JKIICE Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering

한국정보통신학회논문지 Vol. 22, No. 5: 812~817, May 2018

블록체인 기반 기부 시스템 개발

안규황[1] · 서화정[1*]

Donate system development using Blockchain technology

Kyu-hwang An[1] · Hwajeong Seo[1*]

[1*]Department of IT Engineering, Hansung University, Seoul 02876, Korea

요 약

블록체인이란 중앙 시스템을 없애고 P2P (Peer to Peer) 형식으로 개개인을 연결하여 분산 원장을 공유하는 기법을 의미한다. 본 논문에서는 블록체인을 이용하여 현 기부 시스템의 보안 적 취약점을 개선하고자 한다. 기존의 기부 시스템은 불우 이웃에게 직접적으로 입금하는 방식이 아닌 기부 단체를 통해 기부를 한다. 따라서 기부자가 입금을 하고 나면 해당 금액이 어떻게 쓰이는지 알 수 있는 방법이 없다. 이에 대한 해결방안으로 기부 시스템에 블록체인(blockchain) 기법을 도입하여 기부한 금액이 언제 어떻게 쓰이는지 누구나 열람 할 수 있게 하는 방법을 제안하고자 한다. 제안하는 기법에서는 블록체인 기반의 가상 모금 회를 만들어 기부자가 가상 계좌에 입금을 하면 그에 상응하는 암호 화폐로 환전해준다. 해당 코인으로 기부자는 원하는 불우 이웃을 선택하여 기부를 할 수 있고 그 암호 화폐를 받은 불우 이웃은 모금 회를 통해 환전을 할 수 있다. 따라서 기부 서비스 이용자 모두 투명하고 안전하게 서비스를 활용하는 것이 가능하다.

ABSTRACT

Blockchain technology removes the central system and connects each block throughout every person. This paper proposes new method to exploit the blockchain feature to apply existing donation system. In the current system, the donator does not donate to poor neighbor which means donator must have to donate some donate organization. The donator does not recognize how the donation has been spent after donation. In this case, we can solve that problem by using the blockchain where the donator can watch how the money works and everyone can browse the account history. To make a virtual fundraising box based on blockchain technology, donator sends some money at virtual account and exchanges the money to crypto-currency. Donator can use crypto-currency which is donate to poor neighbor that poor neighbor can exchanges crypto-currency to the money. Through this proposed system, the donation is managed by secure and transparent blockchain system.

키워드 : 가상계좌, 개개인 거래, 블록체인, 암호 화폐, 원장

Keyword : Blockchain, Crypto-currency, Ledger, Peer to Peer, Virtual account

Received 21 February 2018, **Revised** 26 March 2018, **Accepted** 16 April 2018

*** Corresponding Author** Hwa-jeong Seo(E-mail:hwajeong@hansung.ac.kr, Tel:+82-2-760-8033)
Department of IT Engineering, Hansung University, Seoul 02876, Korea

Open Access http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2018.22.5.812 pISSN:2234-4772

ⓒThis is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(http://creativecommons.org/li-censes/by-nc/3.0/) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright Ⓒ The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

Ⅰ. 서 론

2017년에 실시한 통계청 기부 설문조사에 따르면 연도별 기부 참여율은 꾸준히 감소(2011년 36.4%→2017년 26.7%)하고 있다. 기부를 하지 않은 이유로는 첫 번째로 경제적 여유가 없고, 두 번째로 기부에 관심이 없어서 세 번째로 기부 단체를 신뢰할 수 없어서 등이 꼽혔다. 향 후 기부할 생각이 있냐고 물은 질문에 기부할 의사가 있다고 드러낸 비율도 하락(2013년 48.4%→2017년 41.2%)세다. 그 이유로 최근 기부를 악용한 사례가 연이어 터져 나오면서 기부를 매년 꾸준히 했던 사람들조차 등을 돌리게 만들고 말았다. 이에 따른 대표적인 예[1]로 기부단체 '새희망씨앗'에서 지역 아동을 도와달라는 명목으로 기부금을 모았지만 실상은 그렇지 않았다. 그렇게 4년간 모은 기부금은 128억 원인데 이 중 어려운 지역 아동에게 제대로 전달한 금액은 불과 2억 1000여만 원 뿐이었기 때문이다. 나머지 기부금으로는 본사와 수도권 및 21개 지점서 4대 6 비율로 나눠가졌다. 새희망씨앗 대표를 포함 지점장들은 이 돈으로 아파트 구매, 해외 골프여행, 요트 여행, 고급 외제차 구입 등에 사용한 것으로 드러났다. 여기서 알 수 있는 현재까지의 기부 시스템의 문제 그림 1은 기부자들이 낸 금액에 대해 언제 어떻게 무엇을 위해 사용하는지 알 수 없기 때문이다. 이에 대한 해결 방안으로 블록체인 기술을 제시한다.

블록체인은 분산형 원장구조로서 해당 블록체인 네트워크에 참여한 모든 사람이 거래에 대한 원장을 소유하는 구조로 거래의 투명성이 높다. 또한 블록체인 네트워크에 참여한 개개인 모두 거래 장부를 기록하기 때문에 거래를 기록하는 중앙 시스템이 필요 없어, 중앙 서버를 관리하는 비용을 없앨 수 있다. 마지막으로 추가적인 거래를 하여 블록을 추가하고자 할 때, 블록체인 네트워크에 참여한 모든 사람으로부터 거래의 타당성을 검증 받아야하기 때문에 부정거래를 방지할 수 있다. 이 세 가지 블록체인의 특징을 이용하여 본 연구에서는 블록체인 기반의 기부 시스템 개발을 통해 신뢰성 있는 P2P기반의 기부 시스템을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 블록체인 기반 기부 시스템 개발을 위한 관련 연구에 대해 살펴보며, 3장 본론에서는 블록체인 기반 기부 시스템 개발을 위한 제안 기법을 설명하며, 4장에서는 본 논문에서 사용하는 알고리즘과 기존의 암호 화폐에 적용 된 알고리즘 간의 성능 평가를 할 것이며, 마지막으로 5장에서 결론을 맺도록 하겠다.

Fig. 1 Current donation flow that donator does not know what happen after donate

Ⅱ. 관련 연구 동향

본장에서는 서론에서 언급한 블록체인 기반 기부 시스템을 개발하기 위한 블록체인 관련 연구들을 알아본 뒤 블록체인 기반으로 돌아가는 기부 시스템이 무엇이 있는지 살펴보도록 한다.

2.1. 최초의 암호 화폐 비트코인(bitcoin)

암호 화폐는 기술에 따라 4가지로 분류할 수 있다[2]. 첫 번째로 암호 화폐(Crypto-Currency), 두 번째로 자산 발행 기술(Asset Registry), 세 번째로 응용 플랫폼(Application Stack), 마지막으로 자산 중심 기술(Asset Centric)이다. 최초의 암호 화폐인 비트코인은 암호 화폐로서의 기능만 제공한다.

사토시 나카모토(Satoshi Nakamoto)가 최초로 제안한 비트코인은 기존 은행에서 사용하는 중앙은행 방식을 블록체인 기술을 사용하여 탈중앙화 방식으로 바꾼 최초의 시도이다. 블록체인은 중앙 서버에 사용자들의 데이터를 저장하는 방식이 아니라 사용자 컴퓨터에 모든 데이터를 저장하는 방식으로 블록체인에 참여한 모든 사용자가 내 데이터뿐만 아니라 모든 사용자의 데이터에 접근이 가능한 구조이다. 여기까지만 생각하면 누구나 나의 데이터에 접근할 수 있기 때문에 누구나 위·변조가 가능한 암호 학적으로 전혀 안전하지 않은 구조이지 않은가 하는 생각이 들 수 있지만 블록체인은 해시 함수를 사용하여 데이터 위·변조가 불가능한 아주 안전한 데이터 저장 방식을 구축하였다.

비트코인에서 사용하는 블록체인의 블록 내부 모습을 보면 그림 2와 같다. 블록에 내부에는 이전 해시 값이 저장되어 마치 체인으로 연결한 것 같은 모습을 볼

수 있다. 만약 악의적인 목적을 가진 사용자가 특정 블록의 데이터를 위·변조 하려고 시도 할 경우 현재 저장되어 있는 해시 값이 변경이 되고 그에 따라 앞·뒤로 연결 되어 있는 해시 값 역시 변경을 해주어야하기 때문에 보통 수 십 만 개로 구성 되어 있는 블록체인의 모든 블록의 해시 값을 변경하는 것은 불가능 하다고 전문가들은 말한다. 탈중앙화 시스템임에도 사용자들은 데이터 위·변조를 걱정하지 않고 사용할 수 있다.

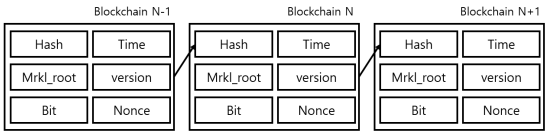

Fig. 2 A Blockchain connected by a hash function

2.2. Smart Contract

Smart Contract[3]는 Nick Szabo가 1994년 최초 제안한 개념으로 기존 계약서(Contract)는 서면으로 되어있어 계약 조건을 이행하려면 사람이 직접 수행해야 하지만 디지털 계약(digital contract)은 조건에 따라 자동으로 채결이 된다고 주장하였다. 블록체인은 다수의 노드가 데이터들을 검증하고, 검증된 것들을 기반으로 노드들 끼리 공유하는 방식을 통해 디지털 데이터의 신뢰를 생성한다. 믿을 수 있는 데이터를 기반으로 smart contract는 블록체인과 함께 이슈화되기 시작했다.

Smart Contract 기법을 적용한 블록체인 동작 구조는 다음과 같다. 물품을 구매하려는 구매자와 판매자가 있다고 가정할 때 판매자는 블록체인에 팔고자하는 물품을 등록시킨다. 이때 smart contract는 transaction에 따라 해당 블록체인에 새로운 노드를 등록하고 실시간으로 최신 화한다. 구매자는 검색(Query)을 이용해 해당 블록체인을 조회할 수 있고 물품을 구매한다면 smart contract가 해당 노드의 데이터베이스를 최신 화한다.

2.3. 현재 적용 된 블록체인 기반 기부 시스템 사례

2.3.1. 개인을 위한 기부 사례

해당 웹 사이트[4]에서 제공하는 4가지 방식은 불우이웃을 위한 기부가 아닌 개발자들이 직접 구축한 웹 사이트 혹은 일반 사용자들이 사용하는 블로그에 블로그 주인을 위한 블록체인 기반으로 만들어진 비트코인 기부 시스템을 구축하는 내용이다. 먼저 살펴 볼 내용은 기부를 받기 위해 전자 지갑을 생성하는 일이다. 위 사이트에서는 Coinbase[5]에서 제공하는 전자 지갑을 사용하라고 제안한다. 간단한 회원가입을 거치고 나면 QR 코드와 함께 비밀 키를 발급한다. QR 코드와 비밀 키는 host 본인의 전자 지갑 주소를 나타낸다. 이렇게 생성 된 전자 지갑을 기반으로 블로그 주인이 직접 올린 QR 코드를 기부자가 타 지갑으로 스캔하여 사용하는 방법이 있으며, 사이트에서 제공하는 플러그 인을 설정하면 사용자 웹 사이트에 버튼이 생성되고 해당 버튼을 눌러 기부하는 방식이 있다. 개발자를 위한 비트코인 기부 시스템은 해당 사이트에서 제공하는 자바스크립트 코드에 개발자 본인의 비밀 키를 적용하는 것으로 버튼이 생성된다. 버튼은 블로그 주인과 마찬가지로 전자 지갑 주소로 직접 비트코인을 보내거나, QR 코드를 제공해 타 지갑으로 전송할 수 있는 기능을 제공한다.

2.3.2. 자선단체 기부 사례

해당 웹 사이트[6]에서는 비트코인으로 기부금을 받는 자선단체를 소개하며 어떻게 기부해야하는지 소개한다. 그 방법은 아래와 같다. (1) 비트코인을 구입 또는 채굴을 통해 획득한다. (2) 개인 private 키를 관리하기 위해 전자 지갑으로 비트코인을 관리한다. (3) 비트코인을 전자 지갑으로 넣고 해당 웹 사이트[7]에서 제공하는 자선단체 전자 지갑 주소로 비트코인을 전송하는 방법과 각 자선단체 사이트에서 버튼 UI를 통해 기부하는 방법도 소개한다.

Ⅲ. 제안 기법

블록체인 알고리즘에는 2가지 종류가 있다. public 블록체인과 private 블록체인이다. private 블록체인의 경우 체인을 구성하려는 최초의 노드가 선정한 신뢰할 수 있는 노드만이 블록체인에 들어올 수 있다. 반면에 public 블록체인은 데이터의 신뢰성을 검증하는데 참여하는데 있어, 별다른 규제 없이 참여할 수 있으며, 참여한 노드들은 채굴을 통해 암호 화폐를 획득한다. 본 논문에서 제안하고자 하는 것은 블록체인 기술을 활용한 불우이웃을 돕기 위한 시스템 개발이다. 기부소에서 사용하는 블록체인은 public 블록체인 알고리즘이다. Private 블록체인의 경우 체인으로 구성 된 노드들만 블

록안의 데이터를 검색할 수 있기 때문에 어떠한 시스템보다 투명해야할 기부 시스템에 적절하지 않다 판단하여 public 블록체인을 적용하고자 한다.

Public 블록체인이 사용 된 대표 암호 화폐는 바로 비트코인이다. 비트코인의 경우 사용자는 2가지 방법으로 비트코인을 획득하는데, 첫 번째는 현금으로 비트코인을 구입하는 방법과 두 번째로 채굴(mining)을 통하여 비트코인을 획득하는 방법이다. 채굴의 경우 컴퓨터가 제시하는 문제를 풀어 nonce를 발견하면 그에 대한 대가로 일정 비트코인을 제공하는 방식이다. 그러나 기부소에서는 실제 통화 없이 발생하는 암호 화폐는 아무런 의미가 없기 때문에 채굴을 통하여 획득한 암호 화폐는 가치가 점점 하락할 가능성이 있으며, 가치가 하락한다면 실제 불우 이웃은 기부자가 낸 금액에 비해 턱 없이 부족한 금액을 받는 경우가 발생할 수 있다. 따라서 본 시스템에서는 채굴을 통한 암호 화폐 획득이 아닌 발행처에서 미리 발행한 암호 화폐를 환전하는 방식으로 진행 될 것이다. 해당 암호 화폐는 1 암호 화폐에 $1로 고정 된 가격에 교환하여 가치에 변동을 막는다. 이렇게 발행 된 코인은 기부자에 의해 암호 화폐와 실제 통화가 교환하게 되고 교환하는 과정에 해당 금액의 0.15~0.25% 정도의 수수료를 받아 기부소 운영 자금으로 사용할 수 있게 만들고자 한다.

해당 시스템의 흐름도 중 먼저 불우이웃 검증 절차에 대해 설명하겠다. 절차는 그림 3은 다음과 같다. (1) 불우이웃이 기부소에 회원가입을 신청한다. (2) 기부소에서는 불우이웃에 대한 정보를 확인하고 해당 사람이 기부소에서 사전에 정의해 놓은 규약에 의해 적합한 사람인지 판단 한다. (3) 기부소에서 정의해 놓은 규약에 적합 한 사람일 경우 기부소 웹 사이트에 등록시켜 기부자들이 불우이웃의 정보를 확인할 수 있게 만든다.

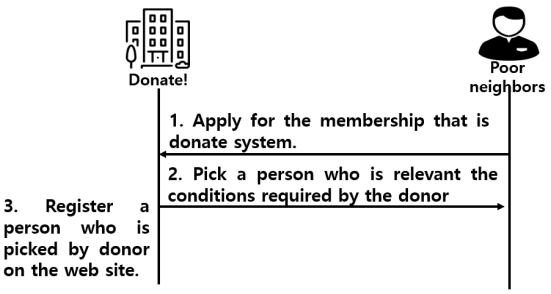

Fig. 3 Fist flow chart of donation system that shows how to register donate system

다음은 기부자가 게재 된 불우이웃을 확인하고 기부를 하는 절차와 기부금으로 받은 암호 화폐를 어떻게 실제 통화로 환전하는지에 대해 알아보겠다. 절차는 그림 4와 같다. (1) 기부자는 불우이웃에게 기부를 하기 위해 실제 통화를 암호 화폐로 기부소에서 환전한다. (2) 전체 금액에서 수수료를 제외한 나머지 금액을 1 암호 화폐 : $1로 측정 뒤, 해당 금액만큼 환전한다. 수수료는 기부소를 운영하는데 사용될 예정이다. (3) 기부소 홈페이지에 사전에 등록 된 불우이웃의 정보를 확인하고 도움을 주고 싶은 불우 이웃의 암호 화폐 지갑으로 암호 화폐를 이체한다. (4) 불우 이웃은 입금 된 암호 화폐를 확인 한 뒤 기부소에서 실제 통화로 환전한다. (5) 전체 암호 화폐 일정 금액의 수수료를 제외한 나머지 금액을 실제 통화로 제공한다.

기부자의 입장에서 본인의 돈이 어떻게 쓰이는지 Smart Contract의 검색(Query)를 통해 보다 투명하게 관찰할 수 있으며, 목적에 상관없이 중간자에게 기부를 하여 중간 사용자의 의도에 의해 기부금이 사용되는 방식이 아닌 기부자가 원하는 불우이웃을 직접 선택하여 해당 불우이웃에게 직접 전달할 수 있는 방법으로 기부의 신뢰성을 높여 현재보다 더 많은 기부자를 유치해 건강한 사회를 만들어 나가는데 이바지 할 것을 예상한다.

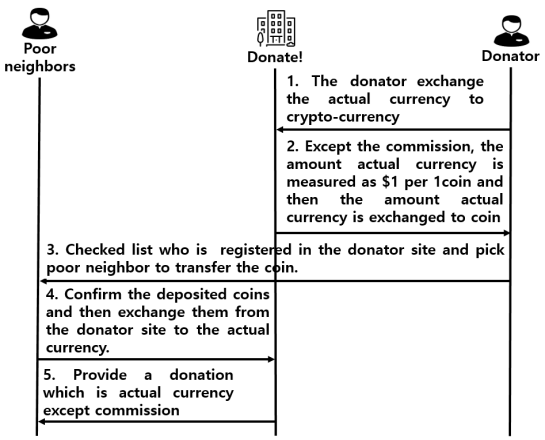

Fig. 4 Second flow chart of donation system that shows how to donate money and exchange money

Ⅳ. 성능 평가

본 장에서는 암호 화폐의 대표 격인 비트코인[8]에서 사용하는 알고리즘과 본 시스템을 개발하는데 쓰이는 알고리즘에 대하여 비교 분석을 하고자 한다.

비트코인은 PoW(Proof of Work) 알고리즘을 사용한다. 본 시스템에서 제안하는 알고리즘은 PoW(Proof of Work)에서 파생 된 알고리즘으로 블록헤더에 구성되는 데이터가 다르며 PoW와 다르게 채굴을 통하여 암호 화폐를 획득하는 방식이 아니다.

PoW의 처리 절차는 그림 5와 같다. PoW 알고리즘은 public 블록체인 알고리즘으로 채굴에 참여하는데 별다른 규제 없이 참가 의사만 있다면 모두 참여 가능하다. 채굴에 참가하기 위해 전자 지갑을 만들고, 전자 지갑이 생성 되면 모든 노드에 전파한다. (1) 처음에는 가장 빠른 노드인 0번 노드가 채굴한다. (2) 그 다음 부터는 nonce를 가장 빨리 찾는 노드가 채굴에 성공한다. (3) w 전자 지갑이 참가 노드 전원에게 전파한다. (4) 2개의 노드가 동시에 nonce를 발견한 경우인데, 이 경우에는 2개의 체인으로 분기하게 된다. (5) 전자 지갑이 참가 노드 전원에게 전파한다. (6) 제일 먼저 nonce를 찾은 3번 노드가 밑에 체인에 붙는다 선언을 하고, 밑에 체인에 붙으면 위에 체인은 파기된다.

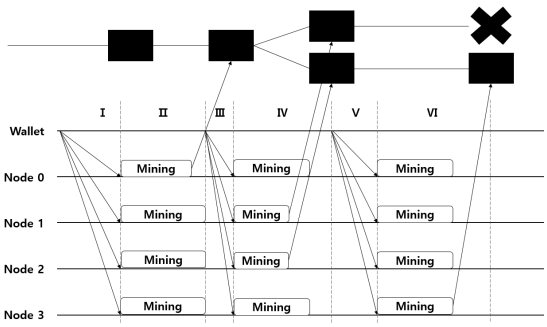

Fig. 5 Proof of Work architecture [9]

PoW는 누구나 작업 증명에 참여할 수 있는 public 방식으로 많은 작업을 수행할수록 더 많은 보상을 갖게 되는 방식이다. 채굴이란 데이터의 신뢰성을 검증하는데 사용자 자신의 컴퓨터 처리 능력을 빌려주고 일정 암호 화폐를 받는 행위를 말한다. 중앙 서버가 없는 블록체인 방식에서 사용자의 CPU를 사용하여 데이터를 검증하기 때문에 일정 암호 화폐를 지불하는 것이다.

본 시스템에서 제안하는 기법의 알고리즘은 PoW에서 파생 된 알고리즘으로 기본적으로 돌아가는 시스템은 동일하다. 그러나 블록 헤더에 들어가는 데이터가 그림 6과 같은 차이점을 보인다. 비트코인 헤더 블록 안 데이터를 살펴보면 bit와 nonce가 있는데 채굴을 하고자 할 때 bit보다 작은 nonce를 발견하면 컴퓨터가 제시하는 문제를 해결하는 것이고 그에 따른 보상으로 비트코인을 획득한다. 사용자들은 이 두 가지를 이용하여 사용자들은 비트코인을 획득한다. 하지만 본 시스템에서는 채굴을 통한 암호 화폐를 획득하는 방식이 아닌 사전에 발행해 놓은 암호 화폐를 실제 통화와 교환하여 사용하는 방식이기 때문에 bit와 nonce 대신 wallet address와 money가 들어간다.

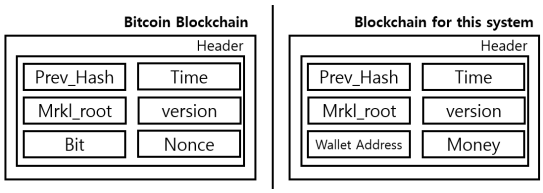

Fig. 6 Left) Bitcoin block header shows important 6 data Right) Blockchain for this system block header shows what is different

비트코인과 본 시스템을 구체적으로 표 1과 같이 비교를 할 때 비트코인의 transaction time의 경우 블록 하나를 체인에 생성하는데 10분이라는 아주 오랜 시간이 걸린다. 그러나 본 시스템에서는 컴퓨터가 제시하는 문제를 풀어 nonce를 제안하는 과정이 생략되기 때문에 비트코인보다는 빠른 시간 내에 블록을 생성할 수 있다.

Table. 1 Compared with 3 blockchain algorithm type

	Bitcoin[8]	For this system
algorithm	PoW	make by self
Mining	Yes	No
Network	Public	Public
Transaction time	Slow	Fast

V. 결 론

암호 화폐에 대한 관심이 나날이 증가하면서 외국에서 뿐만 아니라 한국에서도 암호 화폐에 관한 연구[10]가 이루어지고 있다. 그 덕분에 암호 화폐에 쓰이는 대표 기술인 블록체인에 대한 관심도 나날이 증가하며, 많은 기업들이 중앙 서버를 없앰으로써 얻을 수 있는 이익과 이를 블록체인기반으로 바꿀 때의 비용을 포함한 사이버보안 전문가를 배치하는 비용을 계산해 시스템을 바꿔야할지 말아야할지 고민 중이다. 블록체인을 신뢰할 수 없는 기술로 치부하여 현 시스템을 유지하고자 한다면 매일 매일 쏟아지는 새로운 기술들에 의해 도태되고 말 것이다. 또한 블록체인 기술이 시장에 도입됨에 따라 현재보다 더 많은 사이버 보안 전문가[11]가 생겨날 것이고 그에 따른 새로운 직업군이 발생해 시장 경제에 엄청난 도움이 될 것이다.

앞에서도 언급 했듯이 기부 시스템이라는 것은 다른 시스템들 보다 투명하게 운영이 되어야한다. 블록체인의 경우 가장 큰 특징이 바로 투명성에 있다. 따라서 본 논문에서는 블록체인의 투명성을 이용하여 최초 기부 시스템에 적용하는 방법에 대하여 제안하며 기존에 없었던 새로운 방식의 public 블록체인을 제안한다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT) (No. NRF-2017R1C1B5075742). This research of Hwajeong Seo was financially supported by Hansung University.

References

[1] Seoul Economy. Saehuimangssias embezzled child donation 128 billion won [Internet]. Available: http://www.sedaily.com/NewsView/1OJPZDVTD1.

[2] Euro Banking Association. “Cryptotechnologies, a major IT innovation and catalyst for change: 4 categories, 4 applications and 4 scenarios. An exploration for transaction banking and payments professionals. Version 1.0,” *EBA Working Group on Electronic and Alternative Payments*, pp. 5-18, 2015.

[3] A. Kosba, A. Miller, E. Shi, Z. Wen, C. Papamanthou, “Hawk: The blockchain model of cryptography and privacy-preserving smart contracts,” *Security and Privacy (SP), 2016 IEEE Symposium on,* pp. 839-858, 2016.

[4] Kinsta. How to Add a Bitcoin Donate Button to Your WordPress Site [Internet]. Available: https://kinsta.com/blog/bitcoin-donate-button/.

[5] Coinbase. Buy/Sell Digital Currency [Internet]. Available: https://www.coinbase.com/join.

[6] CryptoCompare. How to Donate With Bitcoin [Internet]. Available: https://www.cryptocompare.com/coins/guides/how-to-donate-with-bitcoin/.

[7] Bitcoin For Charity, Bitcoin Charity List [Internet]. Available: http://bitcoinforcharity.com/bitcoin-charity-list/.

[8] Bitcoin. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System [Internet]. Available: https://bitcoin.org/bitcoin.pdf.

[9] A. Yosihalu, A. Manabu, “Consensus Algorithm,” in *Blockchain Structure and Theory*, Wikibook., ch. 8, pp. 109, 2017.

[10] Tai-hoon Kim, “A study of digital currency cryptography for business marketing and finance security,” *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology*, vol.6, no.1, pp. 365-376, Jan. 2016.

[11] S. G. Kim, D. W. Park, “The Research for Cyber Security Experts,” *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Korea, vol. 21, no. 6, pp. 1137-1142, Jun. 2017.

안규황(Kyu-hwang An)

2018년 2월: 한성대학교 IT응용시스템공학과 공학 학사
2018년 3월~현재: 한성대학교 정보시스템공학과 석사과정
※관심분야 : 블록체인, 블록암호, IoT 보안

서화정(Hwa-jeong Seo)

2010년 2월 부산대학교 컴퓨터공학과 학사 졸업
2012년 2월 부산대학교 컴퓨터공학과 석사 졸업
2012년 3월~2016년 1월: 부산대학교 컴퓨터공학과 박사 졸업
2016년 1월~2017년 3월: 싱가포르 과학기술청
2017년 4월~현재: 한성대학교 IT 융합공학부 조교수
※관심분야 : 정보보호, 암호화 구현, IoT