

만물 접속 네트워크의 소셜 그룹 관리를 이용한 블록체인 프로토콜 운영 방안

김수연*, 강현국**

*계명대학교 산학협력단, **고려대학교 전자정보공학과
e-mail : sykim388@gmail.com

The Operation of Blockchain Protocol using Social Group Management of Network of Everything.

Suyeon Kim*, Hyun K. Kahng**

*Dept. of Industry Cooperation, Keimyung University

**Dept. of E&I Engineering, Korea University

요 약

본 논문에서는 분산 원장의 미들웨어 플랫폼으로 예상되는 블록체인 시스템의 실질적인 운영과 관련하여 블록체인 그룹 구조의 단점에 대하여 연구하고 이를 해결하기 위한 해결책으로 현재 ISO/IEC JTC1 SC6 에서 표준화가 진행중인 만물 네트워크 프로토콜의 사물 유저 소셜 그룹 관리기능을 이용한 블록체인의 운영 방법을 제시하였다. ISO/IEC JTC1 SC6 에서 표준화가 진행중인 만물네트워크의 사물 유저 소셜 그룹 관리기능은 안정적인 프로토콜 기능과 데이터 전송 관리를 제공하고 있으며 멤버 디스커버리기능, 데이터 전송 통로 관리기능 등의 그룹 관리 기능을 제공하고 있다. 이러한 기능을 블록체인 플랫폼에 활용할 수 있어서 블록체인 멤버 관리 및 그룹 관리 기능에 도움이 될 것으로 예상하며 표준화가 진행되고 있는 ISO/IEC JTC1 SC6 의 미래 네트워크 기능과 구조에 적극 반영하고자 한다.

1. 서론

블록체인 기술은 신뢰할 수 있는 중앙 서버의 제어 없이 P2P 기반의 네트워크에서 거래가 가능한 시스템으로 4 차 산업혁명의 기반 기술로 관심을 모으고 있다. 최근에는 PC 와 스마트폰을 이용한 O2O(Online to Offline) 거래가 증가하면서 해킹과 위·변조가 불가능한 블록체인 기술을 핀테크 산업전반에 적용하려는 새로운 비즈니스 모델이 증가하고 이를 위한 다양한 응용프로그램들이 개발되고 있다. 또한 글로벌 금융기관들은 파트너십을 통해 블록체인 시스템 구축과 표준 개발을 추진하고 있으며 이를 통한 블록체인의 활성화가 전 세계적으로 이루어질 것으로 예상된다.

한편 블록체인 기술은 비트코인같은 암호 화폐의 구현 기술로 탄생했기 때문에 데이터 구조나 프로토콜 방법이 범용적이지 못하다. 따라서 최근에는 다른 영역에서도 적용이 가능하도록 다양한 종류의 블록체인 플랫폼이 만들어져 운영되고 있어서 상호간의 호환성 문제는 해결되기 어렵다. [1][2]

블록체인 기술은 일반적인 P2P 네트워크를 사용하고 있어서 해결해야 할 과제가 아직 많다. 특히 참여하는 노드의 신뢰성과 브로드캐스트의 불확실성에 관한 문제가 있다. [3] 어떤 노드가 장시간 P2P 그룹에

참여하고 있다면 노드의 신뢰성은 높다고 할 수 있지만 P2P 그룹에 참여와 해제를 빈번히 하는 노드는 신뢰하고 확실한 통신을 하기 어렵다. 신뢰성자체를 측정하는 방법도 다양하기 때문에 검토가 필요하고 브로드캐스트에 대해서는 블록체인 네트워크 전체에서 동기화가 가능한지 데이터에 대한 신뢰성 있는 도착 보장은 어떻게 할 것인지에 대한 과제가 남아있다.

국제표준화 기구인 ISO/IEC JTC1 SC6 에서는 미래에 다가올 다양한 상위 프로그램을 지원하기 위한 미래 네트워크 하부 구조에 대한 연구를 진행하고 있으며 예상되는 요구사항을 바탕으로 프로토콜 표준화가 현재 진행 중이다. 미래 네트워크의 요구사항에 대한 세부적인 내용은 “ISO/IEC TR 29181-series, Problem statements and Requirements” 문서에서 정의가 되어 있으며 이를 바탕으로 ISO/IEC 21558 미래 네트워크 구조에 대한 표준화와 ISO/IEC 21559 미래 네트워크에 대한 프로토콜과 메커니즘을 표준화하고 있다. [4][5]

최근에 CD(Committee Draft)로 등록되었고 DIS(Draft International Standard) 등록을 추진하고 있는 ISO/IEC 21558 미래 네트워크 구조 문서와 ISO/IEC 21559 미래 네트워크 프로토콜 문서는 [표 1]과 같은 영역으

로 세분화되어 구성되었다.

문서번호	제목
ISO/IEC 21558-1	Architecture Part 1: Switching and Routing
ISO/IEC 21558-2	Architecture Part 2: Proxy model based Quality of Service
ISO/IEC 21558-3	Architecture Part 3: Network of Everything
ISO/IEC 21559-1	Protocol Part 1: Switching and Routing
ISO/IEC 21559-2	Protocol Part 2: Proxy model based Quality of Service
ISO/IEC 21559-3	Protocol Part 3: Network of Everything

[표 1] 미래 네트워크 표준화 영역

본 논문에서는 [표 1]의 표준화 영역 중 ISO/IEC 21558-3 Network of Everything (만물네트워크, NoE) 아키텍처 구조에 블록체인 데이터 전송 관리 모델을 프로토콜 능력 세트(Capability Set)로 구성하여 적용하려 한다. [6] 그리고 현재의 네트워크 시스템에서 다양한 블록체인 응용플랫폼이 운영될 경우에 필요한 멤버 관리와 그룹 관리 방법에 대하여 분석하였다. 이러한 분석을 바탕으로 ISO/IEC JTC1 SC6 에서 표준화가 추진중인 미래네트워크의 그룹 관리 방안과 블록체인 운영에 필요한 프로토콜 기능을 융합하여 표준화에 적용하고자 한다. 이러한 내용을 기반으로 미래네트워크에 대한 표준화가 이루어진다면 블록체인과 함께 최적의 미래 네트워크가 새로운 플랫폼으로 제공되어 사용자에게 최적의 안전 거래 시스템을 제공할 수 있을 것이라 생각한다.

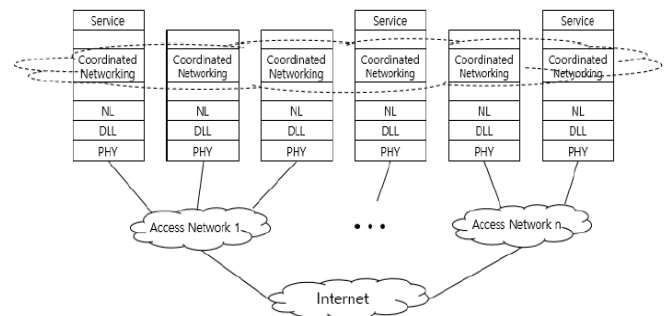
이를 위하여 본 논문의 2 장에서는 만물네트워크 표준화 항목 중 ISO/IEC 21558-3 만물네트워크 구조 및 그룹 관리 기능에 대하여 소개하고 3 장에서는 미래 네트워크의 그룹 관리 기능상에서 블록체인 운영 방법을 제시하고 ISO/IEC JTC1 SC6 의 미래 네트워크 표준화에 이러한 요구사항을 적용하기 위한 필요성을 언급할 예정이다. 마지막으로 4 장에서 블록체인의 운영을 위해 미래 네트워크에 적용할 요구사항에 대한 결론을 논하고 앞으로의 연구계획을 제시하고자 한다.

2. 만물 네트워크 프로토콜 소개 및 그룹 관리 기능

ISO/IEC 21558-3 만물네트워크 구조 문서에 따르면 만물 네트워크는 만물 네트워크를 사용하고자 하는 사용자들 사이에 두가지 서비스를 제공하는데 사물 유저 소셜 네트워킹(Thing-user social networking)과 사물 유저 중심 통신 서비스(Thing-user centric communication service)이다. 사물 유저 소셜 네트워킹이 형성되면 형성된 소셜 네트워킹에 포함된 사물 유저(Thing-user)는 자신의 능력을 감지할 수 있는 지적인 능력을 소유하고 있으며 이러한 지적 정보를 다른 사물 유저와 서로 공유하고 또한 다른 사물 유저에 의해 제공된 능력들을 활용할 수 있다. 사물 유

저 중심 통신 서비스는 사물 유저들 사이에 협의된 규약에 의해 다양한 정보나 필요한 결정에 대한 반응을 주고 받음으로써 공동작업을 수행할 수 있는 서비스를 제공해 준다.

만물 네트워크에서는 이중 망간의 연결상에서도 서비스가 정해진 규약으로 동작할 수 있도록 구성하기 위하여 사물 유저 소셜 네트워킹 서비스를 제공하는 Coordinated Networking Layer 를 OSI 수송 계층 위에 규정하였다. 아래 (그림 1)에서 보는 바와 같이 Coordinated Networking Layer 는 OSI 응용 계층에 위치하고 있고 사물 유저의 정보교환 및 경험 정보 공유, Discovery 동작을 수행하게 된다.



(그림 1)만물접속네트워크 계층구조

만물네트워크를 지원하기 위하여 Coordinated Networking Layer 는 [표 2]에서 보는 바와 같이 여러 개의 기능 블록으로 구성되는데 thing-user management 블록, thing-user social networking 블록, coordinated experience management 블록, coordinated peer discovery 블록, proximal path management 블록, thing-user centric networking control 블록으로 구성된다. 각 기능 블록의 역할은 다음과 같다.

기능 블록	역할
thing-user management 블록	각 사물 유저가 가진 자원과 능력 세트의 프로파일을 유지하고 필요한 네트워크 자원들을 관리한다.
thing-user social networking 블록	사물 유저의 그룹을 만들거나 해체함으로써 그룹을 관리하고 사물 유저사이의 연결을 설정한다.
coordinated experience management 블록	사물 유저의 요청에 적합한 기능을 보유한 다른 사물 유저를 검색하고 찾아준다.
coordinated peer discovery 블록	공동작업을 수행하기에 적합한 사물 유저를 발견하기 위한 프로세스를 처리한다.
proximal path management 블록	필요한 사물 유저를 찾기 위하여 최고 근접한 사물 유저와의 근접 경로를 만들어준다.
thing-user centric networking control 블록	사물 유저의 관계망을 만들어주고 연결을 설립해준다

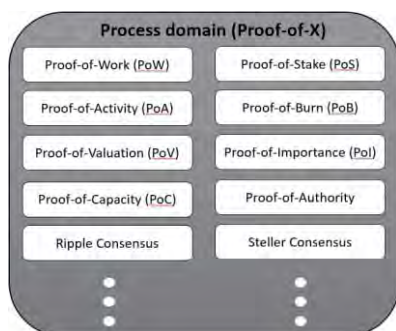
[표 2] Coordinated Networking Layer 의 기능 블록

3. 만물네트워크의 사물 유저 관리 기능과 블록체인

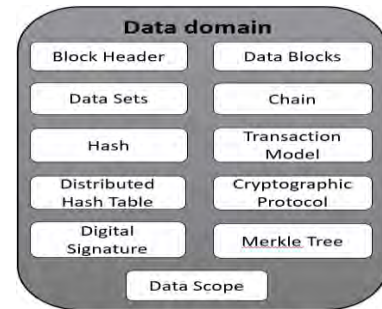
데이터 전송 기능

만물네트워크 플랫폼에서 블록체인 프로토콜을 지원하기 위해서 2장에서 언급된 6개의 기능 블록 중에 thing-user management 블록의 사물 유저 프로파일에 블록체인 관련 기능들을 적용하여 능력 세트(Capability Set)로 구축하고자 한다. 만물네트워크에서 사물 유저 소셜 네트워킹을 구축할 때 블록체인 프로토콜이 동작하는 사물 유저 소셜네트워킹을 지원하기 위하여는 두가지 절차가 필요하다. 첫째는 특정한 블록체인 기능을 이용하고자 하는 사물 유저가 소셜 네트워킹에 참여하고자 할 때 원하는 블록체인 프로토콜 능력 세트에 구성된 소셜 네트워킹을 검색하고 적절한 블록체인 능력 세트를 가진 소셜네트워킹이 발견되면 참여하게 된다. 둘째로 참여가 완료되면 참여하고 있는 다른 사물 유저와 블록체인 프로토콜 관련된 능력 정보를 공유하게 된다. 목적에 따라서 하나의 사물 유저는 동시에 두개 이상의 소셜네트워킹에 연결도 가능하다. 연결되어 공동작업을 수행하는 동안에도 소셜네트워킹내에서 정보를 주고 받으면서 더 많은 정보를 요청할 수 있다.

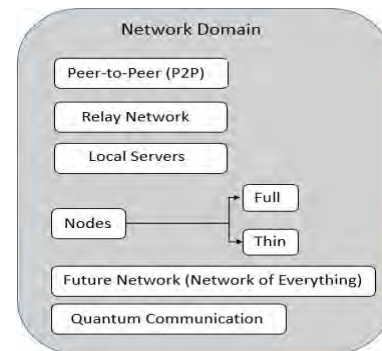
사물 유저 소셜네트워킹을 형성한 사물 유저는 그들의 통신 능력과 소셜네트워킹에 참여한 동기, 경험, 초현실적 지능 정보를 전달하기 위한 협업의 의도까지도 공유하게 된다. 기본적으로 전달되는 이름, 주소, URI, URL 과 보안 정보뿐만 아니라 다양한 블록체인 관련된 정보도 교환하여 블록체인 플랫폼을 지원하는 소셜네트워킹을 구축하게 된다. 중앙집중형 서버의 중개없이 블록체인 트랜잭션을 처리하는 각 사물 유저 소셜 네트워킹은 거래에 참석하는 사물 유저들의 연결된 소셜 네트워킹 상에서 동작한다. 그리고 참여한 노드들이 보유한 자원(프로세싱 파워, 디스크 용량, 네트워크 대역폭 등)을 이용하여 트랜잭션이 가능하다. 이러한 운영을 지원하기 위하여 블록체인 기술을 능력 세트로 구성하여야 하는데 본 논문에서는 3개의 기술 도메인으로 분류하여 사물 유저의 능력 세트로 구분하였다. (그림 2)에서 보는 바와 같이 Process 도메인에서의 능력 세트는 블록체인의 중요한 기능인 컨센서스 프로토콜의 기능을 집합으로 가지고 있고 (그림 3)의 Data 도메인에서는 블록체인 데이터 처리 기능을 집합체로 가지고 있다.



(그림 2) Process Domain 상의 능력 세트



(그림 3) Data Domain 상의 능력 세트



(그림 4) Network Domain 상의 능력 세트

(그림 4)에서는 블록체인이 운용될 하부 네트워크의 능력 세트를 표시하고 있다. 블록체인의 프로토콜에 적합한 네트워크 환경을 협상하고 선택하기 위해 존재한다. 이러한 블록체인 기능과 관련된 능력 세트를 보유한 사물 유저는 필요한 서비스 기능에 따라 적절한 능력 세트 서비스를 협상하여 블록체인 사물 유저 소셜 그룹에 참여하고 참여가 완료되면 블록체인 데이터를 다른 사물 유저와 교환할 수 있다. 이러한 세부적인 과정은 다음과 같다.

- 1) 블록체인 사물 유저 소셜 그룹의 형성: 최초로 블록체인 사물 유저 소셜 그룹을 형성할 필요가 있을 때 필요로 하는 사물 유저가 블록체인 그룹을 형성하기 위한 최초의 사물 유저가 된다. 정당한 승인절차를 거쳐서 사물 유저 소셜 그룹의 서버 역할을 수행할 노드는 필요한 보안 기능과 블록체인 능력 세트를 가지고 정보를 교환할 수 있는 그룹을 형성하게 된다.
- 2) 블록체인 그룹에 참여하기: 사물 유저가 블록체인 사물 유저 소셜 그룹에 등록하고자 한다면 기본적인 블록체인 능력 세트를 교환 협상하고 의도와 동기를 포함한 정보를 교환하게 된다. 소셜 그룹에서 참여를 허락한다면 참여를 할 수 있게 되고 참여한 사물 유저의 의도를 그룹내 모든 사물 유저가 공유하게 된다. 이렇게 함으로써 블록체인 사물 유저 소셜 그룹의 멤버가 되고 공동작업에 참여하게 된다.
- 3) 블록체인 사물 유저 소셜 그룹에서 작업 경험 공유하기: 사물 유저 소셜 그룹이 형성되면 블록체인 능력을 기반으로 경험이나 지식이 사물 유저 멤버들 사이에 공유된다. 참여하는 멤버들사이의 프로세싱 파워나 메모리 양 같은 자원의 차이에

의해 공유하는 것은 제한될 수 있고 블록체인 능력 세트를 지원하기 위해 특정 자원 또는 능력을 요청하는 멤버에게 적절한 자원과 기능을 할당할 수 있어야 한다.

- 4) 블록체인 사물 유저 소셜 그룹에 참여할 노드의 발견: 블록체인 사물 유저 소셜 그룹에 특정의 사물 유저가 필요하다면 소셜 그룹의 서버 역할을 수행하는 사물 유저가 참여 요청 대상의 사물 유저에 대한 순결성을 확인하기 위하여 절차를 시작한다. 서버 사물 유저는 보유한 능력 세트 profile 을 통하여 확인절차를 걸쳐서 그룹에 참여시키게 된다.

4. 결론

블록체인 기술은 전자화폐를 비롯한 스마트 계약 등 앞으로 다른 영역에서도 적용이 가능하도록 다양한 플랫폼의 형태로 만들어질 것이다. 따라서 증권회사, 은행, 거래솔루션기업, O2O 를 포함한 전자상거래 기업의 영역으로 확대될 것이 분명하며 다양한 개발 기관들이 함께 참여하여 국제적으로 운영되는 새로운 생태계를 구축할 것으로 예상된다.

본 논문에서는 이와 같이 다양한 블록체인 플랫폼이 혼재되어 운영될 것으로 예상됨에 따라 블록체인 플랫폼 간에 호환성을 제공하고 블록체인 프로토콜 기능이 필요한 사물의 그룹 관리 기능을 제공하는 방법을 연구하였다. 또한 하부 네트워크 구조로써 ISO/IEC 21558-3 만물네트워크 아키텍처 구조에 블록체인 데이터 전송 관리 기능을 프로토콜 능력 세트 (Capability Set)로 구성하고 그룹 관리 방안과 블록체인 운영에 필요한 프로토콜 기능을 적용하였다.

이러한 내용을 기반으로 만물네트워크에 대한 표준화가 이루어진다면 블록체인과 함께 최적의 미래 네트워크가 새로운 플랫폼으로 제공되어 사용자에게 최적의 안전 거래 시스템을 제공할 수 있을 것이라 생각한다.

참고문헌

- [1] Satoshi Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to Peer Electric Cash System", www.bitcoin.org, 2008. 10. 31.
- [2] C. Decker, R. Wattenhofer, "Information propagation in the bitcoin network", 13th IEEE International Conference on Peer-to-Peer Computing, 2013, pp. 1-10
- [3] 아카하네 요시하루, 아이케이 마나부, "블록체인 구조와 이론", 2017 년 6 월 23 일, 위키북스, ISBN 979-11-5839-066-2
- [4] ISO/IEC 21558-3 - Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Future Network - Architecture
- [5] ISO/IEC 21559-3 - Information Technology - Telecommunications and information exchange between systems - Future Network - Protocols and mechanisms
- [6] Claudio Lime, "DLT/Blockchain Architectures and Reference Frameworks", Blockchain Engineering Council