

스마트 계약을 이용한 블록체인 기반 음악 거래 플랫폼

* 박은지 **강예진 ***김상균

명지대학교

*eunji303@naver.com **yeajin010303@gmail.com ***goldmunt@gmail.com

A music platform based on blockchain

*Park, Eun-Ji **Kang, Ye-Jin ***Kim, Sang-Kyun

Myongji University

요약

본 논문에서는 기존 음악 거래 플랫폼의 문제점을 보완하기 위해 블록체인 기술을 기반으로 한 새로운 음악 거래 플랫폼을 제안한다. 기존 음악 거래 플랫폼은 높은 중개 수수료와 생산자에 대한 불공정한 보수 그리고 불투명한 거래가 이루어진다는 단점이 있다. 이러한 단점을 블록체인 기술의 탈중앙성, 보안성, 투명성, 안전성 등의 특징을 이용하여 보완하고자 한다. 또한, 블록체인 기반 플랫폼 구축을 위해 IPFS, signature file, bloomfilter 등 다양한 기술을 사용한다. 최종적으로 생산자와 소비자 모두가 공정하고 투명한 음악 거래를 할 수 있는 음악 거래 플랫폼을 제안한다.

1. 서론

IT 기술 발전과 통신 인프라가 개선됨에 따라 음악에 대한 접근성이 좋아지며 음악 소비의 형태와 규모 역시 변화하였다. 스마트폰의 대중화와 LTE 보급 이후, 유튜브, 애플뮤직, 스포티파이 등 다양한 음원 스트리밍 서비스 플랫폼이 등장하게 되었다. 또한, 이러한 음악 스트리밍 플랫폼의 사용량이 점차 증가하고 있다. 한국콘텐츠진흥원에 따르면 2019년의 음악 스트리밍 및 다운로드 서비스 유료 이용 경험을 묻는 설문에서 응답자의 63.1%가 '이용 경험이 있다'고 밝혔고, 2020년에는 63.6%, 2021년에는 64.8%로 이용량이 점차 증가하고 있음을 알 수 있다[1].

그러나 음악 산업의 규모가 확대되고 음악에 대한 소비가 증가함에 따라 저작권에 대한 인식 부족, 불법 복제, 정산 및 분배에 대한 문제가 제기되고 있다[2]. 본 논문에서는 이러한 문제점들을 보완하는 방안으로 블록체인 기술 도입을 제안한다.

4차 산업혁명(The Fourth Industrial Revolution) 시대가 도래하면서 블록체인 기술은 전 세계적으로 주목받고 있다. 블록체인 기술은 신뢰성, 보안성, 투명성, 분산성, 안정성, 효율성을 제공하는 분산컴퓨팅 기술이다. 블록체인의 이러한 여러 기술적 가치로 인해 현재 블록체인 기술은 해외 송금 서비스, 장외주식, 디지털 통화 발행 및 이체 서비스 등 다양한 형태로 적용되기 시작하였으며 금융 분야 외에도 지역 화폐 및 물류·유통 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 전망된다[3].

블록체인 기술은 P2P(peer-to-peer) 방식을 기반으로 데이터를 블록(block)이라는 분산 데이터베이스(Distributed Database)에 저장하여 체인(chain)으로 연결하는 기술이다 [4]. 이러한 분산컴퓨팅 시스템의 특성상 누구나 데이터를 열람할 수 있지만, 동시에 임의의 수정이 불가능하다는 점에서 보안성과 투명성이 보장된다.

본 논문은 다음과 같은 내용으로 구성된다. 2절은 기존 음악 거래 플랫폼의 문제점을 구체적으로 분석한다. 3절은 블록체인 기술을 도입하여 해당 플랫폼을 새롭게 구축하였을 때, 앞서 2절에서 언급한 기존 음악 거래 플랫폼의 문제점들을 어떻게 극복하는지와 그 방법의 효용성에 대해 다룬다. 4절에서는 블록체인 기반 음악 거래 플랫폼의 구조와 기능들에 대해 설명한다. 5절에서는 본 논문의 결론과 향후 연구의 방향성에 대해 제시한다.

2. 기존 음원 거래의 문제점 분석

현재 우리나라의 음악 저작물에 관한 저작권료의 징수와 분배는 저작권자 외 관련 협회와 규정에 따라 이루어진다. 저작권료란 저작권법의 보호를 받는 저작물을 이용할 때 저작물 이용자가 그 저작권을 소유한 사람에게 지급하는 경제적 대가이다[5]. 저작권 소유자 외 가창자, 연주자, 제작자를 보호하기 위해 실연자, 음반제작자, 방송 사업자에게 저작권접권이 인정된다. 우리나라는 권리 보호와 사용 효율성을 위해 국내 대부분 저작권자는 자신의 저작권을 저작권신탁관리업자에게 신탁하고 있으며, 통상적으로 음반제작자는 한국음악

저작권협회 혹은 함께하는 음악저작권협회에 사용료를 지불하고 있다[6].

징수된 사용료는 징수액의 80.8% 정도가 분배되고 있다. 월정액 스트리밍을 기준으로 한 곡당 저작권료는 대략 7원 정도로, 문화체육관광부의 '음원 전송 사용료 징수 규정'에 따라 음원 유통사가 40%, 저작권자가 60%(저작자 10%, 실연자 6%, 음반제작자 44%)를 분배받는 것으로 파악된다. 음원이 저작권자에 의해 창작된 순간부터 저작권료를 분배받기까지의 과정에 실제 저작물에 관여하지 않은 관계자들이 포함되어 있고, 가장 마지막에 저작물에 관한 권리가 행사된다. 또한, 징수액이 모두 분배되지 않으며 관계자들을 거쳐 받게 되는 저작권료는 실제 음원의 판매 가격과 큰 차이가 있다. 여기에서 현재 음원 거래에 관한 저작권료의 분배가 저작권자의 권리를 충분히 보호하는지, 공정성에 문제를 제기한다.

기존의 음악 거래 플랫폼은 서버-클라이언트 모델 기반의 플랫폼이다. 서비스가 중앙 서버를 통해 관리되기 때문에 데이터에 대한 조작이 가능하다. 음원 판매와 스트리밍 횟수, 차트 등에 관해 플랫폼 외부 혹은 내부의 조작이 발생할 수 있다. 또한, 현재 음원 거래 시스템에서는 저작권자가 저작물에 관한 사용 실적을 확인할 방법이 없다. 음원 수익에 관한 정보의 불투명성의 문제 해결 또한 중요한 과제이다.

서버-클라이언트 모델 구조로 인해 플랫폼은 서비스를 위한 서버 및 데이터베이스 운용 비용을 부담한다. 따라서 플랫폼 이용자들에게 거래 별 수수료를 부과하여 수익을 창출한다. 소비자는 음원을 소비할 때 음악저작권에 관한 비용뿐만 아니라 플랫폼마다 다른 높은 수수료를 부담하게 된다.

3. 음원 거래에 대한 블록체인 기술 도입의 효용성

음악에 관한 권리 행사와 수익 취득에 관한 불공정성, 저작물 정보의 불투명성, 소비자의 권리와 같은 문제점을 해결하기 위해 블록체인 기반 음원 거래 시스템을 제안한다. 암호화폐 기반의 거래와 블록 활용을 통한 데이터 관리를 통해 공정성, 투명성, 안전성의 측면에서 기존의 저작권료 징수, 분배, 플랫폼 서비스를 개선한다.

블록체인은 중개자 없이 거래하여 음원 거래에 공정성을 부여한다. 스마트 계약(Smart contract)은 빠르고 원활하게 수익을 분배, 지급을 보장한다. 유통사와 저작권자가 합의해 저작권료의 분배율을 정하며, 창작 시점에 관여하지 않은 관계자들은 음원 거래의 과정에도 관여하지 않는다. 작품의 저작권자가 판매를 결정하기 때문에 정당한 대가를 받을 수 있다. 제작자와 중개자 간의 전통적 관계를 제거하며, 가치 사슬의 투명성을 제공해 공정성을 높인다.

블록체인은 전 세계적인 하나의 데이터 저장소로 작용한다. 모든 거래는 블록으로 기록이 남고, 음원 수익이나 소비에 관한 정보를 투명하게 확인할 수 있다. 블록체인은 누구나 열람 및 감사를 할 수 있으며, 조작이 불가능하다. 블록체인을 하나의 데이터베이스로 사용하여 기존 플랫폼의 서버 비용과 데이터 관리에 관한 부담을 줄인다. 더불어 블록체인은

음원 사용 및 판매에 관한 정보를 제공하는 글로벌 데이터베이스 레지스트리 역할을 수행할 수 있다.

앞 절에서 제시한 기존 플랫폼의 문제를 해결하기 위해 레코드 산업에 블록체인 기술을 적용해 공정성을 가지는 음원 등록, 판매 플랫폼을 제안한다. 저작권자의 권리 보호와 음원 사용자에게 또한 투명한 정보를 제공하고, 불필요한 이해관계자와 수수료를 제거한다.

4. 블록체인 기반 음악 거래 플랫폼

해당 플랫폼의 주요 기능인 음원 등록은 음원에 대한 시그니처 파일(Signature File)을 추출하는 것에서 시작한다. 시그니처 파일은 특정 객체에 대한 특징 정보(시그니처)를 저장하는 파일 구조이다. 이는 비정형 데이터를 검색할 때 사용된다. 본 논문에서 제안한 플랫폼은 등록하고자 하는 음원에 대해 시그니처 파일을 추출하여 이를 검색, 중복 확인, 등록에 사용할 것을 제안한다. 시그니처 파일 추출은 python의 오픈소스 프로젝트인 dejavu를 활용하였다. Dejavu는 입력된 음원에 대해 일련의 처리를 거쳐 해당 음원의 특징을 지닌 시그니처를 추출한다.

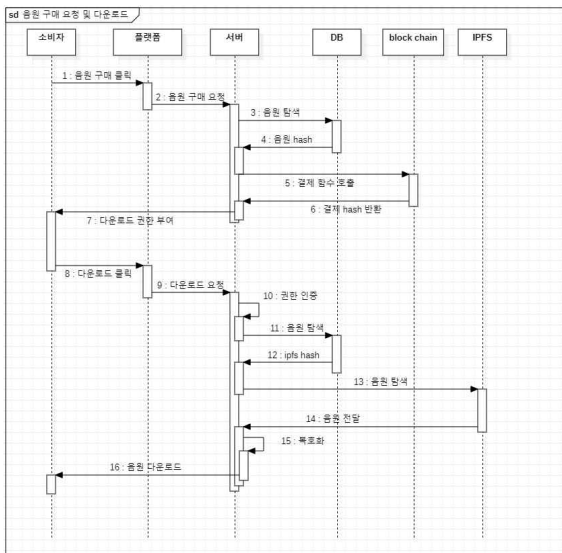
추출한 시그니처는 블룸필터(Bloomfilter)를 이용하여 등록하려는 음악에 대한 중복 여부를 검사하는 것에 사용된다. 블룸필터는 데이터의 빠른 탐색이 가능하도록 설계된 자료구조이다. 필터링을 통해 데이터의 개수를 줄이기 때문에 이러한 빠른 탐색이 가능하다. 이러한 장점으로, 블룸필터는 주어진 구성요소가 집단에 존재하는 요소인지 검사하는 기능에 사용된다. m 비트 크기의 배열로 구성되어 있으며, 저장하고자 하는 데이터에 대하여 k개의 서로 다른 해시 함수를 거쳐 이때의 결과값을 m 비트 크기의 블룸필터에 비트맵 형식으로 저장한다[7].

이렇게 블룸필터를 통해 중복된 음원이 아니라는 것이 확인되면 음원을 등록할 수 있게 된다. 음원의 특징인 오디오 시그니처가 블록에 포함되어 있다면 저작권 검증은 가능하지만 원본 파일에 대한 접근이 불가능하다. 이더리움에서 블록의 크기는 최대 1MB로 크기가 제한적이다. 따라서 음원 및 음원 원본 파일을 저장하기 위해 IPFS(InterPlanetary File System)를 사용한다. IPFS는 누구나 접근 가능한 대용량 파일을 저장하는 무료 시스템이므로 음원의 보호를 위해 암호화 과정을 거친다. 본 논문에서 제안하는 플랫폼은 AES-256 암호화 알고리즘을 사용하였다. 암호화된 음원 파일은 여러 개의 샤드로 분할한 후 IPFS의 여러 노드에 분산 저장된다. 이때 반환되는 IPFS 해시값을 블록에 포함한다.

본 플랫폼에서는 솔리디티(Solidity) 언어를 사용하여 음악 작품에 대한 스마트 계약(Smart contract)을 작성한다. 스마트 계약이 포함하는 데이터에는 음악에 관한 정보, 음원의 시그니처와 원본 파일, 메타 데이터의 IPFS 해시, 저작권자 및 이해당사자의 지갑 주소, 음원의 총가격 및 분배율이 있다. 저작권자가 음원을 등록할 때 스마트 계약을 호출해 해당

정보를 파라미터로 입력하여 계약을 블록체인에 등록할 수 있다. 모든 저작권 정보는 블록체인에서 전 세계에 공개되어 있고, 합의된 가격과 분배율은 조정 불가능하다. 음원이 구매되면 블록체인과 스마트 계약에 의해 자동으로 분배되어 즉시 지급된다.

이러한 구조의 플랫폼 안에서 사용자가 음원을 내려받고자 할 때, [그림3]과 같은 과정을 거친다. 먼저 음원 다운로드 권한을 구매하는 과정을 거치게 된다. 사용자가 다운로드 권한에 대한 구매를 요청하면 사용자 인증이 이루어지고, 인증된 사용자에게 한하여 다운로드 권한을 부여한다. 이후 사용자가 음원 다운로드 요청을 하면 아래와 같은 프로세스를 거치게 된다. 먼저, 음원 다운로드 권한이 인증되면 사용자가 구매하고자 하는 음원을 플랫폼의 데이터베이스에서 탐색한다. 데이터베이스에서 해당 음원의 IPFS 상의 주소, 즉 IPFS 해시값을 서버에 반환한다. 서버는 IPFS에서 이 해시값에 해당하는 음원을 탐색하고, 찾은 음원을 서버에 전달한다. 이때, 반환된 음원은 복호화된 상태이므로 서버에서 복호화 키를 이용하여 음원을 복호화하여 최종적으로 사용자에게 전달한다.



[그림3] 음원 구매 요청 및 다운로드 시퀀스 다이어그램

5. 결론

본 논문에서는 기존 음악 스트리밍 및 다운로드 플랫폼의 문제점을 분석하고 이에 대한 보완책으로 블록체인 기술을 도입할 것을 제안하였다. 기존 플랫폼은 정산 및 분배의 불공정성, 거래의 불투명함 등의 문제점을 가지고 있었다. 이에 본 논문에서는 P2P 거래 방식과 분산컴퓨팅 시스템의 특징을 가진 블록체인 기술을 통해 극복 가능하다는 점을 제시하는 바이다.

향후 연구로는 음원 정보뿐만 아니라 저작권자와 음원 사용자의 모든 데이터를 플랫폼 내의 데이터베이스가 아닌 블록체인에 저장하고 접근할 수 있는 구조를 구축하는 것이 필요하다. 또한, 본 논문에서 제안한 방식을 이용하여 스트리밍 서비스 기능을 구현하는 것이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 산업통산자원부 국가기술표준원에서 지원하는 국가표준기술력향상사업(과제번호: 1415178864)의 일환으로 수행되었음

참고 문헌

[1] “2021 음악 이용자 실태조사”, 한국콘텐츠진흥원, 2021년 12월 22일
 [2] 이정재, (2018), 블록체인 기술을 활용한 음악저작권 관리 모델 연구, 한국전시산업융합연구원, 한국과학예술융합학회, 한국과학예술포럼 Vol.35, 341-351
 [3] 김현수, 권혁준, (2018), 보험 산업의 블록체인 활용, kiri 보험연구원, 권호:18-24, 17-18
 [4] 김협, (2022), 블록체인 기반의 지식공유 플랫폼 연구, 한국전자거래학회, 제 27권 제1호, 97
 [5] 안길효, 이상규, (2018), 우리나라 저작권산업의 경제적 중요성 및 저작권료 수준에 관한 연구, 계간 저작권, 31(1): 29-54
 [6] 김현숙, (2019), 음반의 복제·배포 저작권 사용료 책정 및 정산의 문제점과 개선방안, 계간 저작권, 32(3): 5-28
 [7] 김상균, 이경식, (2021), 빠른 검색을 위한 음원 시그니처 인덱싱 방법, 방송공학회논문지, v.26, no.3, 322-323