

블록체인 미디어 적용 가능성과 블록체인 아키텍처 분석

□ 금창섭 / 빅픽처랩

요약

최근 미디어 산업 분야에서 블록체인에 대한 관심이 점차 고조되고 있다. 본 고에서는 초연결 사회에서 믿음을 만들어주는 신뢰 인프라인 블록체인 기술의 미디어 산업 적용 가능성을 알아보기자 한다. 이를 위해 4차 산업혁명 시대에 블록체인이 신뢰 기술로 각광 받게 된 이유를 고찰하고, 미디어 산업 분야에서 활용된 사례를 살펴본다. 실제로 블록체인을 미디어 산업에 도입하기 위해서는 기술성숙도에 대한 분석이 필요하다. 현재는 블록체인에 대한 전체적인 시각의 부재로 인한 미디어와 블록체인의 만남에 대해 지나친 낙관 혹은 비관이 난무하고 있다. 이러한 문제에 대한 돌파구로 대표적인 오픈소스 블록체인 플랫폼인 이더리움과 하이퍼레저 패브릭 아키텍처를 재구축하고 분석했다. 아키텍처 분석결과 미디어 산업계에서 요구하는 피처를 충족하기에는 현재의 블록체인 플랫폼이 아직 부족함을 발견하였다. 블록체인 기술이 마치 인터넷 초기기 시절과 유사하다는 점을 인지할 필요가 있다. 중장기적으로 블록체인 기반의 직거래 비즈니스 모델 연구와 함께 이를 실현해줄 블록체인 미디어 서비스플랫폼 연구개발이 수반된다면 미래의 미디어 산업은 블록체인에 의해 크게 요동칠 것으로 예측된다.

I. 서론

블록체인 기술은 2008년 익명의 ‘사토시 나카모토’에 의해 제안된 비트코인 백서를 통해 세상에 알려지게 되었다[1]. 이 기술은 네트워크 구성원들 간의 안전하고 투명한 장부 공유를 통해 합의된 신뢰를 만들고 중개 기관의 개입 없이 거래 당사자들 간의 직거래를 가능하게 한다. 상호 신뢰할 수 없는 인터넷 공간에서 암호화폐 거래에 ‘신뢰’(trust)를 만들어 줌으로써 ‘신뢰 기계’(trust machine)로 불리게 되었다. 블록체인은 다음과 같은 특징을 통한 신뢰를 확보한다.

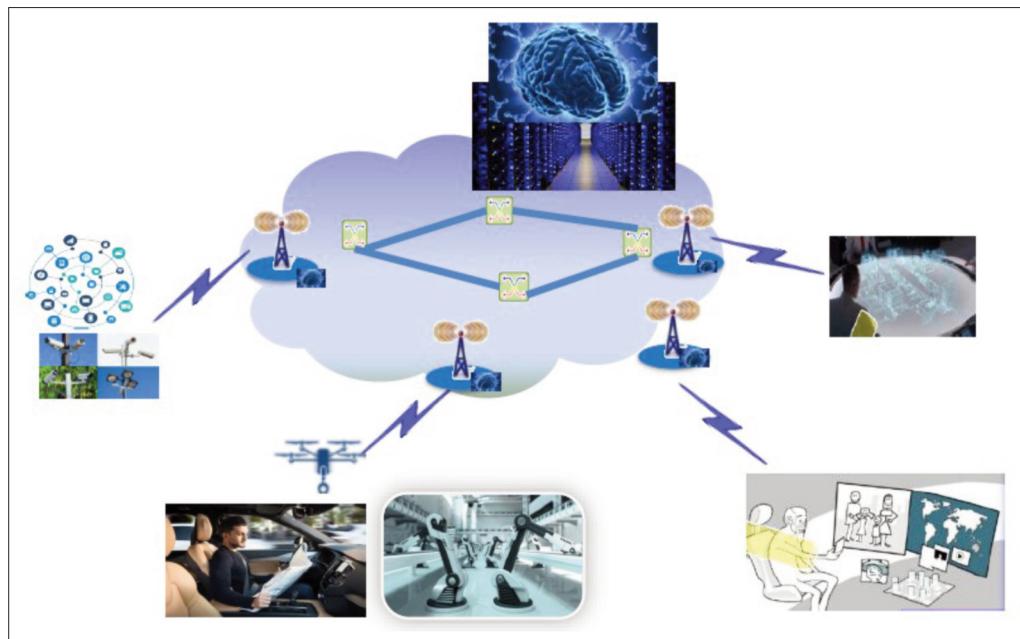
- **탈 중앙화:** 누군가에게 신뢰를 제공하는 특별한 권한을 부여하지 않는다. 불특정 다수가 합의에 의해 정보가 생성되고 조작되지 않았음을 증명해주는 방식으로 제3의 보증기관을 필요

로 하지 않는 체계이다.

- 투명성: 블록체인에 참여한 참여자 모두에게 투명하게 정보가 공개되고 독자적으로 검증하고 기록하고 보관해 투명성을 확보한다.
- 누적된 신뢰 증명: 시간이 지날수록 조작이 더 옥 불가능해진다는 것도 블록체인의 주요 특징이다. 중요한 거래에 대한 불가역적인 기록은 마치 블랙박스와 같은 신뢰를 제공한다.
- 스마트 계약: 믿을 수 있는 분산 장부를 바탕으로 스마트 계약(smart contract)에 의해 자동으로 집행되는 계약을 통해 계약 신뢰도를 높인다. 계약과 이행에 있어서 인간의 판단이 작용하지 않고 자동으로 이행되는 것이 핵심이다.

4차 산업혁명에 의해 축발된 ‘초연결 사회’는 <그림 1>에서 보는 바와 같이 사람과 사물, 그리고

공간이 온오프라인에서 연결되어 실시간 지능을 제공받는 것을 비전으로 삼고 있다. 이러한 세상에서 기대되는 편의과 더불어 불안감이 커가는 것도 사실이다. 불안감의 주된 원인은 연결의 정점인 구글, 페이스북, 아마존 등의 글로벌 플랫폼사업자들이 ‘빅브라더’처럼 느껴지는데 있다. 최근에 발생한 페이스북의 개인정보 유출 사태를 통해 이런 불안감이 점차 현실이 되어가고 있다. 블록체인 기술은 중앙 관리자가 없는 분산 신뢰 아키텍처로 보안, 프라이버시, 중앙화 등의 문제를 해결할 수 있는 ‘초연결 시대의 신뢰 해결사’라고 볼 수 있다. 예를 들어, 현재 초연결 네트워크 중앙에는 서비스 제어와 관리를 위한 서버를 두는 방식의 중앙화된 아키텍처(Centralized Architecture)가 사용되고 있다. 하지만 향후 초연결 시대가 열리면 네트워크에 연결될 디바이스가 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다.



<그림 1> 초연결 사회

이럴 경우 현재의 중앙집중식 서비스 제공 방식으로는 새로운 문제에 직면할 가능성이 높다. 개인 정보보호 측면에서는 신뢰할 수 없는 다수의 디바이스가 네트워크에 접속해 개인 정보 유출 가능성이 높아지고, 유지 보수 비용 측면에서도 통신 비용과 유지 보수 비용이 증가한다. 새로게 폭증한 디바이스 등록이나 인증 서비스 제공을 위해 매번 중앙 클라우드에 있는 인증 서버로 접속이 일어나면 네트워크 부하 폭주 현상이 발생할 가능성도 높아진다. 분산화된 블록체인 아키텍처를 도입하면 초연결 서비스를 탈중앙화하면서 보다 신뢰할 수 있고, 자율성이 높은 분산화된 초연결 서비스를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

II. 블록체인 미디어 서비스 동향

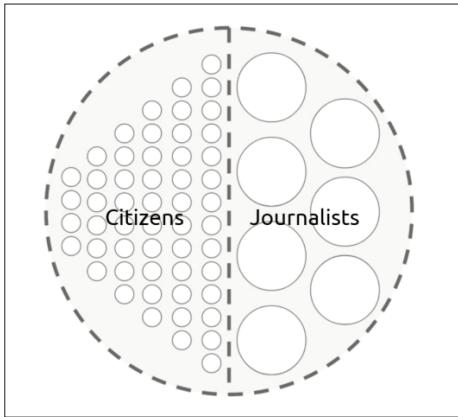
신문, 방송, 음악, SNS, 동영상 공유 등 미디어 산업의 중심에는 콘텐츠가 있다. 즉, 좋은 콘텐츠로 소비자들을 모으고 광고를 통해서 수익을 창출해 왔다. 이와 같은 시장 환경에서 가장 이득을 본 주체는 플랫폼 사업자와 주주들이고, 상대적으로 가장 손해를 본 주체는 역설적으로 콘텐츠 창작자였다. 이러한 불공정한 수익 배분에 대한 문제 인식으로 최근 블록체인 기반의 미디어 서비스들이 등장하고 있다. 토큰 이코노미[2]는 2017년 10월 ‘파블로 모레노’가 정의한 바와 같이 토큰과 그것이 쓰여질 실물 경제시스템 사이에 공정한 규칙을 통해 토큰 생태계 참여자 모두에게 기여도(contribution)에 따라 적절한 보상(reward)이 돌아가는 경제구조를 말한다. 제안되는 대부분의 블록체인 미디어 서비스들은 토큰 이코노미 패러다임을 도입하여 콘텐츠 창작자에게 많은 보상을 약속하고 있다. 한편 블루

명한 광고시장에서 중간 브로커를 배제하고 콘텐츠 창작자, 광고주, 스트리밍 사업자, 소비자들 간의 직거래를 통한 콘텐츠 유통 혁명도 시도하고 있다. 아울러 콘텐츠에 늘 따라 다니는 저작권 문제에 대한 해결책으로 블록체인 기술이 검토되고 있다.

스팀잇(steemit)[3]은 블록체인 기반으로 인센티브를 제공하는 퍼블릭 콘텐츠 플랫폼이다. 블록체인 기술이 암호화폐(crypto currency) 등의 금융산업 분야 이외에서 대중의 관심을 집중시킨 사례는 스팀잇이 유일하다. 스팀잇은 페이스북 등에서 발생했던 데이터 주권에 대한 문제 인식을 가지고 출발했다. 정교하게 토큰 이코노미 생태계 설계하여 글저자, 큐레이터, ‘좋아요’를 누른 독자, 좋은 댓글을 남긴 해설가 등이 상호 이익을 누릴 수 있도록 하였다. 토큰은 용도에 따라 Steem, Steem Dollar, Steem Power로 세분화되어 스팀 생태계에서 유통되고 있다. 실제로 스팀에 글을 올려 상당한 수익을 창출했다는 사례들이 보고되고 있다. 누구나 독자적인 암호화폐를 만들어 자신만의 고유한 콘텐츠 서비스를 제공할 수 있는 스팀 미디어 토큰[4] 서비스도 제공되고 있다. 그러나 현재 스팀잇은 스팀을 다량 보유한 파워 유저인 ‘고래’에 의한 시장 왜곡 현상, 잊혀질 권리, 외부 자본 유입 한계 등의 문제에 직면하고 있어 향후 대응이 주목되고 있다.

Civil[5]은 중앙집권식 뉴스 생산 방식에 대한 문제 인식에서 출발해서 대기업과 정부간섭을 배제한 독립 언론사를 추구한다. 블록체인 기술을 활용해서 광고 없고 가짜 뉴스 없는 분권화된 뉴스 플랫폼 구축을 시도하고 있다. <그림 2>는 신문 구독자와 기고자 간의 기사 직거래를 통해 지속가능한 생태계 구축을 목표로 하는 새로운 저널리즘 생태계를 보여준다.

미디어 광고 시장은 노출과 클릭률에 기반한 광고료 책정과 정산에 대한 신뢰성 논란이 이어져 왔



<그림 2> 독립언론사 Civil 생태계

다. 이러한 문제에 대해 블록체인의 위변조 불가능性(immutability)과 자동화된 스마트 계약 기술을 통해 광고 실적을 조작하는 등의 사기 행위를 방지하고 광고 중개자가 아닌 콘텐츠 제작자와 광고주가 서로 믿고 쓸 수 있는 새로운 광고 플랫폼을 구축하려는 시도들이 있다. 가령, MadHive[6]는 OTT TV를 위한 블록체인 기술을 개발했다. MadHive의 블록체인 솔루션은 광고 노출과 관련된 데이터를 위변조 할 수 없는 분산 장부에 저장 및 공유하고 이를 통해 거래의 투명성을 확보했다.

콘텐츠 저작권 보호와 유통에서도 블록체인 활용이 시도되고 있다. 콘텐츠의 최초 등록 시에 고유한 식별자를 블록 체인에 등록하고 사용 시 검증하는 방법으로 복제된 콘텐츠 불법 유통을 예방할 수 있다. 거대 콘텐츠 유통 업자에 맞서 Spankchain[7], StreamSpace[8] 블록체인 기반의 콘텐츠 유통을 시도하고 있다. 한편 기존 음악 스트리밍 업체인 스포티파이(Spotify)는 음원 수익 분배, 저작권 보호 등을 위해 기본 블록체인 업체를 인수하여 음악 블록체인 시장을 선점하려 하고 있다.

III. 블록체인 오픈소스 플랫폼 아키텍처 분석

이 장에서는 현재 가장 대표적인 오픈소스 블록체인 플랫폼인 하이퍼레저 패브릭과 이더리움을 살펴보고 이들을 미디어 산업에 접목할 때의 한계를 논의해 본다. 현재 이더리움은 암호화폐로 통칭되는 퍼블릭 블록체인의 대표적 플랫폼이고 하이퍼레저 패브릭은 기업용으로 주로 활용되는 프라이빗 블록체인의 대표적 플랫폼이다. 최근 블록체인 오픈소스 플랫폼이 많이 등장하나 그에 대한 평가는 부족한 상황이다. 블록체인 오픈소스 플랫폼의 장단점을 분석한다면 플랫폼 유지보수에도 도움이 될 뿐 아니라 오픈소스 플랫폼 기반의 블록체인 어플리케이션을 만드는 개발자도 좋은 참조가 될 것이다[9].

블록체인 오픈소스 플랫폼을 평가하려면 플랫폼의 아키텍처를 재구축한 후 아키텍처를 평가할 필요가 있다. 블록체인 플랫폼의 주요한 품질 속성이 아키텍처와 관련 있기 때문이다[10]. 이 장에서는 블록체인 오픈소스 플랫폼 중 가장 많이 사용되고 있는 Hyperledger fabric V.1.0와 Go-etherium V.1.7.3의 오픈소스를 대상으로, View Fusion 및 실행부 재구축 방법을 이용하여 아키텍처를 재구축하고 분석한다.

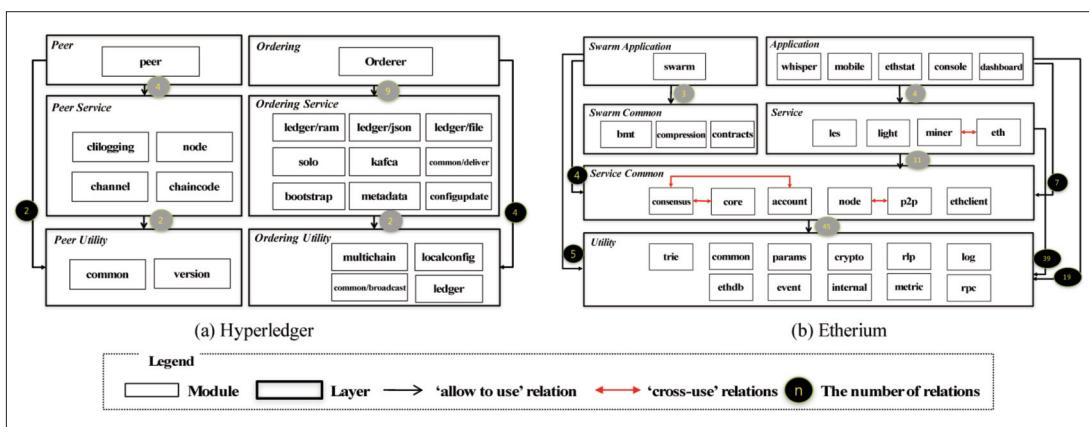
1. 아키텍처 재구축(Architecture Reconstruction)

아키텍처의 뷰타입(viewtype)은 여러가지가 존재하나 본 논문에서는 SW아키텍처 분석에서 가장 중요한 모듈뷰(module view)와 실행뷰(run-time view)를 재구축 했다[11]. 모듈뷰는 View fusion 기

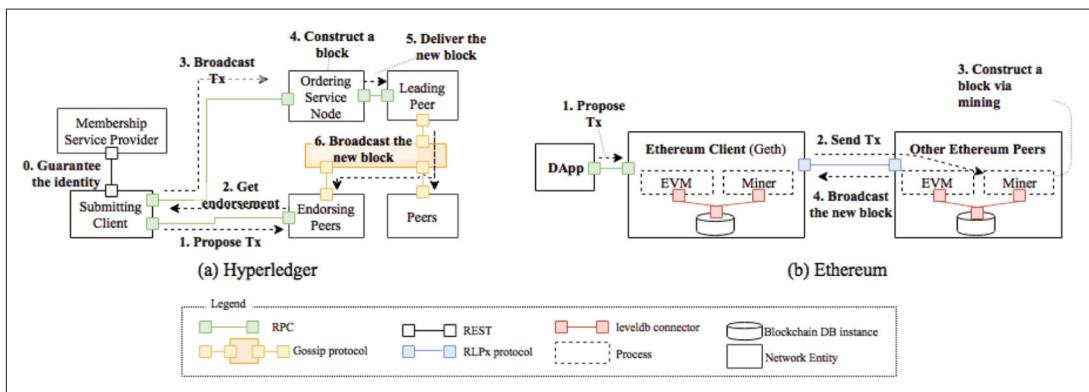
법을 적용하여 재구축 했다[12]. 우선, Go 언어 'go list' 도구를 이용하여 패키지(하위 디렉토리) 수준으로 역공학(reverse engineering) 기법으로 초기 형태을 추출한다. 그리고 나서, 패키지 사용 관계(static function call)를 반영한 계층을 구성한다. 모듈 간의 호출 관계가 많은 것들을 하나의 계층으로 모아서 구성한다. 또한 소스(source) 모듈은 상위 레이어 모듈로 구성하고 타깃(target) 모듈은 하위 레이어 모듈로 구성하여 〈그림 3〉과 같이 계층

적 구조의 모듈류로 재구축한다.

실행부는 실행부 재구축 기법을 적용한다[13]. 우선 정적 분석을 통해, 외부 라이브러리로의 Import 관계를 분석하여 gRPC(Remote Procedure Call), REST(Representational State Transfer) API(Application Programming Interface), 프로세스간 통신(Inter Process Communication, IPC)을 위한 라이브러리 사용을 확인한다. 그 후 gRPC, REST API, IPC 커넥터의 구현 방식을 도출한다.



〈그림 3〉 모듈류 아키텍처 재구축



〈그림 4〉 실행부 아키텍처 재구축

컴포넌트(component)는 각 커넥터(connector) 인스턴스의 소스, 타깃 프로세스를 컴포넌트로 구성한다. 추가적으로 오픈소스와 함께 배포된 공식 문서와 모듈류의 구성요소들을 이용하여 보완한다. 공식 문서를 통해 실행 시퀀스를 도출하고 모듈류의 구성요소들의 인스턴스를 파악하여 서브 프로세스들을 도출하여 <그림 4>와 같은 실행 뷰를 재구축했다.

2. 아키텍처 분석

<그림 4>에서 보는 바와 같이 하이퍼레저 패브릭은 합의(consensus) 컨센서스를 위한 별도의 컴포넌트(Member Ship Provider, 이하 MSP)가 있어 성능을 높일 수 있으나 이더리움은 모든 노드에서 블록을 생성하기 위한 별도의 합의(consensus) 기능(Miner)을 각 노드마다 수행하므로 블록생성 수행시간이 많이 소요된다. 반면에 이더리움은 특정 노드에 의존하지 않고 모든 노드들이 서로 간의 합의를 수행하므로 합의 신뢰성이 향상된다. 변경용이성(modifiability) 측면에서 보면, 하이퍼레저 패브릭은 모듈 간의 상호 참조는 발생하지 않았으나 레이어 원칙을 위배(violation)한 사용 관계가 6건 발생하였다. 반면에 이더리움은 상호 참조가 4건 발생하였고 레이어 원칙을 위배한 사용 건수가 126 건 발생하였다. 이는 이더리움 아키텍처가 매우 복잡하다는 것을 의미한다. 따라서 신규 기능 추가와 변경이 많은 경우 하이퍼레저 패브릭이 이더리움보다 유리하다.

3. 토의

이전 장에서 대표적인 오픈소스 블록체인 플랫폼

을 분석해 보았다. 하이퍼레저 패브릭과 이더리움은 성능, 변경 용이성, 신뢰성에서 상호 보완적이므로 분야별 특성에 따라 선택해서 사용해야 한다. 그러나 미디어 산업에서 요구하는 피처에는 모두 미치지 못하고 있다. 가령 하이퍼레저의 경우 성능 요건은 충족시키지만 합의 안정성과 토큰 이코노미를 실현할 수 있는 인프라를 제공하지 못하는 약점이 있다. 이더리움의 경우 토큰은 제공하지만 성능이 기대를 충족시키지 못한다. 더욱이 dApp (distributed Application) 실행시에 발생하는 추가적인 가스(gas) 비용은 비즈니스 설계를 매우 어렵게 한다. 스팀의 경우 일반적인 오픈소스 블록체인 플랫폼이 아니므로 이 논의에서 제외한다.

IV. 결 론

블록체인 기술은 기존 미디어 플랫폼 사업자의 역할을 대체 혹은 축소시키는 새로운 미디어 시장 파괴자의 등장을 예고하고 있다. 블록체인 기반의 새로운 미디어 서비스 제공자들은 수익 배분의 투명성 보장이라는 가치 아래 콘텐츠 창작자의 권리와 이익, 토큰 이코노미 생태계 구축에 의한 상호이익 추구, 저작권 보호와 투명한 정산을 시도하고 있다. 또한 광고와 가짜뉴스에서 자유롭지 못한 기존 미디어 산업의 한계 극복을 위해 새로운 회사 형태도 등장하고 있다. 결국 블록체인 기반의 시장 파괴자들이 추구하는 가치는 중계자를 없애고 콘텐츠 생산자와 소비자의 직거래를 활성화하는 것이고 이에 대해 기득권을 가진 거대 미디어 플랫폼 사업자들의 반격도 예상된다.

새로운 블록체인 미디어 서비스를 제공할 수 있는 기술 기반인 오픈소스 블록체인 플랫폼은 이더

리움과 같은 퍼블릭 블록체인, 하이퍼레저 패브릭과 같은 프라이빗 블록체인 등 모두 미디어 산업에 필수적인 요건들을 현재는 충족하지 못하고 있다. 암호화폐 분야 이외의 블록체인 기술은 이제 시작

하는 단계에 불과하므로 향후 미디어 산업 특성에 맞는 특화된 블록체인 엔진에 대한 연구개발이 필요하다.

참고문헌

- [1] <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- [2] <https://blog.icofunding.com/tokens-and-tokenomics-the-magic-of-icos-a7a886ca323c>
- [3] <https://steemit.com>
- [4] <https://smt.steem.io/>
- [5] <https://civil.co/>
- [6] <https://madhive.com/>
- [7] <https://spankchain.com/>
- [8] <https://www.stream.space/>
- [9] Kim, J., et al. "Architecture Reconstruction and Evaluation of Blockchain Open Source Platform", ICSE 2018.
- [10] Clements, P., et al. Documenting Software Architectures: Views and Beyond, 3rd Edition, Addison-Wesley Professional, 2011.
- [11] Bass, L., Clements, P., Kazman, R., "Software Architecture in Practice", 3rd Edition, Addison Wesley Longman, 2012.
- [12] Hwi A., Sungwon K., Seonah L., "Reconstruction of Execution Architecture View Using Dependency Relationships and Execution Traces", The 33rd ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2018), Pau, France, 2018.
- [13] Kazman, R., et al., "The Architecture Tradeoff Analysis Method", Proceedings of ICECCS, 8-1, 1998.

필자소개



김창섭

- 1992년 : 서울시립대학교 전산통계학과 학사
- 2005년 : 카네기멜론대학 소프트웨어공학 석사
- 2013년 : 한국과학기술원 공학박사
- 1994년~2017년 : 한국전자통신연구원 신뢰서비스플랫폼연구실장
- 2018년~ : 빅픽처랩 대표
- 주관심분야 : 블록체인, 트러스트 엔진, 소프트웨어 아키텍처