

# NFT 기반의 티켓 소유권 예매 및 거래 플랫폼

이경용<sup>1</sup>, 류상욱<sup>2</sup>, 이승빈<sup>3</sup>, 신영민<sup>3</sup>

<sup>1</sup>부경대학교 컴퓨터공학과

<sup>2</sup>인하대학교 수학과

<sup>3</sup>인하대학교 컴퓨터공학과

ceo@apptools.co.kr, sw4968@naver.com, dltmdqls1945@naver.com, 111sym@naver.com

## NFT-Based Ticket Ownership Booking And Trading Platform

Kyung-Yong Lee<sup>1</sup>, Sang-Uk Ryu<sup>2</sup>, Seung-Bin Lee<sup>3</sup>, Young-Min Shin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Computer Engineering, Pukyong National University

<sup>2</sup>Dept. of Mathematics, Inha University

<sup>3</sup>Dept. of Computer Engineering, Inha University

### 요 약

티켓은 우리의 문화생활을 위한 필수 불가결한 요소이다. 그러나 기존의 티켓 시스템에 대한 소비자들의 불만과 악의적인 범죄 피해가 늘어가는 상황에서 새로운 대안의 필요성이 커졌다. 이를 해결하고자 Klaytn 기반의 NFT 시스템으로 티켓을 NFT화하여 수수료 및 환불에 대한 소비자들의 피해와 불만을 해소하고, 티켓 거래의 투명성을 제고하는 티켓 예매 및 거래 플랫폼 방안을 제시한다.

### 1. 서론

정당한 권리를 가진 소비자인지를 증명하는 수단인 '티켓'은 영화나 콘서트, 전시회 등의 문화생활을 향유하기 위한 필수 불가결한 요소이며, 한정된 자원으로로서의 희소성을 지닌다. 이러한 특성으로 인해 옷돈을 붙여 판매하는 암표 거래나 실물이 보장되지 않은 허위 거래 등의 문제를 일으키기도 한다[1]. 더불어 예매 서비스의 불합리한 수수료 및 환불 규정에 대한 소비자들의 불만도 증가하는 상황에서[2], NFT가 위의 문제들을 해결할 수 있는 하나의 방안으로 떠오르고 있다.

NFT(Non-Fungible Token)는 "대체 불가능한 토큰"으로, 블록체인 기술을 활용해 디지털 콘텐츠에 고유한 값을 부여한 디지털 소유 증명서를 뜻한다[3]. 또한 토큰마다 고유의 값을 가지고 있어 하나의 토큰을 다른 토큰으로 대체하는 것이 불가능한 토큰이며[4], 암호화된 거래 내역을 블록체인에 영구적으로 남김으로써 원본성 증빙을 가능하게 한다[5].

본 논문에서는 희소성으로 인한 가치의 과대포장으로부터 야기되는 문제점들을 해결하고자 티켓을 NFT화하는 방법의 하나로 Klaytn의 KIP-17 표준을 기반으로 각각의 개별 티켓에 토큰을 부여하여 티켓의 무결성과 고유성을 보장하고 티켓 거래의 투명성을 바탕으로 한 자유로운 2차 거래까지 고려한

티켓 예매 및 거래 플랫폼을 제시한다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1. Klaytn

Klaytn은 엔터프라이즈급 안정성을 목표로 고도로 최적화된, BFT 알고리즘 기반 퍼블릭 블록체인이다. 높은 TPS와 빠른 블록 생성이 장점이며 Ethereum과의 동일성을 유지한다[6].

#### 2.2. ERC-721

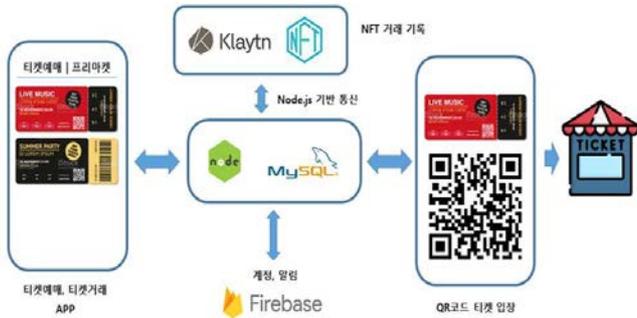
현재 이더리움(Ethereum)에서 대체 불가능 토큰(NFT)의 표준으로 사용된다. NFT는 각각의 토큰들이 고유한 속성을 가지고 있어 다른 토큰으로 대체가 불가능하다는 특성이 있다. 블록체인 원장에 토큰 소유자, 토큰 이동 내역 등이 포함되어 있어 소유권을 명확하게 할 수 있고 토큰의 거래에 있어서 투명성을 제고할 수 있다[6].

#### 2.3. KIP-17

Klaytn에서 사용되는 NFT의 표준이다. ERC-721에서 파생되었으며 토큰 전송, 생성, 소각에 관련된 모든 작업은 반드시 전송 event를 내보내야 한다는 특징이 있다[7].

### 3. 본론

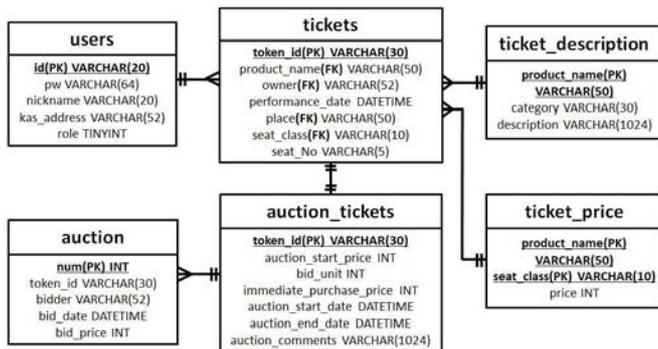
#### 3.1. 시스템 구성도



(그림 1) 본 시스템 구성도

본 논문에서 제안하는 시스템의 전반적인 구성을 도식화하였다. 티켓 예매 및 거래를 할 수 있는 Flutter 어플리케이션(App), KIP-17 기반 토큰(NFT) 생성 및 전송을 담당하는 Klaytn API Service(KAS), App 실행에 필요한 데이터 관리를 위한 MySQL 기반의 DB, DB 및 KAS와의 연동을 담당하는 Node.js, 휴대전화 인증이나 메시지 전송에 사용되며 이미지 데이터가 저장되는 파이어베이스(Firebase)로 구성된다.

#### 3.2. ERD



(그림 2) 본 시스템의 DataBase ERD

그림 2는 본 시스템에서 사용하는 DB의 ERD 일부를 나타낸 것이다. 사용자 정보(휴대폰 번호, KAS 주소 등) 저장을 위한 users table, 티켓 정보(토큰 ID, 티켓 이름, 소유자 ID 등) 저장을 위한 tickets table, 티켓에 대한 상세 설명을 저장하기 위한 ticket\_description table, 옥션에 등록된 티켓에 관한 정보(토큰 ID, 입찰 단위, 옥션 마감 날짜 등)를 저장하기 위한 auction\_tickets table, 옥션 입찰 정보(토큰 ID, 입찰자, 입찰가, 입찰 날짜)를 저장하기 위한 auction table로 구성된다. 기본적으로 한 명의 user는 회원가입 시 입력한 id(HP)로, 하나의 ticket은 개별적으로 부여받은 token\_id에 의해 구별된다.

### 3.3. 거래 플랫폼

#### 3.3.1. 지갑 관리

본 플랫폼에서 티켓 거래를 할 때 Klay라는 암호화폐 수단을 이용하며, 거래가 성사되면 KAS에서 제공하는 Wallet API를 통해 Klay를 전송한다. 이를 위해 회원가입 시 각 사용자에게 KAS 주소를 부여하여 지갑 관리를 할 수 있도록 한다.

#### 3.3.2. 토큰 관리

본 플랫폼에서 거래되는 모든 티켓은 발행됨과 동시에 개별적으로 KIP-17 기반 NFT 토큰을 부여받는다. 각각의 토큰에는 16진수로 구성된 고유의 28자리 토큰 ID가 존재하며 해당 토큰 소유자의 KAS 주소와 티켓의 이름, 사용 날짜 및 시각, 사용 장소, 좌석 정보가 들어있는 메타데이터(Metadata)의 URI가 저장된다. 티켓의 거래가 이루어지면 KIP-17 토큰 전송 API를 통해 소유권이 변경된다.

#### 3.3.3. 1차 티켓 거래 1)

초기의 티켓 소유자는 티켓 제공 업체의 KAS 주소 또는 별도의 티켓 판매용 KAS 주소로 설정된다. 사용자가 구매하고자 하는 티켓을 선택한 후, 다음과 같은 순서로 결제가 진행된다.

- 1) Coinone API를 통해 현재 Klay 시세를 파악한다.
- 2) DB에서 해당 티켓의 가격을 불러온 다음 Klay로 환산한다. 환산식은 다음과 같다.

$$\text{티켓의 가격(KLAY)} = \frac{\text{티켓의 가격(원)}}{\text{현재 KLAY 시세(원/KLAY)}}$$

- 3) DB에서 해당 티켓 소유자의 KAS 주소를 불러온다.
- 4) 티켓의 가격에 해당하는 Klay만큼 티켓 소유자에게 전송한다. 만약 사용자의 Klay가 부족하다면 거래가 성사되지 않는다.
- 5) KIP-17 토큰 전송 API를 통해 토큰의 소유자를 사용자로 변경함과 동시에 DB에 있는 토큰의 소유자 정보 또한 업데이트한다.

#### 3.3.4. 2차 티켓 거래

##### 3.3.4.1. 2차 티켓 옥션 등록

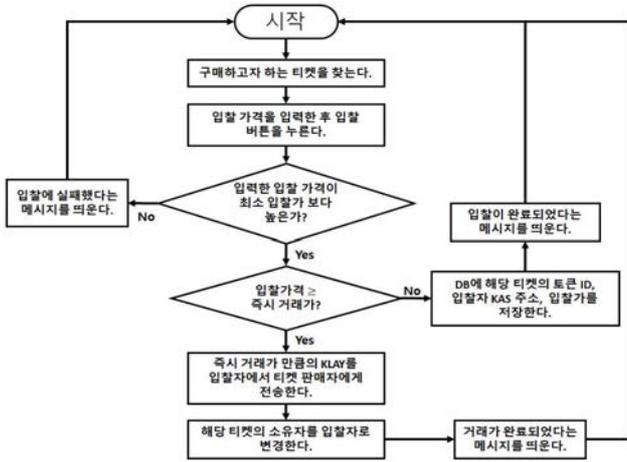
1차 티켓 거래에서 구매한 티켓은 사용자들 간의 옥션을 통해 거래할 수 있다. 사용자가 보유한 티켓

- 1) 본 논문에서 '1차 티켓 거래'란 티켓 제공 업체로부터 소비자가 구매하는 거래 방식(예매)을 의미한다.

중에서 선택하여 등록할 수 있으며 경매 시작가, 입찰 단위, 즉시 거래가 입력 시 다음과 같은 조건을 만족해야 한다.

$$\begin{aligned} & \text{경매 시작가} \leq \text{티켓 원가} \\ & \text{즉시 거래가} \leq \text{티켓 원가} \\ & (\text{경매 시작가}) \bmod (\text{입찰 단위}) = 0 \end{aligned}$$

기존 티켓 거래 방식의 문제점 중 하나인 암표를 방지하기 위해 경매 시작가 및 즉시 거래가는 티켓 원가 이하로만 입력할 수 있도록 하였다. 그리고 데이터 무결성 유지를 위해 경매 시작가는 입찰 단위의 배수가 되도록 하였다. 등록된 티켓은 그림 3의 로직에 따라 자유롭게 입찰이 가능하다.



(그림 3) NFT 기반 중고 티켓 거래 알고리즘 로직

3.3.4.2. 티켓 옥션 마감 처리

티켓 옥션 등록 시 입력한 마감 시간에 맞추어 설정된 Schedule Job에 따라 아래와 같은 순서대로 진행된다.

- 1) 마감 시간이 지난 티켓의 토큰 ID 옥션 기록을 auction table에서 가져온다.
- 2) 최상위 입찰 기록부터 결제가 성공적으로 수행될 때까지 하향식으로 진행한다.
- 3) KIP-17 토큰 전송 API를 통해 토큰의 소유자를 입찰자로 변경함과 동시에 DB에 있는 토큰의 소유자 또한 업데이트한다.

4. 결론

본 논문에서는 Klaytn 기반의 NFT 시스템을 이용하여 각각의 티켓에 개별적으로 토큰을 생성함으로써 소유권을 명확히 하고, 티켓끼리 대체가 불가능한 고유성을 부여하였으며, 거래 내역에 대한 추적 가능성이 티켓 거래의 투명성을 제시하였다.

이는 단순히 티켓을 발행 및 판매하는 데에 그치

는 기존의 시스템과 차별성을 두어 사람들의 일상생활이 영위되는 밀접한 범위에까지 NFT 기술을 좀더 유익한 방향으로 융화시킬 수 있음을 시사한다.

다만, 본 연구에서는 티켓의 NFT화에 중점을 두었으나 연구에 이용한 Klay를 기반으로 한 거래는 현금화 과정이 복잡하며 Klay의 시세 변동성에 의한 거래 유찰 가능성이 존재한다는 단점을 내포하고 있다. 추후의 연구에서 결제 수단의 다양화를 수행할 수 있게 된다면 훨씬 효율적이며 온라인 티켓으로 이용 가능한 생활 전 분야로 확대된 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다. 본 논문의 연구 진행 과정에 자문해 주신 앵플즈 이경용 대표님께 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 최재은 외, “블록체인 기반 암표 거래 및 프리미엄 방지 티켓팅 시스템”, 한국정보과학회 2019 한국컴퓨터종합학술대회, 제주국제컨벤션센터, 2019, p. 1987.
- [2] 한경 경제, “온라인 티켓 예매 이용자 ‘수수료, 환불 규정’ 불만 가장 많아”, 2020, <https://www.hankyung.com/economy/article/202001031048Y>.
- [3] 하온누리, “대체불가능토큰(NFT) 시장 동향과 규제 논의”, 자본시장포커스, 2021-23호, p. 1, 2021.
- [4] 이중엽, 이강효, “NFT기술 동향과 정책적 시사점”, 2021년도 한국통신학회 추계종합학술발표회, 여수, 2021, p. 524.
- [5] 김동현 외, “NFT, 디지털 세상 속에서 원본을 외치다”, 건축, 제66권, 제3호, p.83, 2022.
- [6] 황인철 외, “Klaytn 기반 Smart Contract를 이용한 원저작자와 2차적저작권자 간의 NFT 생성 및 계약 중계 시스템”, 한국정보기술학회 2022년도 하계종합학술대회 및 대학생논문경진대회, 제주, 2022, pp. 610-611.
- [7] Klaytn, “Klaytn Improvement Proposals”, <https://kips.klaytn.foundation/KIPs/kip-17>.