

블록체인 기반의 번역 콘텐츠 검수 시스템

김은수*, 김범진*, 김진우*, 이지수*, 조수빈*, 이경모**, 이경현*

*부경대학교 IT융합응용공학과

**부경대학교 정보보호학협동과정

An Inspection System of Translated Contents Based on Blockchain

Eunsu Kim*, Bumjin Kim*, Jin woo Kim*, Ji-soo Lee*, Su-bin Jo*,

Kyeongmo Lee**, Kyung-Hyune Rhee*

*Department of IT Convergence and Application Engineering,
Pukyong National University

**Interdisciplinary Program of Information Security,
Pukyong National University.

요 약

지적 재산 콘텐츠는 문학, 도서, 애니메이션 등을 포함하여 그 종류가 다양하고 이러한 콘텐츠는 다양한 문화 및 언어권에 포함되어 제작되기 때문에 번역자 및 이에 대한 검수 평가를 통해 현지화 되어 유통된다. 이러한 시스템을 본 논문에서는 번역 콘텐츠 검수 시스템이라고 정의한다. 하지만 기존 시스템은 비공식적으로 구성되어 있어 실제 검수 요청자 및 검수자 등 관련 이해관계자가 요청과 처리과정을 투명하게 확인할 수 없으며 작업을 통해 나온 결과에 대해 책임을 부여하기가 어렵다. 또한 검수 과정에서 품질 제고를 위해 검수 사항과 관련된 정보 공유 및 상호간 이에 대한 합의와 승인 절차가 요구된다. 이러한 기존 시스템 상 문제점을 개선하고 요구사항을 만족시키는 시스템 구성을 위해 본 논문에서는 하이퍼레저 패브릭 블록체인 기반의 번역 콘텐츠 검수 시스템을 제안 및 구현하고 이에 대한 내부 프로세스 및 평판 시스템과 안전성을 고려한 승인 정책을 제시 및 분석한다.

I. 서론

지적 재산 콘텐츠는 다양한 문화와 언어를 내포하고 있으며 생산된 콘텐츠의 종류는 문학, 도서, 애니메이션 등으로 다양하다. 이러한 지적 재산 콘텐츠는 다양한 문화 및 언어권에서 제작되며, 이를 각 국가에 유통하기 위해 현지화하는 과정에서 번역 및 번역에 대한 품질 검수가 필요하다. 본 논문에서는 이러한 프로세스를 다루는 시스템을 번역 콘텐츠 검수 시스템이라고 정의한다.

기존 번역 콘텐츠 검수 시스템은 이를 위해서 개인이 커뮤니티에서 자율적으로 참여자를 모집하는 방식을 사용하고 있으나[1] 관련 모집 절차 상 신원 인증이 구체적으로 이루어지지 않고 작업 과정이 신원과 연결되어 투명하게 추적되지 않기 때문에 결과에 대한 책임을 부과하기 어렵다. 한편 번역된 콘텐츠에 대한 품

질 검수 과정에서는 언어 및 맥락의 통합 등을 위해 검수 물품(검수가 요구되는 초기 번역물)에 대한 이해관계자간 합의 및 승인 프로세스가 필요하며 검수 물품에 대한 검수 결과는 검수자 간 공유, 검토, 평가되어야 한다. 언급한 기존 시스템 상 요구사항 및 문제점을 대응 및 개선하기 위해 블록체인을 사용할 수 있다.

블록체인[2]은 초기 비트코인 등 암호화폐 거래 플랫폼으로 활용되었으나 최근 기업환경에서도 블록체인이 제공하는 비가역성, 무결성, 신뢰성을 바탕으로 기업 내 분산화된 프로세스 처리 및 다양한 서비스 제공의 목적으로 활용되고 있다. 특히 제안 시스템의 경우 프라이빗 블록체인 플랫폼 중 하이퍼레저 패브릭[3]을 기반으로 구성하며 이는 신원관리 기능의 제공, 검수자의 행위 평가를 위한 평판 시스템 구현의 용이성, 작업 단위의 트랜잭션 승인 및 합의, 빠른 처리 속도 등의 장점이 있기 때문이

다.

이에 따라 본 논문에서는 하이퍼레저 패브릭 블록체인 기반의 번역 콘텐츠 검수 시스템을 제안하며 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 제안하는 시스템에 대한 내부 프로세스 및 평판 시스템을 의사코드로 제시하고 3장에서는 안전성을 고려한 트랜잭션의 승인정책을 제시 및 분석한 뒤 4장에서 결론을 맺는다.

II. 제안 시스템

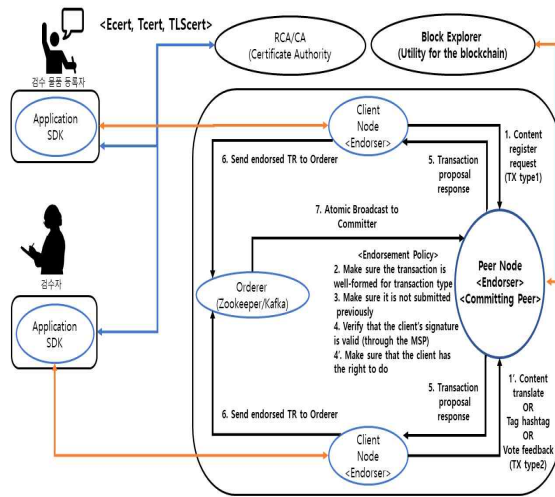


그림. 1 제안 시스템 기술 아키텍처

2.1 시스템 프로세스

[그림 1]은 제안 시스템 상 참여자 및 트랜잭션 유형을 포함하는 전체 프로세스의 개요이며 주요 참여자는 번역된 콘텐츠에 대한 품질 검수를 요청하는 검수 물품 등록자와 이에 대해 품질을 보증하는 검수자로 구성되며 이들은 각각 제안 시스템 참여를 위해 MSP(Membership Service provider)를 통해 신원 인증 및 인증서가 발급된 이후 참여한다. 이후 참여자는 각 트랜잭션 타입별로 표 7과 같은 승인 정책을 만족시키면 해당 트랜잭션이 블록체인에 포함된다. 그 외 언급하지 않은 부분의 프로세스는 하이퍼레저 패브릭의 동작 구조를 따른다.

2.2 구현

본 논문에서는 하이퍼레저 패브릭 기반으로

구현된 제안 시스템의 로직을 의사코드 형태로 제시하며 아래 [표. 2-6]은 각 트랜잭션 기능의 의사코드 표현을 의미한다.

이는 크게 1) 검수 물품의 등록 및 검수 트랜잭션과 2) 평판 시스템과 관련된 트랜잭션으로 나뉘며 기존 번역 콘텐츠 검수 시스템 상 요구되는 검수자 상호 간 평가를 수행하기 위해 기존 활동횟수 위주의 평판[4] 및 글로 작성하는 (리뷰) 평판[5] 시스템 상 각각 단점을 보완한 두 시스템을 결합한 평판 시스템을 개발 및 제시한다.

◆ 표기법

표. 1 표기법

표기법	의미
client	검수 물품 등록자 (번역 콘텐츠 검수 요청자)
content	검수 대상
qa	검수자
value	활동횟수
hashtag	글로 작성된 평판
qa.select_count	투표된 검수 투표횟수
select_comment	선택된 평판

[표 1]은 제안 시스템을 표현하기 위한 의사코드에서 사용되는 표기법 및 의미이다.

◆ 검수 물품의 등록 및 검수

[표 2]는 검수 물품의 등록 및 검수를 위한 의사코드로서 createContent()와 addFeedback()으로 구성된다. createContent()는 client가 검수 물품을 등록하는 트랜잭션으로, A 과정을 통해 content를 생성하며, B 과정에서 data에 입력한 항목을 content에 등록한다.

[표 3]은 [표 1]에서 등록된 검수 물품에 대해 qa가 검수를 수행하는 기능의 함수로서 addFeedback()은 qa가 content에 대해 검수내역을 등록하는 트랜잭션으로 피드백 하는 검수 내용을 content와 qa검수내역에 등록시킨다. [표 3]의 A 과정은 검수 결과를 제시한 qa가 content의 QAs에 있는지 검사하여 없다면 qa를 해당 검수자 목록에 추가하는 과정이며 B 과정에서는 검수 대상 content가 qa의 검수 대상에 없다면 이를 qa의 검수 대상에 등록하여 기록하는 과정이다.

표. 2 검수 물품 등록

```
TR function createContent(data)
<A. content 생성>
content_id <- generate_number();
content <- create new Resource;
<B. 입력된 content값 등록>
content.ISBN <- data.ISBN;
content.client <- data.client;
content.name <- data.name;
content.description <- data.description;
content.<> <- 0;
<feedbacks, QAs, num, qa_selec, vote_qa,
select_comment, order_qa>
content.valid <- false;
```

표. 3 검수 요청 물품 검수

```
TR function addFeedback(feedback)
F <- feedback
push F.comment to F.qa.contributes and
push F.comment to F.content.feedbacks;
<A.. qa 등록>
if F.qa ∈ F.content.QAs is
false then
push F.qa to F.content.QAs
F.content.qa_num++;
push 0 to F.content.qa_selec;
<B. 검수대상 content qa에 등록>
if F.content ∈ F.qa.contributed_content_list is
false then
push F.content to F.qa.contributed_content_list;
F.qa.value++;
```

◆ 평판 시스템

제안 시스템에서는 각 qa가 검수한 검수 결과를 qa 상호간 평가하기 위해 평판 시스템을 구현하며, 정량적/정성적 평판이 발생하는 시점은 addFeedback()에서의 검수의 등록 시(활동 양 기반), 코멘트로 평판을 남기는 hashtag()시(리뷰 기반), select_feedback()을 통한 선택된 검수 내역으로 선정될 경우 평판이 발생한다.

표. 4 코멘트 평판 트랜잭션

```
TR function hashtag(hash)
push hash.qa_comment to hash.qa.hash;
```

[표 4]는 리뷰 기반의 평판을 구현하기 위한 함수로서 hashtag()는 특정 qa에 대해 코멘트를 남기는 트랜잭션으로 이를 통해 qa에 대한 평판을 상세히 알 수 있다.

표. 5 피드백 투표 트랜잭션

```
TR function vote_qa(vtqa)
<A. 투표된 qa탐색후 투표수 증가>
for(i=0;i<vtqa.content.qa_num;i++)
if vtqa.content.QAs[i] == vtqa.qa
```

```
vtqa.content.qa_selec[i]++;
vtqa.content.vote_qa <- 0;
<B. 증가된 투표 update>
for(i=0;i<vtqa.content.qa_num;i++)
push (vtqa.content.QAs[i] + ' - ' +
vtqa.content.qa_selec[i])
to vtqa.content.vote_qa;
```

[표 5]는 각 검수 물품별 등록된 검수 결과 품질을 상호간 검토하여 우수한 검토결과에 대해 투표하는 함수로서 vote_qa()는 content에 feedback을 남긴 qa들 중 한명을 투표하는 함수이다. [표 5]의 A 과정에서는 투표를 받은 qa를 탐색하여 해당 qa의 투표수를 증가시키며 B 과정에서는 증가된 투표수를 반영하는 과정이다.

표. 6 최대 득표 피드백 선택

```
TR function select_feedback(slfb)
max <- slfb.content.qa_selec[0];
qa_count, selec_qa_num <- 0;
<A. 최고득표를 받은 qa탐색>
for(i = 0;i<slfb.content.qa_num;i++)
if slfb.content.qa_selec[i] > max
max <- slfb.content.qa_selec[i];
qa_count <- i;
len <- slfb.content.order_qa.length;
<B. 선택된 qa의 코멘트 탐색>
for(i = len-1;i<=0;i--){
if slfb.content.order_qa[i] ==
slfb.content.QAs[qa_count]
selec_qa_num <- i;
break;
<C. 코멘트 등록, 평판 증가>
slfb.qa <- slfb.content.QAs[qa_count];
slfb.qa.select_value++;
slfb.content.valid <- true;
push slfb.content.feedbacks[selec_qa_num] to
slfb.content.select_comment;
```

[표 6]은 [표 5]를 통해 선택된 qa들에 대한 추가적인 평판점수 및 대표 리뷰로 선정하는 단계로서 select_feedback()은 content내의 qa들의 투표를 탐색하여 최대 득표를 받은 qa의 검수 내용을 해당 content의 선택된 검수 내역으로 등록하는 트랜잭션이다. 세부적으로 [표 6]의 A 과정에서 최대 득표를 받은 qa를 탐색하고, B 과정에서는 해당 qa의 검수 내역을 탐색한 뒤, 최종적으로 C 과정에서 해당 검수 내역을 content의 선택된 검수 내역으로 등록시키며 선택된 qa의 평판을 추가로 증가시킨다.

2.3 승인정책

승인정책이란 하이퍼레저 패브릭 플랫폼 상 트랜잭션 승인에 필요한 합의 규칙을 정의한 것으로 본 절에서는 실제 검수 시스템의 기능을 분석하고 이에 대해 아래의 보안 원칙 및 요구사항을 고려하여 [표 7]과 같은 안전한 승인 정책을 수립 및 제시한다.

◆ 직무분리(Separation of Duties, SoD)

알 필요성(Need to Know)과 업무 프로세스에 따라 업무와 관련된 제출과 승인 등의 권한을 분리시켜 단독으로 부정을 저지르지 못하도록 하는 보안 원칙.

◆ 채널 내 충분한 가용성

하이퍼레저 패브릭 플랫폼의 경우 채널(Channel) 단위로 블록체인이 나누어져 관리되기 때문에 해당 채널 내 충분한 수의 승인권자 및 관련 노드의 수를 확보하여 채널별 가용성을 보장해야 하는 요구사항.

◆ 다양한 경로의 승인 정책

직무 분리에 따라 채널 내 특정한 고유 역할을 가진 노드들이 악의적인 공격이나 결함으로 인해 트랜잭션 승인에 관여하지 못하는 경우 DoS(Denial of Service)가 발생할 수 있기 때문에 이를 고려하여 다양한 경로의 승인 방법을 수립해야 하는 요구사항.

표. 7 승인정책

트랜잭션	검수 물품 등록 트랜잭션	검수, 평판, 투표 트랜잭션
승인자	검수 물품 등록자 조직의 관리자 및 해당 조직의 멤버	검수자 조직의 관리자 및 해당 조직의 멤버
정책	검수 물품 등록자 조직의 관리자 1명과 채널 내 해당 조직의 멤버 과반수가 승인 혹은 관리자를 제외한 전체 채널 내 멤버의 승인	검수자 조직의 관리자 1명과 채널 내 해당 조직의 멤버 과반수가 승인 혹은 관리자를 제외한 전체 채널 내 멤버의 승인

[표 7]에서 제시한 승인정책은 트랜잭션 유형별로 이해관계자를 분리하였으며, 유형 내부에서도 승인권자와 제출자를 분리하였다. 이후 이러한 직무분리 때문에 발생할 수 있는 DoS 등을 고려하여 트랜잭션 유형별 두 개의 승인 조건을 설정하고, 채널 내 가용성 확보를 위해 실제 인스턴스로 구현 시, 채널 당 참여 하한수를 관리자 1명, 기타 멤버 4명 이상을 최소로 하여

구현하여 가용성을 보장할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 기존 번역 콘텐츠 검수 시스템에 대한 다양한 요구사항을 구현한 하이퍼레저 패브릭 블록체인 기반의 번역 콘텐츠 검수 시스템을 제안하였다. 제안 시스템에서는 신원 인증을 통한 작업의 책임의 부여, 검수 과정에서 필요한 상호간 합의 및 정보 공유가 가능한 장점이 있으며 검수 품질의 제고를 위해 평판 시스템을 포함한 구현을 제시 및 분석하였다. 또한 기반 안전성 확보를 위한 다양한 보안 원칙을 도출하고 이를 고려한 승인 정책을 제시하였다. 향후 이러한 검수 시스템은 번역 콘텐츠 품질을 제고하고 평판 점수 및 리뷰를 통해 해당 이해관계자의 커리어 증명 및 명예 보상으로 활용할 수 있을 것이라 기대한다.

[감사의 글]

본 논문은 부경대 링크플러스 사업단의 지원을 받아 수행된 연구결과입니다.

[참고문헌]

- [1] M.A. Jiménez-Crespo, "The Evaluation of Pragmatic and Functionalist Aspects in Localization: Towards a Holistic Approach to Quality Assurance," The Journal of Internationalization and Localization, vol. 1, no. 1, pp. 60-93, Jan. 2009.
- [2] V. Buterin, "Ethereum White Paper: a Next Generation Smart Contract & Decentralized Application Platform," First Version, 2014.
- [3] E. Androulaki, A. Barger, V. Bortnikov, C. Cachin, K. Christidis, A.D. Caro, and S. Muralidharan, "Hyperledger Fabric: a Distributed Operating System for Permissioned Blockchains," In Proceedings of the Thirteenth EuroSys Conference, ACM, pp. 1-15, April. 2018.
- [4] 이호영, 김사혁, 온라인 평판시스템의 사회적 영향력, 정보통신정책연구원 이슈리포트 2010-2호, 정보통신정책연구원, pp. 1-45, 2010년 2월.
- [5] 이호영, 김사혁, 서문기, 김용철, 온라인 평판시스템의 순기능 제고 방안, 정책연구 09-67, 정보통신정책연구원, pp. 1-165, 2009년 12월.