

개인정보 보호 및 성능 개선을 위한 NFT 플랫폼 연구

강명조¹, 김미희²

¹한경대학교 컴퓨터응용수학부

²한경대학교 컴퓨터응용수학부, 컴퓨터시스템연구소

email:{rkdaudwh13, mhkim}@hknu.ac.kr

A Study of NFT Platform To Improve Privacy and Performance

Myung-Joe Kang¹, Mi-Hui Kim²

¹School of Computer Engineering & Applied Mathematics Hankyong University

²School of Computer Engineering & Applied Mathematics, Computer System
Institute Hankyong University

요 약

최근 블록체인의 발전에 따라 디지털 자산을 위한 NFT 시장과 블록체인을 클라우드 서비스로 제공하는 BaaS 시장도 함께 발전하고 있다. 이에, 본 논문에서는 기존 NFT의 문제점인 느린 성능 및 비싼 수수료와 같은 사용성 문제와 개인정보 및 프라이버시 보호 문제의 보완을 위해 BaaS를 활용한 NFT 플랫폼을 제안한다. 또한, 시스템의 개요와 각 구성요소에 대한 자세한 내용을 제시하고 향후 연구에서의 시스템 구현을 위한 방향성을 제시한다.

1. 서론

최근 블록체인 시장에서 디지털 자산에 대한 관심이 높아짐에 따라 대체 불가능한 토큰 (NFT: Non-Fungible Token)이 큰 관심을 받고 있다. NFT는 다른 토큰과 달리 고유값을 지녀 상호 대체 불가능한 특징과 삭제 및 위조를 할 수 없는 특징을 가진다[1]. 이러한 특징은 원본 증명이 어려웠던 디지털 자산들의 원본을 인증하고 자산의 소유권을 가진 사람을 명확하게 할 수 있다. 이는 원본이 중요한 그림이나 음악, 비디오, 게임 아이템 등 인터넷에서 손쉽게 복제가 될 수 있는 모든 자산에 적용할 수 있고 그에 따른 가치가 인정되어 작가는 1~10달러, 크기는 100만 달러 이상까지의 가치를 지닌 NFT도 탄생하고 있다. 국내의 경우 2016년 이세돌 기사와 인공지능 알파고의 바둑대결이 60이더리움에 판매되었고, 국보 70호인 훈민정음 해례본은 100개의 NFT로 나누어 1개당 1억 원에 판매했다. 또한, 방송사 MBC는 방송에서 재미있고 인기 있는 부분만 따로 편집한 클립을 NFT로 변환해 MBC Archive 사이트에서 판매를 진행하고 있다[2]. 해외의 경우 사용자가 자신만의 가상 고양이를 만들고

이를 NFT로 취급하는 크립토키티[3] 게임에서는 고양이가 1마리 당 약 14만~17만 달러에 판매되었다. 캐나다의 록밴드 Kings of Leon과 Rolling Stone은 블록체인 회사인 YellowHeart와 협력하여 스포티파이, 아이튠즈, 애플뮤직, 아마존과 같은 플랫폼에서 'NFT Yourself'의 이름으로 새로운 앨범을 한정판으로 판매했다[4]. 이처럼 NFT 시장이 발전함에 따라 채굴에 필요한 수수료와 1초에 처리해야 하는 연산이 증가해 사용자들이 불편함을 겪고 있다. 이를 해결하기 위해 본 논문에서는 클라우드 서비스인 BaaS를 활용해 클라우드 상에서 NFT 플랫폼을 운영할 수 있도록 하는 시스템을 제안한다. 여기서 BaaS는 클라우드를 이용해 서비스나 플랫폼, 인프라를 제공하는 것을 발전시켜 블록체인을 운영할 수 있도록 하는 개념이다. 또한, 구성요소별 시스템을 구현하기 위한 내용을 서술한다.

2. 배경지식

본 장에서는 3장에서 제안한 시스템의 기반기술인 NFT와 BaaS(Blockchain as a Service)에 관해 기술한다.

2.1 NFT

NFT는 이더리움[5] 블록체인의 스마트 계약으로 파생된 일종의 암호화폐로, 이더리움 개선 제안(EIP: Ethereum Improvement Proposals)-721에서 처음 제안되었으며 EIP-1155에서 추가로 개발되었다. 블록체인의 특성인 투명성과 신뢰성을 바탕으로 만들어진 NFT는 고유하며 위변조가 불가능한 특성으로 최근 비디오, 이미지, 예술 작품, 게임 아이템, 이벤트 티켓 등 디지털 자산의 존재와 원본 증명, 소유권을 보장하는 데 사용되며 2020년부터 급성장해 2021년 약 400억 달러의 시장 규모로 발전했다. NFT를 발급한 디지털 자산을 블록체인에 저장하려면 큰 비용이 발생하기 때문에 디지털 자산의 정보, 메타데이터만 블록체인에 저장한다[6].

```
{
  "name": "The Starry Night",
  "image": "http://gohexample/picture/starrynight.png",
  "description": "Vincent Willem van Gogh's Drawing"
}
```

(그림 1) NFT 메타데이터 예시.

(그림 1)은 NFT 메타데이터의 예시를 나타낸다. 메타데이터는 키-값의 쌍으로 이루어진 JSON(Javascript Object Notation) 파일 형식으로 저장되며 디지털 자산의 기본적인 정보 및 저장 경로를 포함한다[1].

현재 대부분의 NFT는 이더리움 블록체인의 ERC-721 토큰을 이용해 운영되고 있지만 높은 수수료, 느린 성능과 같은 사용성 문제와 익명성 및 프라이버시 문제로 인해 Flow[7], WAX[8] 등의 플랫폼 등도 주목받고 있다.

2.2 BaaS

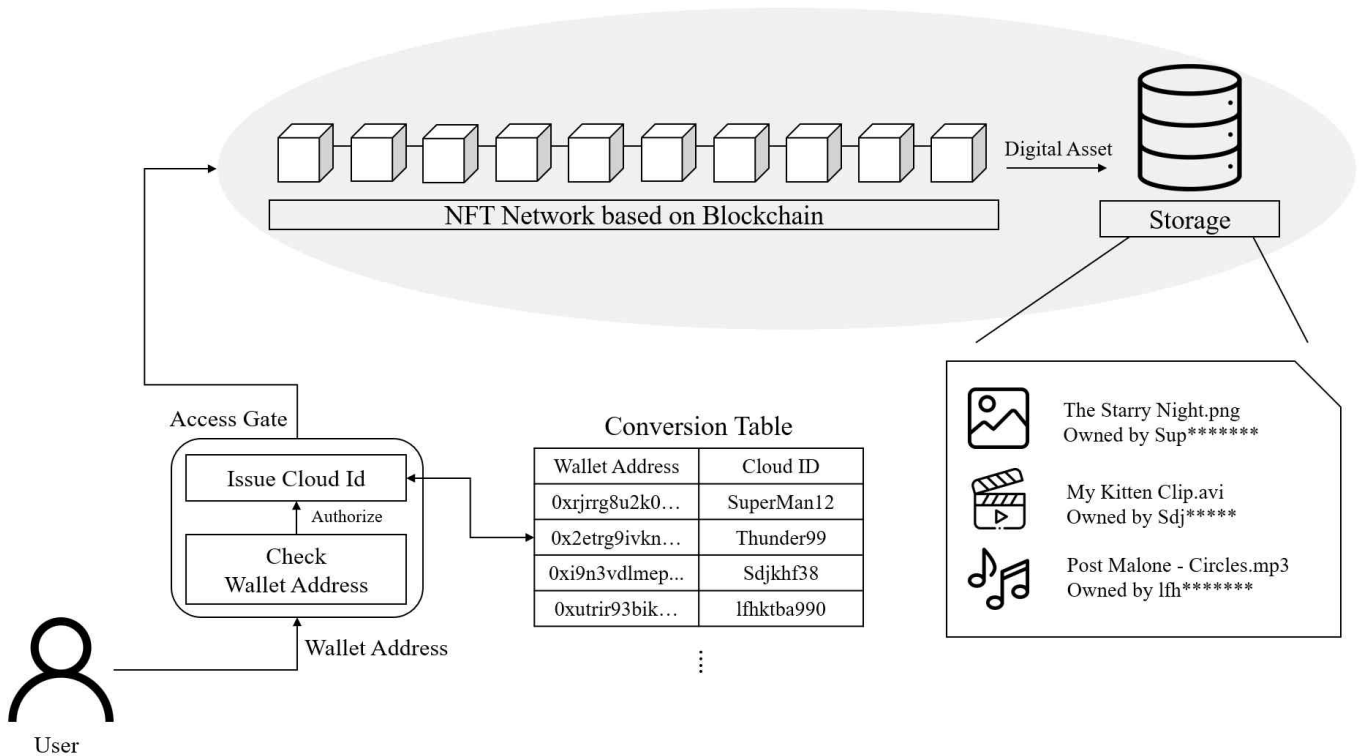
BaaS는 클라우드를 이용해 서비스나 플랫폼, 인프라를 제공하는 것을 발전시켜 블록체인을 운영할 수 있도록 하는 개념이다. BaaS의 세부 사항으로는 BPaaS(Blockchain Platform as a Service), BSaaS(Blockchain Software as a Service)가 있지만 주로 두 가지 서비스를 함께 사용한다. 이처럼 BaaS를 사용하면 개발 과정의 많은 부분을 생략할 수 있어 초기비용을 절감할 수 있고, 개발 난이도의 감소로 개발 기간을 단축할 수 있으며 노드의 신뢰성 및 확장성을 보장할 수 있다[9].

IBM은 2017년부터 블록체인 생태계를 신속하고

경제적으로 개발할 수 있게 하기 위한 BaaS를 제공하며 약 500여개의 고객사를 확보했다. 마이크로소프트는 2015년부터 코다, 이더리움, 하이퍼레저 패브릭을 포함하여 원하는 네트워크를 고객이 선택할 수 있도록 하는 모듈형 옵션을 제공한다. 아마존은 2018년부터 공개 애플리케이션은 이더리움으로, 프라이빗 애플리케이션은 하이퍼레저 패브릭으로 원장을 구축할 수 있는 플랫폼을 제공한다. 국내에서는 KT가 하이퍼레저, 퀴름 등 2개의 메인넷에 기반을 둔 인프라와 플랫폼, 스마트 계약 API를 제공한다. 이처럼 많은 IT 기업들도 BaaS를 활용한 서비스를 제공하는 데 힘쓰고 있다[10].

3. 제안 시스템

본 논문에서는 BaaS를 활용한 클라우드 기반 NFT 플랫폼을 제안한다. BaaS는 기존 NFT 플랫폼의 문제점으로 꼽혔던 느린 성능과 높은 가스 수수료 같은 사용성 문제, 디지털 자산 저장 문제, 익명성 및 프라이버시 문제 등을 잘 처리할 수 있다. 먼저, NFT와 관련된 연산 중 일어나는 모든 행위에 대한 오버헤드를 클라우드에서 제공하는 자원으로 처리해 트랜잭션 및 기타 연산 속도의 향상을 기대할 수 있고 동시에 높은 수수료의 문제도 해결할 수 있다. 또한, 클라우드에 있는 블록체인 네트워크에 접속하기 전 지갑 주소를 이용해 신분을 인증하고 신원에 문제가 없으면 네트워크에서만 사용할 수 있는 익명의 신분을 제공함으로써 기존 네트워크에서 거래 내역이 공개되며 자신이 누구인지 알려지는 문제를 꺼리는 사람이나 개인정보 보호를 원하는 사람의 요구를 충족할 수 있다. 추가로, 클라우드에 디지털 자산 저장소를 운영해 NFT를 발급한 자산들을 안전하고 확실하게 보장함으로써 기존 IPFS(InterPlanetary File System)[11]에서 데이터를 저장하고 있는 노드가 다운되면 디지털 자산을 보장할 수 없는 불안정한 노드 문제를 해결할 수 있으며 보다 간편하게 관리할 수 있다. 확장성 측면에서도 BaaS는 시스템의 유형에 따라 퍼블릭, 프라이빗 네트워크를 구축할 수 있어 기존 네트워크와 비교해 강점을 가진다. (그림 2)는 시스템의 개요를 보인다. 시스템에 존재하는 엔티티는 사용자(그림 2. User), 접근 게이트(그림 2. Access Gate), 변환 테이블(그림 2. Conversion Table), NFT 네트워크(그림 2. NFT Network based on Blockchain), NFT 저장소(그림 2. Storage)가 있다. 사용자는 NFT



(그림 2) 시스템 개요도.

네트워크에 참여해 디지털 자산을 구매, 판매, 경매 등의 작업을 직접 수행하는 엔티티이며 접근 게이트에 본인의 지갑 주소를 이용해 NFT 네트워크에 접속을 요

청한다. 접근 게이트는 사용자로부터 지갑 주소를 받아 지갑 주소가 유효한지 확인한 후, 변환 테이블에 지갑 주소와 매칭되는 클라우드 ID가 있는지 확인하고 클라우드 ID를 부여한다. 만약 변환 테이블에 존재하지 않는 지갑 주소면 새로운 클라우드 ID를 할당한다. 클라우드 ID는 사용자의 신원이 밝혀지지 않기 위한 목적과 클라우드에서 사용자를 구분하기 위한 목적을 가진다. 변환 테이블은 NFT 네트워크에 접속하고자 하는 사용자들의 지갑 주소와 클라우드 ID를 관리하고 비정상적인 사용자를 차단하는 블랙리스트의 기능도 함께 수행한다. (그림 3)은 변환 테이블의 블랙리스트 관리를 위한 테이블 예시를 나타낸다. 블랙리스트에서 관리하는 대상은 네트워크에서 잘못된 행위, 불필요한 행위 등 이상 행위를 반복적으로 수행해 자원을 낭비하고 다른 사용자들이 불편함을 느끼게 하는 대상이다. 블랙리스트에 등록된 지갑 주소는 특정 패턴으로 시작하는 클라우드 ID를 따로 부여하여 관리한다. NFT 네트워크는 BaaS를 이용해 구축하며 NFT를 거래할 수 있는 온라인 마켓의 역할을 한다. NFT 저장소는 NFT를

발급한 디지털 자산을 저장하고 관리하며 어떤 유형의 자산이 현재 누구의 소유인지를 쉽게 파악할 수 있도록 한다. 기존 디지털 자산 저장소는 소유하고

Conversion Table

Wallet Address	Cloud ID
0xrjrrg8u2k0...	SuperMan12
0x2etrg9ivkn...	Thunder99
0xi9n3vdlmep...	Sdjkhf38
0xutrir93bik...	lfhktba990
⋮	
0xocqefn4ulz...	BI-43753659
0xku8npsrd1h...	BI-24089135
0xbj13yx19xw...	BI-60431982

(그림 3) 블랙리스트 관리를 위한 테이블 예시.

있는 NFT 자산에 대한 현황을 빠르게 파악하기가 쉽지 않았지만, SaaS(Software as a Service)로 제공하는 클라우드 저장소를 운영하면 대시보드나 기타 연결된 서비스를 통해 쉽게 파악할 수 있다. BaaS의 주체는 아마존, 마이크로소프트, IBM 등 신뢰할 수 있는 기업으로 선정하며 BaaS의 사용으로

발생하는 비용은 NFT 매매과정의 수수료 일부로 충당한다.

4. 결론 및 향후 방향

NFT 시장은 매년 발전하고 가상화폐 시장도 급속도로 커지고 있다. 또한, 클라우드 서비스의 편리함과 뛰어난 성능은 기술적 혁신을 가능하게 했고 많은 기업에서도 이를 사용하도록 발전했다. 본 논문에서는 클라우드 서비스로 NFT 네트워크와 디지털 자산 저장소를 운영하고 접근 게이트와 변환 테이블을 이용한 NFT 플랫폼을 설계했다. 이를 통해 기존 NFT가 가지고 있던 성능 문제, 높은 수수료와 같은 사용성 문제와 개인정보 보호 및 프라이버시를 보장할 수 있다.

제안 시스템을 효과적으로 운영하려면 먼저, 클라우드 서비스의 주체를 선정해야 한다. 현재 클라우드 서비스 시장에서 가장 큰 점유율을 가진 기업은 아마존이며 다음으로 마이크로소프트, 오라클, 구글 클라우드 등이 있다. 이 외에도 클라우드 서비스를 제공하는 여러 기업이 있지만, 신뢰성 있는 서비스 제공 및 기타 돌발상황을 방지하기 위해서는 세계적으로 유명한 기업을 선정하여 서비스를 이용해야 한다. 향후 연구에서는 각 기업 클라우드 서비스의 특징 및 비용 등을 분석하여 NFT 네트워크 구축에 알맞은 서비스를 선택할 것이다. 둘째로 NFT 시장의 유형에 따라 퍼블릭, 프라이빗 네트워크를 구분해서 구축해야 한다. 향후 연구에서는 공개적인 경매가 이루어지거나 누구나 NFT를 사고팔 수 있는 플랫폼을 생각하고자 하면 퍼블릭 네트워크를, 특정 자격이 있는 사람들만 참여할 수 있는 경매나 외부에 알리고 싶지 않은 플랫폼일 경우 프라이빗 네트워크를 선택해 확장성 측면에서도 이점을 가질 수 있도록 한다. 또한, 향후 연구에서는 변환 테이블 및 접근 게이트도 클라우드 상에서 위치할 수 있도록 하는 등의 행위도 가능하다.

5. Acknowledgement

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2018R1A2B6009620), 교신저자 김미희.

참고문헌

[1] 이진영, 조규선, “최신 NFT 기술의 이해와 활용”, 한국정보기술학회지, 19(1), 7-11, 2021.

[2] 이상원, “너도나도 밌 답그는 NFT, 어떻게 활용하나?”, THEELEC, 2022.

[3] Cryptokitties. <https://www.cryptokitties.co/2022>.

[4] 김형지, “NFT 저작권 관련 산업의 해외 사례와 동향”, 김.장 법률사무소, 2021.

[5] Ethereum, <https://ethereum.org/en/>, 2022.

[6] Qin Wang, Rujia Li, Qi Wang, Shiping Chen, “Non-Fungible Token(NFT): Overview, Evaluation, Opportunities and Challenges (Tech Report v2),” arXiv preprint, 2021.

[7] Flow, <https://www.onflow.org/primer>, 2022.

[8] WAX, <https://on.wax.io/wax-io/>, 2022.

[9] 유형준, “블록체인 강국의 인프라 ‘서비스형 블록체인(BaaS)”, 정보통신산업진흥원, 2020.

[10] Jie. Song, Pengyi Zhang, Mohammed Alkubati, Yubin Bao, Ge Yu, “Research advances on blockchain-as-a-service: architectures, applications and challenges”, Digital Communications and Networks. 2021.

[11] IPFS, <https://ipfs.io/>, 2022.