

블록체인을 활용한 디지털 콘텐츠 저작권 관리 및 검증 플랫폼 연구

심 현*

A Study on Digital Content Copyright Management and Verification Platform using Blockchain

Hyun Sim*

요 약

본 연구에서는 훼손과 위조가 불가능한 블록체인 기술을 활용하여, 디지털 콘텐츠(창작물)의 지식재산권을 보호함으로써 디지털 콘텐츠(창작물)의 거래 및 유통을 활성화하는 블록체인 기반 콘텐츠 판매수익 추적 시스템 및 플랫폼을 구축한다. 콘텐츠 등록 및 수정 이력관리 스마트 컨트랙트, 콘텐츠 구매에 따른 라이선스 관리 스마트 컨트랙트, 파일, 해시 등을 통한 콘텐츠 조회 기능, Web 및 APP 서비스에서 사용 가능한 API 서버를 개발하였으며 이를 통해 디지털 콘텐츠 창작물 저작자의 권리관계를 입증하고 이를 통해 창작자의 권리보호 할 수 있게 된다.

ABSTRACT

In this study, the intellectual property rights of digital contents (creations) are protected by using block chain technology that cannot be damaged or forged. So, we build a blockchain-based content sales revenue tracking system and platform that activates the transaction and distribution of digital content (creation). We developed an API server that can be used for content registration and revision history management smart contract, license management smart contract according to content purchase, content inquiry function through files and hashes, and web and APP services. Through this, it is possible to prove the relationship between the rights of the creators of digital content creations and protect the rights of the creators.

키워드

Block Chain, Smart Contract, Copyright Protection, Revenue Tracking
블록 체인, 스마트 컨트랙트, 저작권리 보호, 수익 추적

1. 서 론

인터넷의 발달로 인해 디지털 콘텐츠의 유통이 크게 발전하였으며, 모바일 디바이스의 발전에 따라 콘

텐츠 생산도 많이 늘어났다. 이제는 누구든지 손쉽게 사진과 동영상을 촬영하고 공유할 수 있으며, 빅데이터 및 AI 기술을 활용해 생산된 콘텐츠를 손쉽게 편집하거나 다른 형태의 콘텐츠로 트랜스포메이션이 가

* 교신저자 : 순천대학교 산학협력단
• 접수 일 : 2022. 01. 05
• 수정완료일 : 2022. 01. 26
• 게재확정일 : 2022. 02. 17

• Received : Jan. 05, 2022, Revised : Jan. 26, 2022, Accepted : Feb. 17, 2022
• Corresponding Author : Hyun Sim
Dept. Industry Academic Collaboration Foundation, Suncheon National University
Email : simhyhun@scnu.ac.kr

능해졌다. 무엇보다 이렇게 생산된 콘텐츠는 디지털 플랫폼을 통해 단순 유통 소비되는 것이 아니라, 광고나 다른 창작물에서 재활용이 되는 등 가치를 창출할 수 있는 콘텐츠가 된다. 이에 지금도 다양한 형태의 디지털 콘텐츠가 생산되고 있으며 이를 바탕으로 2차, 3차로 이루어지는 디지털 콘텐츠 체인이 발생하고 있다. 하나의 콘텐츠가 지속해서 노출되고 조금씩 변형이 이루어지면서 디지털 콘텐츠는 밈이라는 형태로 발전하며 하나의 문화가 되고 있다[1].

밈이 된 콘텐츠는 대부분의 인터넷 사용자들이 알게 되는 브랜드가 되기도 하며, 여기서 파생되는 가치는 무궁무진하다. 대표적인 예로 “Pepe the Frog”가 있으며 단순히 개구리 캐릭터처럼 보이는 이 캐릭터는 밈이 되어버리면서 다양한 바リエ이션(variation)의 콘텐츠로 재생산되었다. 페페가 가지는 특유의 캐릭터성은 세계적인 언어가 되었으며, 이를 바탕으로 다양한 광고에 사용되기도 하였다. 현재 페페의 경제적 가치는 얼마로 추산되고 있다. 하지만 정작 페페의 원작자가 누구인지, 최초의 모습이 어떤지 알고 있는 사람은 많지 않다. 이는 전적으로 디지털 콘텐츠가 확산과 파급력과 비교해 저작자의 권리를 보호하기는 쉽지 않다는 것을 알 수 있다. 설령 인터넷에서 유통되는 콘텐츠를 사용하기 위해 원작자와 협의를 하려고 해도, 원작자가 누구인지 찾기가 쉽지 않을뿐더러, 단일 콘텐츠의 생명주기가 짧다는 점에서, 많은 시간을 라이선스 이슈로 소비하기엔 비용이 큰 편이다. 그뿐만 아니라 원작자라고 하더라도, 인터넷의 익명성으로 인해 본인이 원작자임을 증명하기가 쉽지 않고, 콘텐츠의 유통속도로 인해 원작자나 2차 창작자 모두 해당 콘텐츠가 원작임을 증명하기가 쉽지 않다. 결국 원작인 줄 알았던 콘텐츠가 알고 보니 2차 창작물이거나, 허위일 때 저작권 침해에 대해 방어할 수 있는 수단이 많지 않은 문제점이 발생한다.

또 다른 기존 디지털 콘텐츠 유통의 문제점은 영화 및 음원 등의 기술력과 자본이 막대하게 들어가는 중대형 콘텐츠 위주의 시장으로 운영되기 때문에 무자본 또는 소규모 콘텐츠 제작자를 위한 마켓이 부재한다. 커뮤니티 콘텐츠에 대한 저작권, 소유권에 대한 비용이 유통업체의 플랫폼 정산을 통해 이루어지는데 대형 유통업체의 경우 불투명한 결제 및 정산으로 인한 창작자의 권리 침해가 발생하게 되며 이를 방지할

수단이나 장치가 존재하지 않아 유통업체의 Data 위조, 변조의 위험성이 존재하고 실제 광고 결제 내역과 정산 이력이 일치하는지 알 방법이 전무하다. 특히 소규모 창작자에 의해 개발되는 창작물에 대한 광고 수입금 정산의 기술적 투명성에 대한 기술적 해소가 어려우므로 이를 블록체인을 활용한 검증을 통해 창작물 광고 수입에 대한 투명한 증명을 가능하게 하는 검증 기술이 요구된다. 또한 기술의 혁신적 발전으로 인해 불특정 다수에 의한 다양한 형태의 창작물 생성이 가능하게 되어 창작물의 저작권리 관계를 입증할 기반 기술의 취약으로 인해, 창작물의 생산·유통·판매의 절차에서 저작권 침해에 따른 권리문제가 발생하게 된다. 이처럼 과학기술의 발전 속도를 저작권이 따라가지 못함으로써 오히려 그 발전이 저작권이 저해되는 위험을 내포하고 있기 때문이다.

기존의 디지털 콘텐츠 보호 기술로서 가장 일반적으로 논의되는 것은 DRM(Digital Rights Managements)인데 대표적으로 사용되는 기법으로는 디지털 워터마킹 기술과 핑거프린팅 기술이 있다[2]. 최근에는 NFT(Non-Fungible Token)를 이용한 디지털 아이템의 소유권을 기록하는 암호화 자산 기술이 있다[3]. 이러한 기술들은 암호화 또는 소유자 정보를 제공할 수 있지만, 개인 거래 유통과 소규모 창작자의 수익률 추적 등 경제적인 보호를 제공하는 어려움이 발생한다. 이처럼 개인 간 거래 활성화, 기술 발달로 인한 개인 창작물 침해 방지, 창작물 수입에 대한 투명성 확보 등을 블록체인의 스마트 컨트랙트 기술을 활용하여 해결하고자 한다. 이를 위해 본 연구에서는 블록체인 기반 콘텐츠 추적 모듈을 개발하고 블록체인 기반 콘텐츠 추적 시스템을 적용하여 콘텐츠 과금 체계 서비스를 제공하는 블록체인 서비스 플랫폼을 개발하고자 한다. 콘텐츠 등록/수정 이력 관리 스마트 컨트랙트와 콘텐츠 구매에 따른 라이선스 관리 스마트 컨트랙트를 개발한다. 파일, 해시 등을 통한 콘텐츠 조회 기능을 개발하고, Web 및 App 서비스에서 사용 가능한 API 서버 컨트랙트에 등록된 콘텐츠 정보를 조회하는 기능의 이력관리 시스템을 개발한다. 그리고 접근성과 비용 절감을 위한 블록체인 네트워크의 분산노드를 통한 CDN(Content Distribution Network) 서비스를 개발한다.

II. 관련 연구

2.1 block-chain

블록체인은 관리 대상 데이터를 '블록'이라고 하는 소규모 데이터들이 P2P 방식을 기반으로 생성된 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장 환경에 저장하여 누구라도 임의로 수정할 수 없고 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 원장 관리 기술이다[4-5].

블록체인 종류는 블록체인 네트워크 참가자의 성격, 범위 등에 따라 여러 가지 형태가 존재하고 사용 용도에 맞게 응용할 수 있으며 비트코인 이외에 리플(Ripple), 이더리움(Ethereum) 등 다수의 블록체인 네트워크가 경쟁 중이다. 네트워크 참가자의 성격에 따라, ①퍼블릭 블록체인(Public Blockchain) ②프라이빗 블록체인(Private Blockchain) ③하이브리드 또는 컨소시엄 블록체인(Hybrid or Consortium Blockchain)으로 구분된다[6].

2.2 Smart Contract

스마트 컨트랙트는 Nick Szabo가 1994년에 제안한 계약의 협상을 디지털 방식으로 시행하기 위한 컴퓨터 트랜잭션 프로토콜이다[7-8]. 제삼자의 개입 없이 신뢰할 수 있는 거래를 할 수 있으며 이러한 거래는 추적할 수 있고 변경될 수 없도록 한다. 스마트 컨트랙트에 의한 계약은 기존의 오프라인 계약보다 우수한 보안을 제공하고 거래 비용을 줄일 수 있다. 조건에 따라 계약의 내용을 자동으로 실행하는 것을 의미하며, 블록체인 기반의 스마트 컨트랙트는 합의 프로토콜에 의해 강제적으로 실행되는 프로그램을 의미한다[9]. 이더리움 기반에서는 개발자가 직접 계약 조건을 코딩할 수 있어서 다양한 형태의 계약을 이더리움 플랫폼을 활용하여 구현할 수 있다[10].

2.3 Solidity

솔리디티는 다양한 블록체인 플랫폼에서 스마트 컨트랙트를 개발하기 위한 계약지향 프로그래밍 언어이다[11-12]. 솔리디티는 ECMAScript 구문을 따르며 웹 개발에 적합하도록 설계되었으며, EVM(Ethereum Virtual Machine)에서 실행되는 스마트 계약을 개발하기 위한 정적 형식의 프로그래밍 언어로서, 바이트

코드(Bytecode)로 컴파일되고 EVM 상에서 실행되며 개발된 컨트랙트의 함수에 대해 여러 유형의 안전한 접근을 지원하기 위해 ABI(Application Binary Interface) 기능을 제공한다[13].

III. 블록체인 기반 판매수의 추적 시스템

3.1 시스템 작동원리

3.1.1 비가역적인 콘텐츠 타임스탬핑

콘텐츠의 등록은 블록체인을 통해 이루어지며, 이를 통해 해당 콘텐츠의 등록 시간은 확정하게 된다. 기존 웹 기반의 콘텐츠 관리 플랫폼과 달리 블록체인을 통해 확정된 상태는 비가역적인 이력으로 관리 될 뿐만 아니라, 등록과정에서 관리자의 개입 여지가 없기에 어떠한 플랫폼보다 객관적이고 공정한 등록 일시를 확정할 수 있다는 점이다[14]. 이를 통해 원작자는 콘텐츠의 등록 시간을 증명하는 데 필요한 비용이나 시간을 줄일 수 있으며, 비가역적이고 영속적인 블록체인의 특성에 따라 권리를 보호받을 수 있다.

3.1.2 콘텐츠 업데이트에 대한 기능

디지털 콘텐츠는 수정과 편집이 쉽다는 점 때문에 창작자의 의도에 따라서 업데이트에 대한 기술적 지원이 가능해야 한다. 블록체인 트랜잭션의 비가역적인 특성을 유지하면서, 콘텐츠 업데이트를 지원하기 위해선 콘텐츠의 변경이력과 콘텐츠의 일관성을 유지할 수 있는 버전관리 기능이 필요하다. 또한 2차 창작 등록 및 이력 추적 및 무단 도용 콘텐츠에 대한 검출 기능이 요구된다.

3.2 스마트 컨트랙트 개발 구성

본 연구에서 블록체인 기반 판매수익 추적 시스템을 개발하기 위해 하드웨어는 AWS C4.large를 활용하였으며 소프트웨어는 표 1과 같다.

표 1. 시스템 개발 소프트웨어
Table 1. System development software

| Item | specification |
|--------------|--------------------------|
| Network | Ethereum Ropsten Testnet |
| EVM Version | Istanbul |
| Contract | Solidity |
| Compiler Ver | 0.7.0 |

창작자가 자신의 콘텐츠를 쇼핑몰 등에 등록하고 해당 콘텐츠의 수정 이력을 추적하고 모니터링하는 기능이 필요하다. 이를 위한 블록체인 기반 콘텐츠 관리 시스템의 구성도는 그림 1과 같다.

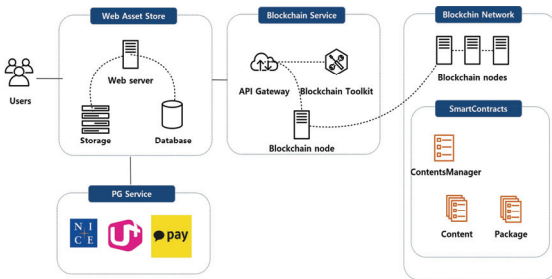


그림 1. 블록체인 기반 콘텐츠 관리시스템 구성도
Fig. 1 Block chain-based content management system configuration diagram

블록체인 기반 콘텐츠 저작권 관리 플랫폼에서는 크게, 웹서비스, 블록체인 인프라, 스마트 컨트랙트로 구성된다. 웹서비스는 실질적으로 저작자, 콘텐츠 소비자, 2차 창작자들에게 UI 기반의 서비스 형태로 제공되는 형태로 콘텐츠를 등록/구매/검증 등의 서비스를 제공한다. 블록체인 인프라 서비스는 블록체인 연결에 필요한 다양한 기능을 제공하며, 웹서비스와 블록체인 내 컨트랙트간의 미들웨어로서 임무를 수행하며, 스마트 컨트랙트와 통신을 위한 다양한 기능을 모듈화된 형태로 웹서비스에 제공한다. 스마트 컨트랙트는 콘텐츠 정보를 저장하는 원장으로서, 하나의 콘텐츠를 패키지 단위로 저장 관리하며, 콘텐츠의 업데이트가 일어날 때마다 패키지 업데이트를 통해 콘텐츠의 버전을 관리한다. 그뿐만 아니라, 컨트랙트를 통해 콘텐츠에 대한 라이선스키를 발급하고, 해당 키를 통해 콘텐츠에 접근할 권한을 검증할 수 있다.

콘텐츠 관리를 위한 콘텐츠 등록 및 수정 이력 관리 스마트 컨트랙트 개발 구성은 그림 2와 같다.

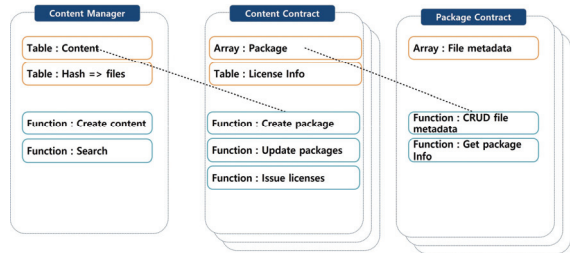


그림 2. 스마트 컨트랙트 구성도
Fig. 2 Smart contract diagram

스마트 컨트랙트는 3개로 구성되며 각각 Content manager, Content, Package로 구성된다.

Content Manager는 본 서비스에서 관리되는 콘텐츠에 대한 생성과 콘텐츠에 대한 검색/조회 기능을 제공한다. Content는 창작자가 생성한 개별 콘텐츠에 대한 정보를 관리하며, 구매자에 대한 라이선스 정보를 관리한다. Content에는 Package 단위로 콘텐츠에 대한 버전 정보를 관리하며, 이를 통해 콘텐츠 업데이트를 추적할 수 있다. Package는 콘텐츠에 포함된 파일 메타데이터를 관리한다.

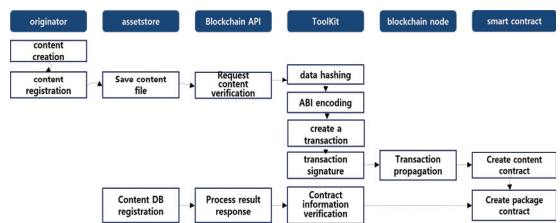


그림 3. 콘텐츠 컨트랙트 생성
Fig. 3 Create content contract

3.2.1 콘텐츠 매니저

콘텐츠 매니저는 여러 개의 콘텐츠를 등록/관리하는 컨트랙트로 블록체인 기반 콘텐츠 관리 컨트랙트의 게이트웨이 역할을 하며, 콘텐츠 등록이나 콘텐츠 조회 및 레퍼런스 등록과 같은 콘텐츠 간의 관계를 관리하는 임무를 수행한다.

콘텐츠 등록 시, 등록이 요청된 콘텐츠의 각 파일

의 해시를 이미 등록된 파일 해시들과 비교하여 같은 파일이 있는지 조회하여, 중복된 파일이 있는 경우 등록을 거부함으로써, 무단 도용된 콘텐츠의 등록을 원천적으로 저지한다. 같은 파일이 이미 시스템에 존재하는 경우, 이미 등록된 콘텐츠를 부모 콘텐츠로 참조하여 등록해야 하며, 이를 바탕으로 콘텐츠를 통한 수익 발생 때, 수익배분의 근거로 사용할 수 있다.

콘텐츠 블록체인은 트랜잭션의 비가역적인 특성을 활용하는 관계로 대부분 데이터 수정을 불허하고 있다. 하지만 디지털 콘텐츠는 창작자가 원할 때 손쉽게 수정 및 배포될 수 있어야 하기에 컨트랙트 설계할 때 비가역적인 트랜잭션과 데이터 업데이트가 가능하도록 설계되어야 한다. 따라서 콘텐츠 컨트랙트는 버전관리 기능을 제공해야 하며, 이러한 다양한 버전을 추상화한 구조로 콘텐츠라는 컨트랙트 설계가 필요하다.

3.2.2 콘텐츠

하나의 콘텐츠에 대한 관리를 담당하는 컨트랙트로서 컨트랙트의 소유자와 구매자 정보를 저장하며, 콘텐츠의 구매, 다운로드 등의 이력 관리를 담당한다. 콘텐츠는 복수의 패키지로 관리되는데, 각 패키지는 콘텐츠의 버전별 파일 묶음이라고 생각하면 된다.

콘텐츠 컨트랙트는, 기본적인 콘텐츠 파일들을 패키지 단위로 등록 및 관리하며, 콘텐츠에 대한 접근 권한을 통제할 수 있도록 접근사용자들에 대해 각 역할을 부여하여 컨트랙트 내 기능 사용에 통제를 수행한다. 콘텐츠의 저작자는 파일의 등록, 수정을 수행할 수 있으며, 그 외의 사용자는 콘텐츠 구매를 통해 라이선스를 발급받고, 라이선스 증명 기능을 수행할 수 있다.

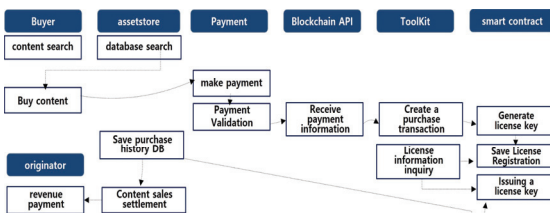


그림 4. 콘텐츠 구매 트랜잭션 구성도
Fig. 4 Content purchase transaction configuration diagram

콘텐츠 컨트랙트를 생성 및 관리 할 수 있는 콘텐츠 매니저 컨트랙트를 구성하고 패키지 단위로 콘텐츠에 포함되는 파일 묶음을 등록할 수 있게 하며, 파일은 파일의 이름, 크기, 해시값을 등록할 수 있도록 설계한다. 또한 콘텐츠 소유자가 콘텐츠의 내용을 수정하거나, 업그레이드 하는 경우, 업데이트된 패키지 정보를 생성하며, 지속적인 패키지의 버전관리를 제공한다. 콘텐츠 구매에 따른 라이선스 관리 스마트 컨트랙트 개발은 콘텐츠 구매자는 콘텐츠 구매 때 블록체인상에서 발급되는 라이선스를 받을 수 있으며, 스마트 컨트랙트는 콘텐츠 구매 시점의 콘텐츠 버전, 날짜, 구매자 등의 정보를 바탕으로 고유한 해시를 생성한다. 해시 생성은 블록체인상의 신뢰 가능한 VM에서 생성되며, 블록체인 기술이 제공하는 원자성과 무결성을 바탕으로 고유한 라이선스 키 생성이 가능하다. 콘텐츠 소유자는 본인이 등록한 콘텐츠 컨트랙트의 라이선스 발급 이력을 바탕으로 구매 이력 누락 등으로 발생 가능한 불이익을 예방할 수 있다.

콘텐츠 구매자는 언제든지 스마트 컨트랙트를 통해 자신의 라이선스 키를 조회할 수 있으며, 라이선스 분실에 대한 위험이 제거된다.

3.2.2 패키지

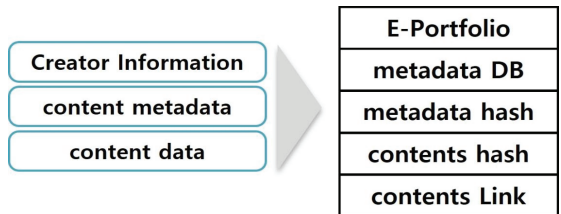


그림 5. 패키지 구성도
Fig. 5 package diagram

패키지는 콘텐츠의 파일 묶음 단위이며, 버전별로 관리되는 최소 단위이며, 콘텐츠를 구성하는 파일의 집합을 추상화한 컨트랙트로, 기본적인 각 파일의 메타데이터와 해시값 등을 추상화한 구조체이다.

패키지는 각 파일에 대한 해시뿐만 아니라 패키지 전체에 대해 해시를 통해 고유한 ID 값을 저장/관리한다. 패키지는 등록된 파일에 대한 정보를 관리하며, 등록된 파일의 메타정보(파일의 이름, 치수, 해시값)를 관리하는 기능이 포함되어 있다.

3.3 콘텐츠 무단복제 검출

파일, 해시 등을 통한 콘텐츠 조회 기능 개발은 스마트 컨트랙트에 콘텐츠로 등록된 파일 정보는 영구적으로 저장되며, 이를 바탕으로 파일 및 콘텐츠에 대한 저작권 증명이 가능하게 하며, 임의의 파일에 대해 파일의 해시값으로 스마트 컨트랙트에 조회를 실행하는 경우, 해당 파일이 포함된 콘텐츠를 조회할 수 있으며, 이를 통해 콘텐츠의 무단 사용 및 복제를 감지할 수 있다.

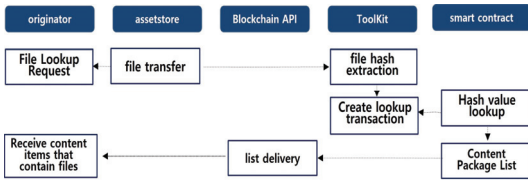


그림 6. 콘텐츠 무단복제 검출 구성도

Fig. 6 Contents Unauthorized Copy Detection Configuration Diagram

3.4 API 서버

Web 및 App 서비스에서 사용 가능한 API 서버 구성은 블록체인 네트워크에 접속하기 위해선 고유 해당 블록체인 노드가 필요하나, 블록체인 노드 운영에는 서버급의 메모리 및 저장용량이 필요하다(이더리움 기준 약 2TB가량의 저장공간 필요).

블록체인 네트워크와 서비스 간에 연결에 필요한 API 서버를 제공하여, Web 및 App에서 쉽게 접근할 수 있는 서비스를 개발한다. API를 통해 같은 파일을 가지고 있는 콘텐츠 리스트를 조회할 수 있으며, 이를 통해 복제 콘텐츠를 찾을 수 있다.

이 서비스는 스마트 컨트랙트 이력 변동 관리 조회 시스템으로서 컨트랙트에 등록된 콘텐츠 정보를 조회하는 기능, 콘텐츠의 업데이트 이력, 구매 및 다운로드 이력을 확인할 수 있게 만든 페이지로 스마트 컨트랙트 이력 변동을 관리 및 조회할 수 있다. 그림 7은 블록체인 스마트 컨트랙트 이력 변동 관리 조회 시스템이다.

| Content Infomation | | | |
|--|--|--|--|
| testcontentName | | | |
| Hash : 0x457878124823e0527631cc4103ba882893321ca81111f7503aa30b0face | | | |
| Address : 0x3e012c162ac42a3d25c0795d236205376C5902ab | | | |
| UserID : test_JAM | | | |
| UserAddress : 0x5c49cc57b2d73f43ba0c95fabab01439f1022 | | | |
| 1 | 2 | 2 | |
| Package Version | Purchased | Downloaded | |
| Issued License | | | |
| License Owner | License Key | IssueDate | |
| 0x2c95657619-b089-10900-7989963093796CE6851 | 0x78214996a7740289aa1c01e487926fa0409697106653607e03b0156695 | 1513310212 | |
| 0x32746420a4c32e16485e732b8418331a185a37 | 0xabd14c9140818037b74786c3242320583d548d9c3c2046105631c30665 | 1513310560 | |
| Download Logs | | | |
| Download Date | Download User | Download Id | Client Info |
| 1513310218 | abcUser | 0x846207f9542ee1e5486505499329105d01e0a9316262146b581191d2 | ["url_key", "url_key", "user_id", "abcUser", "ip": "111.111.111.111"] |
| 1513310224 | abcUser | 0x314adabaf02271095b913d2e0ef2383e514e077a109638929d0a4900344c | ["url_key", "url_key", "user_id", "abcUser", "ip": "111.111.111.111"] |

그림 7. 블록체인 스마트 컨트랙트 이력 변동 관리 조회 시스템

Fig. 7 Blockchain smart contract history change management inquiry system

IV. 결 론

본 연구는 블록체인 기반 콘텐츠 추적 모듈을 개발하고 블록체인 기반 콘텐츠 추적 시스템을 적용하여 콘텐츠의 투명한 과금 체계 서비스를 제공하는 블록체인 서비스 플랫폼을 구축하였다. 기존에는 디지털 콘텐츠의 정확한 판매액을 알 방법이 없어서 대형플랫폼 사업자가 정하는 방식에 따라야 하는 문제점을 해결할 수 있는 대안으로서, 본 연구에서는 창작자들의 창작물 검증이 가능한 블록체인 서비스 플랫폼 구현하였으며, 개발된 내용은 다음과 같다.

콘텐츠 등록/수정 이력 관리 스마트 컨트랙트는 콘텐츠 소유자가 콘텐츠 내용을 수정 또는 업데이트 하는 경우 업데이트된 패키지 정보를 생성하고 지속적인 패키지의 버전관리를 제공한다. 콘텐츠 구매에 따른 라이선스 관리 스마트 컨트랙트를 통해서 고유한 라이선스 키를 생성하고 라이선스 분실에 대한 위험을 제거하였다. 파일과 해시 등을 통한 콘텐츠 조회 기능 개발로 콘텐츠의 무단 사용 및 복제를 감지하고, Web 및 APP 서비스에서 사용 가능한 API 서버 개발로 Web 및 APP에서 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 특히 블록체인 노드의 Storage를 활용한 다운로드 부하 분산 기법을 적용한 블록체인 네트워크의 분산 노드 CDN(: Content Distribution Network)을 개발하

여 기존 유통사의 CDN보다 접근성과 비용이 저렴한 P2P 기반의 CDN 서비스를 제공한다.

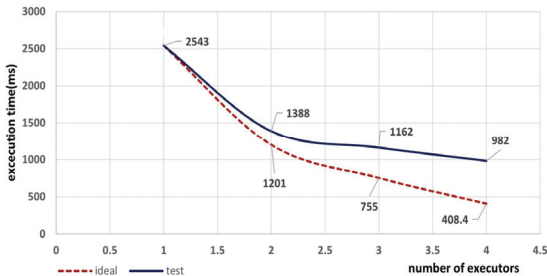


그림 8. 테스트 결과
Fig. 8 Test result

그림 8은 스마트 컨트랙트의 지연검증[15]을 활용하여 지연검증을 실행한 테스트 결과이다. 각 테스트에서의 작업량은 같게 하였으며 이상적인 결과도 같이 표현하였다. 그림 8의 테스트 결과를 보면, 기존 유통사의 CDN보다 블록체인 네트워크의 분산 노드 CDN에서 우수한 성능을 보여준다.

블록체인 기술을 이용하여 창작의 콘텐츠를 검증하기 위해 광고 이력을 분산 저장하는 서비스, 블록체인 통해 창작물의 소유권이나 권리관계 문제 해결하고 불투명한 결제 및 정산으로 인한 창작자의 권리 침해 방지를 제공하는 기술 개발로 인해 창작물의 권리 확보로 다양한 콘텐츠 제작물의 활동이 증가하여 이로 인한 관련 산업군의 활동이 증가하고 소모적인 분쟁이 줄어드는 순기능이 강화된다. 이를 통해 디지털 콘텐츠 창작물 저작자의 권리관계를 입증하고 이를 통해 창작자의 권리보호 할 수 있게 된다.

References

- [1] Y. Cho, N. Lee, D. Choi, T. L, J. Park, H. Lee, and H. Kim, "Media and AI Technology: Media Intelligence," *Electronics and Telecommunications Research Institute*, vol. 35, no. 5, 2020, pp.92-101.
- [2] DRM(Digital rights management), https://ko.wikipedia.org/wiki/디지털_권리_관리, retrived 30 October 2021.
- [3] S. Choi, S. Lee, J. Koh, H. Kim, and J. Kim, "A Study on the elements of business model innovation of non-fungible token blockchain game : based on 'PlayDapp' case, an in-game digital asset distribution platform," *Korea Game Society*, vol. 21, no. 2, 2021, pp. 123-138.
- [4] S. Nakamoto, "Bitcoin : A Peer-to-Peer electronic Cash System," Nov. 2008.
- [5] C. Kim, "A Static and Dynamic Design Technique of Smart Contract based on Block Chain," *Korea Academy Industrial Cooperation Society*, vol. 19, no. 6, 2018, pp. 110-119.
- [6] H. Kang, H. Kim, and S. Hong, "A Study on the Design of Smart Contracts mechanism based on the Blockchain for anti-money laundering," *J. of Internet Computing and Services*, vol. 19, no. 5, 2018, pp.1-11.
- [7] N. Szabo, "The idea of smart contracts," *Nick Szabo's Papers and Concise Tutorials*, 1997.
- [8] N. Szabo, "Smart Contracts: Building Blocks for Digital Markets," <http://www.fon.hum.uva.nl>, 1996, retrived 30 October 2021.
- [9] B. Kim, "Modeling Smart Contract by Timed Automata," *Korea Univ*, 2016. pp. 44-46.
- [10] V. Buterin, "Ethereum White Paper : A Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform," *Ethereum.org*, 2014.
- [11] A. Ian, "PwC blockchain expert pinpoints sources of ambiguity in smart contracts," *IBTimes Article*, Aug. 2016.
- [12] A. Hertig, "Blockchain Veterans Unveil Secure Smart Contracts Framework," *CoinDesk*, September 2016.
- [13] ABI(Application Binary Interface), https://en.wikipedia.org/wiki/Application_binary_interface, retrived 30 October 2021.
- [14] I. Grigg, The Ricardian Contract. In Proceedings of the First IEEE International Workshop on Electronic Contracting, pages 25-31. *IEEE*, 2004.
- [15] Y. Ko, H. Jhon, and M. Ryu, "A Blockchain Protocol for Deferred Contract Validation and

Parallel Execution," *J. of Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 26, no. 8, 2020, pp. 396-401.

저자 소개



심현(Hyun Sim)

2002년 순천대학교 컴퓨터과학과
졸업(이학석사)

2009년 순천대학교 대학원 컴퓨터
과학과 졸업(이학박사)

2020년~현재 순천대학교 산학협력단 조교수

2021년~현재 순천대학교 산학협력단 부단장

2021년~현재 디지털트윈스마트시티연구소 소장

※ 관심분야 : 디지털트윈, 인공지능, 교육콘텐츠