산 매물을 거래, 대여하는 젊은 사회 구성원들이 급격하게 늘어나고 있다. 2020년 기준, 부동산 사기 관련 사건 발생 건수는 약 4800건 이상이고, 약 2400억원 규모의 큰 피해가 발생된 것으로 알려져 있다. 특히, 사회 초년생들의 부동산 전세사기 문제로 인한 사회적 문제 발생이 매우 심각하게 인식되고 있는 실정이다[1]-[4].

이런 부동산 매매 또는 임대 에 관해 발생하는 문제의 가장 큰 이유는 부동산 중개업자의 고의적인 매물정보의 위조, 변조 또는 중개업자의 나태함으로 인해서 이미 거래가 완료된 매물에 대한 정보 과기 의무 불이행으로 발생하는 경우가 대부분인 것으로 조사되었다. 그러므로 이런 부동산 중개업무에서 발생 가능한 문제들을 원천적으로 발생하지 않도록 하기 위한 요구가 급격하게 높아지고 있다[10].

하지만 현재까지는 관련 정부 기관인 국토교통부, 부동산 중개인협회 등에서는 통일된 하나의 해결책을 제시하지 못하고, 사고가 발생한 이후 또는 부동산 중개 과정에서 발견한 문제를 신고하거나 사후 약방문식으로 문제를 처리하는 것이 현실의 대안으로 주로 사용되고 있다. 이에 본 연구에서는 부동산 매매 또는 임대와 관련된 업무와 관련하여 신뢰성을 확보하고 빠른 중개업무 진행을 위해서 블록체인 기술 2.0에서 제안된 이더리움 기반의 프라이빗 블록체인 기술을 적용해서 중개 매물에 대한 허위정보 차단 및 투명한 거래를 확보할 수 있는 플랫폼을 설계하고 제안하고자 한다[2],[7],[8],[12].

제안하는 신뢰성과 신속성을 보장할 수 있는 부동산 거래 중개 플랫폼은 프라이빗 블록체인 기술을 사용하고자 한다. 비트코인을 바탕으로 한 블록체인 기술 1.0에서는 가상 자산의 빠른 거래가 중점적으로 다루어진 것에 반해 이더리움, 이오스 등을 만들어 낸 블록체인 기술 2.0부터는 스마트 계약과 가상자산 등록과 같은 추가 서비스가 개발되었다. 특히 스마트 계약 서비스는 기존의 블록체인 기술에 프라이빗한 성향을 추가함으로써 속성 기반으로 구성 요소별 갖는 권한과 동작 절차를 제한적으로 제공할 수 있는 특징을 갖는다. 본 연구에서는 이런 점을 감안해 이더리움 기반의 스마트 계약 매커니즘을 설계 및 구현하고자 한다. 이를 위해서 하이퍼레저를 사용한 메인넷을 구성하고 부동산 중개업무와 관련된 주요 구성요소인 정부기관, 매도인(임차인), 매수인(임대인), 중개업자들의 역할에 알맞은 동작 절차를 제안하고, 기존의 부동산 중개업무 중에서 발생 가능한 다양한 부작용들에 대해서 좀 더 높은 신뢰성과 무결성을 제공할 수 있음을 보인다.

제안하는 스마트 계약 기반의 부동산 중개 플랫폼을 사용함으로써 각각의 구성 요소 간에 고유의 독립된 권한과 행동 규칙을 적용함으로써 좀 더 신뢰성을 가질 수 있을 뿐만 아니라 오동작 혹은 고의적인 위/변조를 사전에 차단하고 정보처리 행위 자체에 대해 인증할 수 있다[5]-[9].

이를 위해서 자바스크립트를 사용해 이더리움/하이퍼레저 환경을 구축함으로써 거래의 투명성과 거래 기록에 대한 유효성을 증명할 수 있기 때문에 스마트 계약에 대한 신뢰성을 보충할 수 있다. 뿐만 아니라 다중 계층(Multi-Layerd) 구성을 갖기 때문에 복잡한 멀티 체이닝 기술 구현이 가능하다는 장점도 갖는다.

앞서 기술한 바와 같이 기술적으로 신뢰성 확보와 다중 계층 기술을 사용해서 부동산 매매 및 임대 관련 업무들을 프라이빗 블록체인 플랫폼을 구축함으로써 업무 처리 속도를 높일 수 있고, 중개업자의 고의적인 매물정보 허위 게시, 위조 및 변조, 거래 사실에 대한 정보 공개 지연과 같은 문제점들을 해결할 수 있다.

II. 관련 연구

2-1 부동산 중개 서비스

국내에서는 부동산 거래와 관련하여 인터넷 상에서 웹 서비스로 제공되는 네이버 부동산, 매경 부동산, 부동산 서브 등이 대표적인 부동산 거래 관련 웹 서비스를 제공하고 있다. 국토교통부와 부동산중개업협회 등이 중심이 되어 올바른 부동산 거래 정보를 제공하기 위해서 지난 2018년부터 많은 노력을 하고 있다. 특히, 허위 부동산 허위 매물정보를 없애기 위한 각종 서비스들을 개발해 제공하고자 노력하고 있다. 하지만 가장 큰 문제점은 부동산 매물에 대한 고의적인 허위 정보 게시나 실수 혹은 늦장 정보 처리행위로 인해 여전히 부동산 매물 정보로 인한 피해가 매우 크다[2]-[4].

	Naver	Budongsan Serv
Diff. of ID	매물번호	AAB011328 (네이버 : 2331010239)
	공급(전용)면적	(1)방 158.74m ² (125.58m ²)
	전용률	79%
	방향	남향 (기상 방향기준)
	평당금/층수	11층 / 총 15층
	방수/욕실수	4개 / 2개
	현관구조	계단식
	관리비	없음
	용적률	없음
	입주가능일	2023년 08월 31일 (협의가능)
매물상태설명	크기분형	

그림 1. 국내 대표 부동산 웹 서비스 매물번호 표기
 Fig. 1. Estimate information on Web service (domestic)

그림 1과 같이 부동산 거래와 관련하여 문제점이 발생하는 이유는 대표적인 것이 매물 등록정보의 위/변조 또는 고의적으로 매매기한이 지난 다른 매물의 정보를 지속적으로 폐기하지 않는 사례이다. 연구를 위해서 조사해 본 결과, 대표적인 부동산 등록번호 정보가 앞서 말한 3개 부동산 정보 게시 웹 서비스 사이트마다 상이하게 등록되어 있음을 확인하였다.

네이버 부동산 웹 서비스의 경우 확인매물제도라고 해서

네이버 부동산에서 각각의 부동산중개업자들이 등록한 매물 정보에 대해서 정보의 사실 여부를 전문요원들을 고용해서 오프라인으로 사전 확인 후 정보를 게시하는 형태를 취하고 있다. 그리고 관련 정부기관을 통해서 신고되는 부동산 매물 정보에 대한 허위 신고가 발생할 경우, 이를 즉각적으로 반영함으로써 부동산 거래 시 발생할 수 있는 피해를 막을 수 있다고 한다. 하지만, 이 또한 사전에 피해를 예방할 수 있는 방안은 되지 못한다. 마찬가지로 매경 부동산, 부동산 서브 등과 같은 타 부동산 정보를 제공하는 웹 서비스들도 잘못된 부동산 매물 정보를 발견하여 삭제하거나 잘못된 정보를 정정하는 움브즈만 제도를 운영하고 있다고 하나, 여전히 사고가 발생할 수 있는 가능성을 내포하고 있다. 부동산 매물들은 매우 고가의 자산이다. 그러므로 위와 같이 사고가 발생한 후에 후속조치를 제공하는 것으로는 사고로 인한 피해를 복구할 수 없는 안타까운 현실이다[11],[13].

젊은 MZ세대들은 부동산 거래를 함에 있어서도 스마트폰을 기반으로 한 O2O(Online to Offline) 서비스를 사용하는 것을 선호한다. 대표적인 O2O 앱을 제공하는 서비스로는 국내에서 직방, 다방, 호갱노노와 같은 서비스들이 대표적이다. 특히, 대표적인 3가지 O2O 앱들 중에서 가장 많이 사용되는 앱은 직방이다. 전체 스마트폰 부동산 거래 관련 앱들 중에서 약 90% 정도가 사용하고 있다. 직방은 다른 부동산 중개 거래 앱들보다 규격화된 사진 정보를 제공하는 것이 특징이다. 이를 통해서 구매 혹은 임대하고자 하는 부동산 매물에 대한 사진 정보를 얻음으로써 신뢰도를 높이고, 자신이 거주할 공간에 대한 간접 확인이 가능하다는 장점을 갖는다고 한다. 하지만 직방 앱도 여전히 등록 매물에 대한 표준화된 체계가 있는 것이 아니라, 개발한 업체에서 독립적인 매물 관련 번호 체계를 사용하고 있다. 뿐만 아니라, 부동산 매물 거래시 발생할 수 있는 허위 정보에 대해서 신고제도와 사후 처리만 가능한 실정이다. 특히 악의적인 부동산 중개업자에 의해서 고의적으로 위조 또는 변조, 의도적인 거래 정보 삭제의 지연 등으로 인해서 발생할 수 있는 문제들을 해결하는 것이 인터넷을 기반으로 하는 웹 서비스보다는 빠르게 처리된다고 해도 아직까지 현실적으로 대안이 되기에는 불가능하다[3]-[5].

특히 최근 서울 강서지역의 빌라왕 사건 등 전세사기 사건에 부동산 중개 보조원이 적극적으로 가담한 뉴스 등이 드러나면서 MZ세대와 같이 사회 경험이 부족한 청년층에게 피해가 쉽게 발생할 수 있다는 것이 사회적으로 드러났다. 이를 위해서 정부에서는 2023년 10월부터 부동산 중개인이나 중개 보조인이 자신의 신분을 밝히지 않거나 타인에게 중개업무를 불법으로 대행하게 하거나 할 경우 500만원의 과태료를 부과하기로 정했다. 뿐만 아니라 부동산 중개업자가 중개 보조인의 최대 5명 이내로 고용할 수 있도록 제한하기로 하였다. 하지만 이런 대책들이 본질적으로 O2O 앱 서비스를 통해서 부동산 거래 시 발생할 수 있는 문제점을 해결할 수 있는 근본적인 대책이 될 수는 없을 것으로 생각된다.

2-2 프라이빗 블록체인과 스마트 계약

사이버 상에서 가상의 상거래를 함에 있어서 거래 정보를 모든 사용자들이 동일하게 나눠 분산 관리할 수 있는 블록체인 기술은 크게 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인으로 구별할 수 있다. 비트코인으로 대표적으로 알려진 퍼블릭 블록체인 기술은 사이버 공간에서 전자상거래를 함에 있어서 빠른 처리 속도와 거래 사실에 대한 무결성을 확보하기 위해서 만들어졌다. 향후 블록체인 2.0이라고 불리는 이더리움, 이오스와 같은 알고리즘들이 만들어지면서 거래 관계에 참여할 수 있는 사용자들을 제한하고, 속성을 기반으로 전자 상거래에서 참여할 수 있는 자격과 권한을 제한할 수 있는 프라이빗 블록체인이 개발되었다[10],[11].

프라이빗 블록체인 기술이 개발되면서부터 작업에 대한 증명, 분산형 데이터베이스 처리, 가상자산에 대한 소유권한을 증명할 수 있게 되었다. 그 중에서도 본 연구에서 가장 중요하게 생각하는 점은 소유 권한이나 자격에 따라서 거래에 참여할 수 있는 대상자를 제한할 수 있다는 점이다. 이를 통해서 작업에 대한 신뢰성, 무결성, 투명성, 빠른 처리가 가능하다는 장점을 가질 수 있다.

스마트 계약은 이더리움/하이퍼레저 환경에서 검증된 사용자들이 부동산 거래에 참여함에 있어서 검증된 사용자들만이 참여할 수 있도록 함으로써 보안성을 높일 수 있다. 뿐만 아니라 DID(Decentralized Identity, 분산신원증명)를 제공함으로써 사이버 공간에서 거래할 수 있는 자산에 대해서 민감한 개인정보는 노출하지 않고도 서로 공유기로 한 거래 정보들에 대해 검증 및 서명 등이 가능하다는 특성을 갖는다. 뿐만 아니라 탈-중앙화된 방식으로 동작하기 때문에 사이버 공격이나 테러로부터도 좀 더 안전하다.

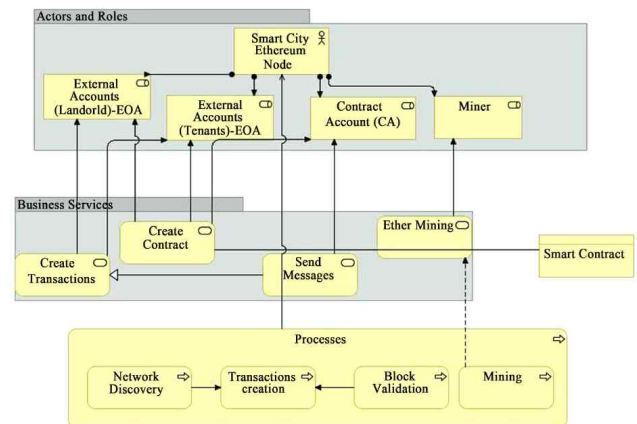


그림 2. 스마트계약이 가능한 이더리움 노드의 구성
Fig. 2. Construct of Ethereum node for Smart-contract

스마트 계약은 보통 분산된 환경의 이더리움 클라이언트들에 가상환경에서 동작하는 바이트코드 형태로 배포한다. 이렇게 만들어진 스마트 계약은 노드 별로 이더리움 블록체인 네

트위크와 연동해서 동작하도록 설계되었다. 스마트 계약을 포함하는 이더리움 노드는 솔리디티 혹은 파이썬으로 프로그래밍되고 블록체인 네트워크 안에서 고유의 주소를 할당받아 동일한 블록 체인 내에 노드들과 메시지를 주고 받는다. 스마트 계약을 수행하는 노드들은 그림 2와 같다.

블록체인 2.0 버전 이후로 다중 계층으로 구성되었는데, 3 계층에 해당하는 블록체인 계층에서 프라이빗 블록체인 서비스를 제공하고, 4계층인 신뢰 계층에서 블록에 대한 합의 절차를 처리하는 프로토콜을 구성할 수 있다. 특히 신뢰 계층에서 합의 절차에서 좀 더 많은 합의로 인해서 다중 트리를 가지는 합의 절차일수록 좀 더 높은 신뢰를 얻을 수 있도록 설계되었다. 이를 그림 3에 나타냈다.

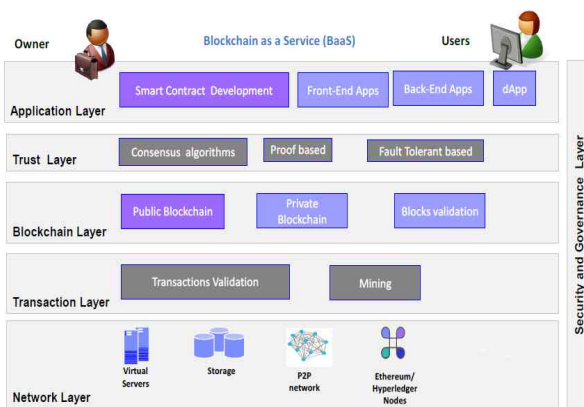


그림 3. 블록체인의 계층적 구조
Fig. 3. Multi-layered Block-chain architecture

이를 위해서 이더리움/하이퍼레저 메인넷 환경에서는 솔리디티 또는 파이썬을 이용해서 스마트 계약을 구현한다. 소유자(임차인), 구매자(임대인), 부동산 중개업자, 그리고 국토교통부가 맡아야 할 것 같은 정부기관으로 4개의 구성요소를 정의하고, 각각의 구성요소들이 맡아서 수행할 수 있는 역할과 소유 권한에 대해서 분산화된 응용프로그램 구조로 구성된다. 그리고 사용자가 사용할 스마트폰 앱은 자바스크립트로 구성된 JSON 문서 형태로 동작한다.

선행연구들을 검토해 본 결과, 대부분 선행연구자들도 앞서 기술한 것처럼 스마트 계약을 수행하는 구성요소는 본 연구와 동일하게 4개 구성요소를 갖는 것으로 구성되었다. 그리고 연구자들의 대부분이 사회적인 요구 사항을 반영해서 프라이빗 블록체인 플랫폼으로 구성하는 것이 대부분이다. 이를 통해서 좀 더 신뢰성을 높일 수 있을 뿐만 아니라, 현재까지 발견된 현실적인 부동산 매매 시장이 갖는 여러 가지 제약 사항들을 선택적으로 해결할 수 있는 방안들을 유연하게 수용할 수 있기 때문이다.

III. 스마트계약을 이용한 부동산 거래 앱

3-1 제안 플랫폼의 구성요소와 역할

제안하는 스마트폰 기반의 부동산 거래 앱의 구성요소는 4개이다. 정부기관, 부동산 중개업자, 건물소유주(임대인), 그리고 마지막으로 매입자(임차인)으로 구성된다. 구성요소들과 그들의 역할에 대해 그림 4에 나타내고 있다.

<p>Government</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) DID creation and registration for each participant 2) Define and register roles for each participant 	<p>Agency</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registration of a building by owner or lessor 2) Brokerage information disclosure and agency service for tenants
<p>Owner/Seller (Landlord)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Registration of the building 2) Sales or Rental Request 3) Certification of sales or rental process 	<p>Buyer (Lessor)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Request for rental or sale 2) Verification of smart contract requests

그림 4. 제안 플랫폼 구성요소들
Fig. 4. Components of proposed platform service

첫 번째로 정부기관은 국토교통부와 같은 부동산 관련 정부기관으로 국토교통부가 맡아서 수행하는 것이 타당할 것으로 생각된다. 정부기관이 수행해야 할 역할은 부동산중개업자, 건물소유주(임대인), 매입자(임차인)에 대한 독립된 식별기호인 DID를 생성하고 등록한다. 그리고 각각의 구성요소들이 수행할 수 있는 역할에 대해서 사전에 정의하고 이를 규칙으로 설정한다. 프라이빗 블록체인을 설계하기 위해서는 위와 같이 반드시 역할별 속성과 권한에 대한 사전 정의가 필요하다.

두 번째 구성요소는 부동산 중개업자이다. 지금까지는 부동산 중개업자가 매물정보를 공개하고 광고업자를 통해서 직접 혹은 간접적으로 매물 정보를 등록 및 관리하는 역할을 수행해 왔다. 하지만 제안 플랫폼에서는 정부기관으로부터 생성된 매물정보에 대한 DID를 사용해서 건물을 등록하고 매물정보의 매매 혹은 대여 상태를 관리한다.

실질적으로 부동산 거래 혹은 임대 과정에서 가장 큰 문제가 발생하는 허위매물 정보를 만들어 내는 부동산 중개업자에게 가장 적은 역할과 권한을 부여하고, 부동산 거래 과정에서 발생할 수 있는 부동산 매물 정보 등록 및 거래 사실 요청에 대해서 반드시 소유자(판매자/임대인)와 매수자(임차인)에게 거래 사실에 대한 확인 요청을 거래 원장에 추가로 기록하게 함으로써 부동산 중개업자의 허위 거래 정보 생성을 원천적으로 차단할 수 있도록 설계하고자 한다.

세 번째 구성요소는 부동산 소유주(판매자, 임대인)는 건물을 매매할 것인가 혹은 임대할 것인가에 따라서 불리는 이름이 다를 뿐 동일한 한 사람이다. 본 연구에서는 그래서 용어를 하나로 통일하기 보다는 모두 기록하기로 한다. 부동산 소유주는 건물이 지어지는 시점에 직접 혹은 부동산 중개인을 통해서 정부기관으로부터 독립된 식별기호를 등록한다. 그리

고 건물을 판매 혹은 임대하기를 원하는 경우 부동산 중개업자를 통해서 매물정보를 게시할 것을 요청한다. 기존의 연구들과 비교해서 건물소유자가 최초에 건물 등록번호는 한번만 등록되고 일관되게 관리하도록 하는 것이 필요하다. 마찬가지로 건물을 매매 혹은 임대하는 경우 거래 과정에서 부동산 중개업자로부터 매물정보가 등록된 후, 임차인 혹은 매입자가 건물을 임대 혹은 매수하기 위한 요청이 발생하면 거래 사실을 기록하는 원장에 기록된 정보들에서 건물 식별기호와 거래사실에 대해 소유주의 인증을 마친 후에야 거래 행위에 들어갈 수 있도록 프로그래밍 되는 점이 본 연구에서 기존의 연구들과 다른 점이다.

마지막으로 건물을 매수하거나 임대하려는 매수자(임차인)은 자신이 원하는 건물 정보를 정부기관이 발행한 유일한 식별기호인 DID를 기준으로 취사선택한 후, 부동산 중개업자에게 임대나 매수를 희망하는 요청을 보내고, 부동산 중개업자에 의해서 거래의 중개가 이뤄지는 과정에서 최종적으로 건물의 임대 혹은 매수에 대한 사실여부를 확인하는 역할을 추가로 수행해야만 거래가 진행될 수 있다.

3-2 제안 플랫폼 동작 절차

제안하는 프라이빗 블록체인 환경에서 동작하는 하이퍼레저 메인넷에서 정부기관과 건물소유자 사이에서 새롭게 건축된 건물에 대한 고유 식별기호를 생성하고 등록함으로써 제안 플랫폼의 동작 절차는 시작된다.

기존의 연구들과 비교해서 건물소유자가 최초에 건물이 지어진 시점에 정부기관에 건물을 등록하고 이때 정부기관이 생성한 블록체인 고유식별기호를 건물소유자에게 전달하고, 정부기관이 고유 식별기호를 저장해 둔다. 향후 건물 매매 또는 임대를 위해서 건물 고유 식별기호가 필요한 경우, 건물소유자가 직접 혹은 부동산 중개업자를 통해서 건물에 대한 단일 식별기호를 사용함으로써 현재 부동산 관련 앱들에서 각각의 서비스 제공자들이 생성해 내는 여러 가지 식별기호들로 인해서 발생할 수 있는 중복 매물 등록이나 허위 매물정보 위조나 변조를 사전에 차단할 수 있다.

두 번째로 최근 전세사기 문제가 심각하게 발생한 것을 감안해서 제안 플랫폼에서 부동산 중개업자를 통해서 전세 임대를 수행하는 경우를 예로 들어 임대인, 부동산 중개업자, 임차인의 거래과정에 대해서 기술한다. 프라이빗 블록체인 환경에서 부동산 중개업자의 개입없이 매도자와 매수자 또는 임대인과 임차인이 거래를 하는 경우에는 보안 사고가 발생할 가능성이 더욱 높기 때문에 본 연구에서는 관심대상으로 삼지 않는다.

먼저 부동산 임대인은 부동산 중개업자를 통해서 부동산 매매 혹은 임대의 의사를 전달하고, 이를 통해서 부동산 중개업자가 관련 매물 정보를 정부기관으로부터 발급받은 건물 고유식별기호를 바탕으로 공개한다. 이때 부동산 중개업자가

매물정보를 등록하는 과정에서 최종 과정에 반드시 임대인 또는 매도인의 거래 사실 확인 과정을 스마트 계약에 추가하고 인증하는 과정을 추가한다. 이로써 부동산 중개업자로 인한 고의적인 정보 위조 또는 변조, 고의 누락, 게시 지연등과 같은 사고 가능성을 확실하게 차단할 수 있다. 그림 6에 동작과정을 나타내었다.

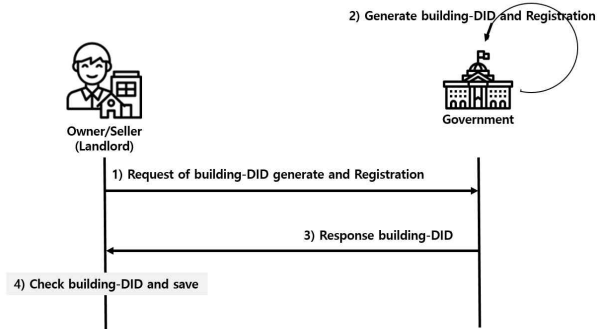


그림 5. 정부기관과 건물소유자 사이에 건물 식별기호 등록과정
Fig. 5. Generate and save a building-DID

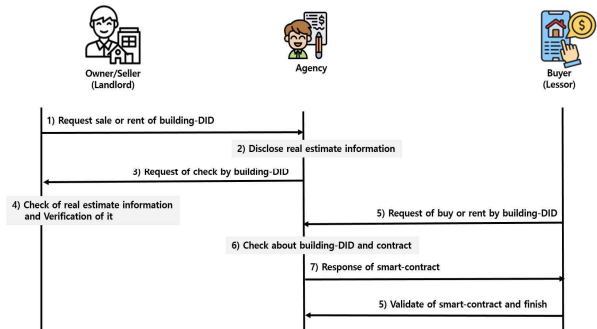


그림 6. 스마트계약을 통한 부동산 매매 및 임대 계약 절차
Fig. 6. Real estimate trade by smart-contract

그림 6과 같이 8단계에 걸쳐 부동산에 대한 매매 혹은 임대과정이 안전하고 신속하게 처리될 수 있다. 기존에 연구들과 비교해서 부동산 중개업자가 매물정보를 등록하고 게시하는 과정에 건물소유자(임대인)이 반드시 스마트 계약의 내부에 정보를 기재하고 검증하는 과정을 추가하였다. 뿐만 아니라 매수자(임차인)의 입장에서도 부동산 매수 혹은 임대를 하는 과정에서 반드시 부동산 중개업자가 제시한 매물에 대한 체크 과정을 스마트계약의 정보 내부에 하나의 정보 구성요소로 추가하고 검증하는 과정을 추가하였다. 이를 통해서 부동산 중개업자가 고의적인 매물정보의 위조/변조를 차단할 수 있을 뿐만 아니라, 실수로 인한 정보 누락 혹은 게시 기한 위반과 같은 사고도 미연에 방지할 수 있다. 특히 본 연구에서는 하이퍼레저 합의 프로토콜로 PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance)를 적용함으로써 PoW (Proof of Work) 합의 알고리즘과 비교해 연산비용이 낮고 신뢰가

능한 대상자들만이 스마트계약에 참여할 수 있는 장점을 갖도록 설계하였다. 이와 비교해서 가장 일반적인 합의 프로토콜과 비교해 표 1에 나타내었다.

표 1. 합의 프로토콜 비교
Table 1. Agreement protocol on trust layer

	PBFT	PoW
Cost of computing	LOW	HIGH
Condition of Invite	Only trusted node can involve	All node can involve
Distribute of Admission	All participate have equal rights	Concentrate in region with low electricity rates
Authenticate Method	Public-key cryptography is used between trust relationship	Ready to use public key cryptography

IV. 평가 및 고찰

본 연구에서 제안한 프라이빗 블록체인 환경에서 부동산 매물에 대한 허위정보를 사전에 방지할 수 있는 플랫폼을 구축하기 위해서 하이퍼레저를 이용해서 메인넷을 구성하였다. 메인넷의 구성은 그림 7과 같다.

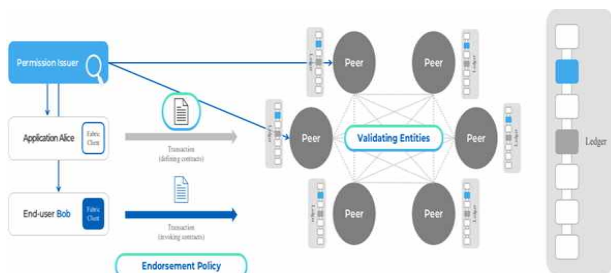


그림 7. 하이퍼레저를 사용한 메인넷 구성
Fig. 7. Main-net structure by Hyperledger

메인넷을 구성하기 위한 개발환경으로, 먼저 운영체제는 리눅스 우분투 18.04 이상 버전을 사용하였으며, 가상환경으로 버추얼박스 6.1 이상 버전을 사용한다. 개발 언어로는 Go 1.14 버전을 사용하였고, Node.JS 14.7 버전을 사용했다. 하이퍼레저 패브릭은 2.2.3 버전을 사용하였다. 하이퍼레저 패브릭 설치를 위한 firmware.go 체인코드를 수행한다. 스마트 계약을 생성하기 위해서 레저 패브릭에서 제공하는 패브릭 파일을 생성한 후, 블록체인 코드가 실행하도록 구성하였다.

그림 8은 제안한 하이퍼레저가 패브릭을 생성한 실행결과 예제 화면이다. 그림에 나타난 바와 같이 하이퍼레저에서 스마트 계약에 참여한 3개의 노드들이 96개의 블록 체인을 형성하였으며, 1개의 블록체인 코드로 연결되어 있음을 보인다.

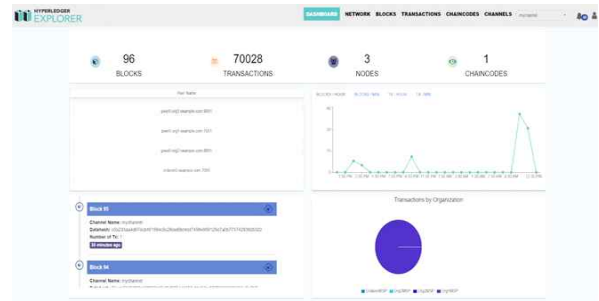


그림 8. 메인넷 실행 화면 사례
Fig. 8. Main-net example

제한한 프라이빗 블록체인 환경에서 부동산 임대 관련 실험을 수행하기 위해서 시뮬레이션 단계의 실험을 수행중이므로 아직 완벽하게 얼마나 빠르게 실험이 수행되는지, 얼마나 많은 거래 대상자들이 참여해야 통신 속도에 임계값에 도달하게 될지는 모르는 상황이다. 뿐만 아니라 현재 설계 및 구현한 플랫폼은 논문을 위해서 실험한 것으로 실질적인 부동산 임대 계약을 위해서 사용자의 숫자가 매우 많은 거래를 적용하기에 실험에 사용된 컴퓨터의 하드웨어 사양이 매우 부족한 것도 사실이다.

그리고 실험에 참여한 대상자를 현재 부동산중개업자, 임대인, 임차인 이렇게 3개의 노드들로만 구성된 실험에서 성공적으로 스마트 계약을 생성하고 안전하게 거래가 이뤄질 수 있음을 확인하였을 뿐, 실질적인 스마트 계약을 위해서 다수의 거래자들이 참여했을 때 블록체인 코드들이 얼마나 많이 생성될지, 데이터베이스의 크기는 얼마나 크게 늘어날지 알 수는 없다. 향후 실험 시나리오의 확대와 거래 참여자 수를 늘려가면서 좀 더 실질적인 실험을 수행해 보는 것이 필요할 것으로 생각된다.

V. 결 론

스마트폰 기반의 부동산 거래가 날로 증가하고 있고, 이런 과정에서 최근에 사회 초년생을 대상으로 한 전세 사기가 국가적인 걱정거리도 대두되었었다. 이런 문제가 발생하는 가장 큰 원인은 2가지로 정리할 수 있다. 첫 번째는 부동산중개업자들의 정확하고 신뢰할 수 있는 부동산 매물정보의 게시와 거래 완료까지 책임있는 중개행위의 부재 혹은 미흡이 가장 큰 문제라고 인식된다. 두 번째로 부동산 매물정보에 접근하는 다양한 웹 서비스나 앱들의 정보 부조화, 실시간성 확보가 불가능한 점이다. 이는 정부기관과 같은 책임있는 기관이 직접 변경 불가능하고 독립적인 부동산별 식별기호를 발급하면 해결이 가능할 것으로 생각된다.

하지만 이런 문제를 한꺼번에 해결하는 것은 법적, 기술적, 사회적 조건들을 모두 만족해야 하는 현실적인 제약사항들로 인해서 해결이 불가능하다. 그러므로 국토교통부와 부동산중

개인협회와 같은 곳들이 중심으로 최근 4년 이내에 이를 해결하고자 많은 노력들을 수행하였다. 하지만 지금까지 실시된 문제 해결방안들은 대부분이 사후 약방문식 해결 방법으로 사고가 발생하고 난 후에 혹은 사고가 발생한 상태에서 사고에 대한 인식 및 부분적인 문제 해결방법만이 제시되고 있다.

그러므로 본 연구에서는 프라이빗 블록체인 환경에서 하이퍼레저 메인넷을 구성하고 이를 토대로 스마트폰 앱에서 스마트계약을 수행하기 위한 블록체인 코드들을 생성하여 상호 거래 데이터를 주고 받을 때 신뢰성과 신속성, 보안성을 제공할 수 있는지 여부를 보이고자 했다. 제안한 플랫폼에서 임대인, 임차인, 부동산 중개업자에 해당하는 3명의 노드들을 생성하고 스마트계약에 각자의 역할에 알맞은 속성정보들과 처리함수들을 포함한 블록체인코드를 정상적으로 생성하고 안전하게 송.수신할 수 있음을 확인하였다. 이를 통해서 부동산 거래에서 중개업자가 실수로 또는 고의적으로 부동산 매물정보에 대한 조작, 위조 등을 통한 허위 정보 게시 및 삭제 의무를 태만히 하는 점을 해결할 수 있음을 보였다.

하지만 아쉬운 점은 실질적인 부동산 거래와 같이 다수의 임대인, 임차인들이 불특정 다수로 참가해서 거래하는 경우에 얼마나 큰 데이터 블록들이 생성될지, 얼마나 큰 트래픽이 발생할지까지는 실험을 수행하지 못했다. 이는 현재까지 수행된 연구를 위해서 구현된 실험 시스템의 하드웨어적인 제약사항뿐만 아니라 구현환경의 확장을 위한 클라우드 환경 구축의 부족으로 말미암아서이다. 향후 연구를 통해서 이런 문제들을 해결하고자 확장된 연구를 수행하고자 한다. 부동산 허위매물 정보에 대한 연구 주제 뿐만 아니라 중고차 거래와 같은 서비스 분야에도 적용해 볼 것이다.

참고문헌

- [1] J. W. Jeong, A Study on the Revitalization Plan of the Mobile Real Estate Apps Using O2O Service, Master's Thesis, Kangnam University, Yongin, February 2017.
- [2] S. Jo, Study on the Properties Commercial Real Estate Information Site for False Realities and Improve, Master's Thesis, Sejong University, Seoul, August 2015.
- [3] S. R. Kim, "Smart Contract System by Blockchain of Real Estate Transaction," *Real Estate Law Review*, Vol. 22, No. 3, pp. 93-124, November 2018.
- [4] S. Oh and C. Lee, "Block Chain Application Technology to Improve Reliability of Real Estate Market," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 22, No. 1, pp. 51-64, February 2017. <https://doi.org/10.7838/jsebs.2017.22.1.051>
- [5] Z. Han, "Blockchain Property Registry and Smart Contract," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 25, No. 2, pp. 286-293, February 2021. <http://doi.org/10.6109/jkiice.2021.25.2.286>
- [6] J.-K. Moon, "A Design of Estimate-Information Filtering System Using Artificial Intelligent Technology," *Journal of Convergence Security*, Vol. 21, No. 1, pp. 115-120, March 2021. <http://doi.org/10.33778/kcsa.2021.21.1.115>
- [7] S.-H. Kim, H. Kang, and K.-H. Lee, "Real Estate Transaction System in Private Blockchain Environment," *Journal of Internet of Things and Convergence*, Vol. 8, No. 1, pp. 11-16, February 2022. <https://doi.org/10.20465/KIOT S.2022.8.1.011>
- [8] S. Yun, "The Blockchain Based Undeniable Multi-Signature Scheme for Protection of Multiple Authorship on Wisdom Contents," *Journal of Internet of Things and Convergence*, Vol. 7, No. 2, pp. 7-12, June 2021. <https://doi.org/10.20465/KIOTS.2021.7.2.007>
- [9] S. Lee and K. Cho, "A Study on the Characteristics of Blockchain-Based Financial Platform and the Intention to Use," *Journal of Internet of Things and Convergence*, Vol. 7, No. 3, pp. 81-90, September 2021. <https://doi.org/10.20465/KIOTS.2021.7.3.081>
- [10] C. Lee, "A Study on Real Estate Transactions and Blockchain," *Real Estate Law Review*, Vol. 23, No. 2, pp. 27-47, July 2019. <http://dx.doi.org/10.32989/rel.2019.23.2.27>
- [11] M. Nofer, P. Gomber, O. Hinz, and D. Schiereck, "Blockchain," *Business & Information Systems Engineering*, Vol. 59, No. 3, pp. 183-187, June 2017. <https://doi.org/10.1007/s12599-017-0467-3>
- [12] M. Firdaus, "A Review of Performance Analyzing on Public and Private Blockchain Platforms," December 2020. <https://doi.org/10.31219/osf.io/3fdmw>
- [13] T. Lyons, L. Courcelas, and K. Timsit, Scalability, Interoperability and Sustainability of Blockchains, The European Union Blockchain Observatory and Forum, Brussels, Belgium, Thematic Report, March 2019.



김진묵 (Jin-Mook Kim)

2000년 : 배재대학교 대학원 (공학석사)

2006년 : 광운대학교 대학원 (공학박사-네트워크 보안)

2006년~2008년: 선문대학교 컴퓨터공학과 연구교수

2008년~현 재: 선문대학교 IT교육학부 부교수

※관심분야 : 정보보호(Personal Information), 유비쿼터스 컴퓨팅, 블록체인, 자율주행 프로그래밍 등



문정경 (Jeong-Kyung Moon)

2013년 : 공주대학교 대학원 (공학박사-빅데이터, 클라우드컴퓨팅, 정보보안)

2012년~2018년: 선문대학교 IT교육학부 계약교수

2018년~2020년: 가천대학교 소프트웨어중심대학 초빙교수

2020년~현 재: 호서대학교 혁신융합학부 조교수

※관심분야 : 정보보호, 유비쿼터스 컴퓨팅, 블록체인 등