

블록체인 기반의 대학 통합 정보서비스 실증 모델 설계

문상국¹, 김민선², 김현주^{3*}

¹동국대학교 경영정보학과, ²협성대학교 관광유통경영학부, ³단국대학교 전자전기공학부

Design of an Integrated University Information Service Model Based on Block Chain

Sang Guk Moon¹, Min Sun Kim², Hyun Joo Kim^{3*}

¹Dept of Management Information System Graduate School Dongguk University.

²School of Tourism & Distribution Management, Hyupsung University

³Dept of Electronic & Electrical Engineering Graduate School Dankook University.

요약 2018년 12월 세계 최초로 5G 출시 등 대한민국은 전 세계 IT시장을 주도하고 있다. 그러나 국내의 사용자들은 공인인증서의 불편함, 익스플로러와 다른 여러 브라우저와의 비호환성 문제 등 사용자 환경과 시스템 환경의 기술 요소 문제는 투자비용의 이중화, 정보서비스의 품질저하 등 정보서비스에 대한 비판도 날로 혹독해지고 있다. 그럼에도 불구하고 국내 IT 산업은 꾸준히 발전하고 있으며 전 세계 IT 시장의 화두로 자리 잡은 블록체인이 신뢰받는 차세대 융합 정보 핵심 기술로 그 활용에 대한 관심이 주목되고 있다. 블록체인은 '강한 보안성', 동일한 원장의 원본을 공유하는 '분산화', IoT, 로봇, AI 등을 연결하는 '초연결성'이라는 특징으로 인해 '신뢰가 강력히 요구되는' 공공기관에서는 블록체인을 활용한 기술 도입에 매우 긍정적이다. 대학의 정보서비스 설계도 예외는 아니다. 대학에서도 대학 내 다양한 정보서비스를 구현하는 기초 발판을 블록체인을 이용한 정보서비스 개발에 기여하고자 많은 고심과 그 활용에 적극 대처하고 있다. 본 논문에서는 다양한 산업군에서 활용되는 블록체인 적용 사례 경험을 토대로 대학 내 다양한 정보시스템을 통합 구성하는 통합정보서비스 교육 플랫폼 실증 모델을 설계한다. 대학 정보서비스를 기획에서 실제 서비스 설계까지 기초로드맵을 블록체인 기반으로 구성하고 이를 실제 대학 내 통합 정보시스템 실증 모델 설계에 적용하여 블록체인을 활용한 대학 내 통합정보서비스 모델을 제시한다.

Abstract Block-chain enjoys technical advantages such as “robust security,” owing to the structural characteristic that forgery is impossible, decentralization through sharing the ledger between participants, and the hyper-connectivity connecting Internet of Things, robots, and Artificial Intelligence. As a result, public organizations have highly positive attitudes toward the adoption of technology using block-chain, and the design of university information services is no exception. Universities are also considering the application of block-chain technology to foundations that implement various information services within a university. Through case studies of block-chain applications across various industries, this study designs an empirical model of an integrated information service platform that integrates information systems in a university. A basic road map of university information services is constructed based on block-chain technology, from planning to the actual service design stage. Furthermore, an actual empirical model of an integrated information service in a university is designed based on block-chain by applying this framework.

Keywords : Block-Chain, Distributed System, Integrated, University, University Information Service

*Corresponding Author : Hyun Joo Kim(Dankook Univ.)

Tel: +82-10-3703-3731 email: chopinkhj@gmail.com

Received December 10, 2018

Revised January 23, 2019

Accepted February 1, 2019

Published February 28, 2019

1. 서론

UN(United Nations) 전자정부 지수에 대한민국은 2010년부터 3개년 연속 1위를 차지하고 2018년 세계 최초로 5G(Wireless Communication)를 선보이는 등 대한민국은 여전히 전 세계 IT(Information Technology) 시장을 주도하고 있다. 그러나 국내의 정보서비스 사용자들은 공인인증서의 불편함, 익스플로워와 다른 브라우저와의 비호환성, 사용자 환경과 메인서버 시스템 환경의 기술 요소 문제는 사용자들을 불편하게 하고 있다. 이로 인한 투자비용의 이중화와 정보서비스의 품질저하로 사용자 불만이 날로 폭증해지고 있는 현실이다. 그럼에도 불구하고 전 세계 IT 화두로 자리 잡은 블록체인이 국내에서도 활발히 활용되고 있으며 신뢰받는 차세대 융합 정보 핵심 기술로 주목받고 있다[1-3]. 블록체인은 가상화폐 기술로 처음 알려졌다. 단지 가상화폐의 기술로만 알려진 블록체인이 비즈니스 핵심 성공 모델로 등장된 요인은 무엇일까? 블록체인은 위·변조가 불가능한 구조적 특성에 따른 '막강한보안성', 참여자 노드 모두가 동일한 원장의 원본을 공유하는 '분산화', 4차 산업혁명의 핵심 기술인 IoT(Internet of Things), 로봇(Rebot), AI(Artificial Intelligence) 등을 연결하는 '초연결성'이라는 기존 서비스와의 다른 특성을 가지고 있기 때문이다. 이 특성을 강력히 필요로 하는 공공기관에서는 블록체인을 활용한 기술 도입에 매우 긍정적이며 그 중심에 공공 정보서비스 업무에 블록체인을 적용하고자 많은 노력을 기울이고 있다[4]. 대학의 정보서비스도 예외는 아니다. 기존의 대학 정보서비스는 80년대 메인프레임 시대부터 현재의 클라우드 컴퓨팅시대까지의 진화를 거치면서 제4차 산업혁명을 맞이했다. 제4차 산업혁명이라는 시대적 흐름 속에 대학도 대학 내 다양한 정보서비스를 구현하는 기초 발판으로 블록체인을 이용한 정보서비스 개발에 긍정적이다.

본 논문에서는 다양한 산업군에서 활용되는 블록체인 적용 사례를 토대로 대학 내 정보서비스를 통합 구성하는 통합정보서비스 기초 플랫폼 실증 모델 *B-University*를 설계한다. 대학 정보서비스 기획에서 실 서비스 설계까지 실증적 모델을 미래지향적 *B-University* 캠퍼스를 블록체인을 활용한 통합정보서비스 실증 모델을 설계 및 구현한다. 블록체인의 강점인 정보 임의변경 불가, 거래의 높은 신뢰성과 데이터 처리과정 인증서비스 등

B-University 실증 모델을 블록체인 기반으로 설계한다. 현재 공공분야에서는 블록체인을 이용한 서비스 개발이 진행되고 있으나 교육정보 분야에서는 블록체인을 활용한 정보서비스 모델 개발이 활성화되지 못하고 있다. 또한 블록체인을 위협하는 취약점도 최근에는 알려지기 시작했다. 그러나 산업분야의 최대 화두로 떠오르는 블록체인은 기존 서비스 방식을 바꿀 수 있는 기술로 평가받고 있다는 점에서 교육 분야에서도 활용을 고려해 볼 기술로 기대된다.

본 논문의 구성은 1장 서론 및 배경, 2장 블록체인 기초 기술과 활용 사례, 3장 제안시스템의 설계 과정으로 기존 대학 정보시스템 현황, 블록체인을 이용한 *B-University* 실증 모델 구성, *B-University* 실증 모델을 이용한 블록체인 데이터 처리와 인증서비스 설계 및 적용 과정을 논하고 4장은 결론으로 본 논문을 마무리 한다.

2. 관련 연구

2.1 블록체인의 개념

블록체인은 데이터 거래 시 참여하는 전체 네트워크 노드가 데이터를 묶음, 블록(Block)으로 분산·저장하는 분산원장 기술이다. 거래 정보가 중앙서버에 집중되지 않고 네트워크의 여러 컴퓨터에 공유 저장되는 것을 블록체인이라 한다[5-6].

2.2 블록체인의 특징

블록체인의 블록은 사슬처럼 이어져 고리를 형성하여 하나의 장부로 만든다. 데이터의 거래 변경이 발생하면 거래 시 데이터를 저장한 노드들과 각각의 블록을 수시로 비교하여 데이터 불일치가 확인하며 다수의 원칙에 따라 데이터의 신뢰성을 결정한다[3].

블록체인은 분산성, 효율성, 확장성, 투명성, 보안성, 안전성, 취소 불능, 불변성의 특징이 있다. 블록체인은 신뢰성이 확보된 제3자 없이 분산네트워크 환경에서 데이터 거래가 가능하므로 수수료를 절감할 수 있다. 분산형으로 운영되므로 불필요한 유지보수료가 절감되며 공개된 소스를 활용하므로 누구나 참여가 가능하게 하는 확장성을 가지고 있다. 이로 인해 IT 구축 비용의 절감이 가능하며 모든 거래 기록을 공개적으로 관리하여 투

명성이 보장된다. 네트워크 참여자 모두에게 공동 소유 시켜 데이터의 조작방지 및 무결성이 보장되므로 중앙 서버에 모든 것을 보관하는 것보다 상대적으로 높은 뛰어난 보안성 유지가 가능하다. 또한 참여 네트워크의 시스템의 오류 또는 성능 저하가 발생해도 전체 네트워크에는 영향을 주지 않는 장점을 지니고 있다. 무엇보다 변경, 취소가 불가능하여 기록의 정확성을 보장하므로 데이터 불변성을 보장한다[6].

2.3 블록체인의 종류

블록체인은 참여자의 사전 승인을 기준으로 허가형, 비허가형 블록체인으로 구분한다. 허가형 블록체인은 참여자가 합의 과정에 참여하기 위해 사전 승인을 필요로 하며 프라이빗(Private) 블록체인, 컨소시엄(Consortium) 블록체인이 허가형 블록체인에 해당된다. 컨소시엄 블록체인은 컨소시엄 구성 주체만이 노드에 참여 할 수 있으며 컨소시엄 합의체인 블록체인으로 구성되어 있다. 프라이빗 블록체인은 중앙관리자가 노드를 운영 통제 할 수 있으며 클라우드 형태로 서비스를 하는 경우가 많으며 국제적 컨소시엄 구성으로 다양한 컨소시엄 플랫폼이 출시되고 있으며 비즈니스 블록체인의 성능, 활용, 표준화가 기업을 중심으로 경쟁적으로 개발되고 있다. 비허가형 블록체인은 분산원장을 유지, 관리하는 합의과정에 누구나 참여 할 수 있으며 중앙관리자의 승인 없이 일반적으로 인터넷에 공개되어 이용자의 참여로 운영된다. 비허가형 블록체인에는 퍼블릭(Public) 블록체인이 해당되며 주로 지분화폐에 사용되었으나 현재는 다양한 산업분야에 이용 가능한 블록체인 플랫폼 및 서비스가 개발되고 있다[7].

2.4 블록체인의 동작원리

블록체인의 기본 동작원리는 하나의 블록을 생성하고 이를 동시에 모든 네트워크상의 참여자가 나누어 가지며 과반수이상의 승인을 받아야 한다. 기존의 앞 블록과는 시간적 관계를 맺으며 체인을 연결하는 구조로 동작된다. 데이터 블록은 앞 블록과 뒤 블록이 연결되어 앞 블록의 내용이 변경되면 뒤에 연결된 블록도 모두 재생성 되어야하기 때문에 사실상 내용을 조작하기가 쉽지 않다 [2]. 블록체인의 각 블록은 헤더와 바디로 구성되어 헤더는 이전, 현재 블록의 hash값을 포함하며 블록 검색 시에는 인덱스 방식으로 데이터 값을 검색한다.

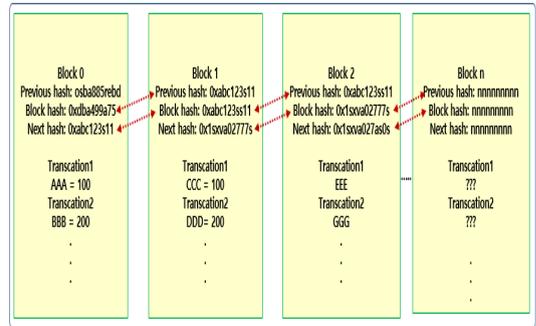


Fig. 1. Block Chain Hash Value Structure

[Fig 1]은 블록체인의 해쉬값 자료구조도로 이전, 현재 블록의 hash값이 상호 연결되어 있다. 블록체인의 동작은. 1단계-거래(Transaction), 2단계-암호화(Block), 3 단계-상호연결(Chaining), 4단계-분산저장(Propagation)으로 구분한다. 1단계 데이터 전송은 거래단위로 추가 블록을 생성하는 과정이다. 2단계-암호화 단계는 참여 네트워크에 데이터의 유효성 여부를 판단하며 참여자에게 승인을 받는 과정이다. 3단계-상호연결 단계는 최종적으로 블록을 체인화하여 앞 블록과의 관계를 시간적으로 연결한다. 4단계-분산저장은 참여자에게 신규 블록을 전파하며 동일 거래 자료를 분산 저장하여 보유하는 과정이다[6, 8].

2.5 블록체인의 활용

비허가형 블록체인은 주로 암호화폐로 사용되었고 중앙의 통제 없이 참여 노드에 의해 정해진 프로토콜로 일어나는 거래를 기록하고 관리하는 기술로 분산 데이터베이스 한 형태로 사용되는 등 다양한 서비스 분야에서 이용되고 있다. 이더리움, 네오(NEO), 쿼텀(Qtum) 등의 암호화폐가 비허가용 암호화폐로 사용되고 있다. 허가형 블록체인은 IT 금융, R3CEV, 웰스트리트 블록체인 얼라이언스, 하이퍼레저 등의 블록체인 컨소시엄이 구성되어 있으며 R3CEV의 코다(Corda), 하이퍼레저 프로젝트(Hyperledge Project)의 패블릭(Fabric), 소투스(Sawtooth), 제이퍼모건의 퀴럼(Quorum) 등이 출시되어 운영 중이다. 최근에는 제4차 혁명의 핵심 기술인 IoT 기술을 이용한 가전, 스마트기기, 헬스케어, 유통망에도 블록체인의 잠재력이 발휘되고 있다. 그러나 제한된 플랫폼으로 인해 보안에 취약점이 단점으로 지적되고 있다. 국내에서는 금융회사와 핀테크 기업 중심의 원화 차

액 기술, 자금세탁 방지를 위한 고객 인증 사례와 교보생명 명의 “스마트보험금 청구”, SK텔레콤의 “전기접촉 불량 데이터 감진, 감식 서비스”, “스마트컨트랙트 기반 보험 서비스”, 한국전력공사 “세대 간 전력거래”, 전자투표, 전자문서, 전자서명, 신분 검증에 블록체인 기술이 활용되고 있다[2, 9].

3. 블록체인 기반의 대학 통합정보서비스 실증모델 설계

3.1 개요

기존의 대학 내 정보서비스는 웹의 변화하는 과정에서 다양한 변화가 시도되었다. 사용자 열람, 참여, 맞춤형 정보서비스 지원에서 개인화, 지능화, 상황인식 등의 새로운 정보서비스로 진화되었다. 1세대 더미터미널(Dummy Terminal) 모델, 2세대 클라이언트/서버(Client/Server) 모델, 3세대 웹(Web)서비스 모델, 4세대 유비쿼터스(Ubiquitous) 모델을 거쳐 웹4.0 시대의 화두는 블록체인이다. 블록체인을 활용한 정보서비스 개발이 사회전반에 큰 관심을 일으키고 있다.

본 연구에서는 블록체인을 기반으로 활용한 대학 통합정보서비스 실증 모델을 설계한다. 대학에서 운영하는 통합정보시스템 정보서비스 모델을 블록체인을 활용하여 대학 내 교육정보서비스 분야의 통합정보서비스 실증 *B-University* 모델을 제시하고 *B-University* 정보서비스 중 블록체인을 이용한 데이터 처리와, 인증서비스를 설계 및 적용한다.

3.2 기존 대학 정보서비스 모델

기존의 대학 정보서비스는 인터넷의 보편화로 ‘90년대 이전의 1세대 더미터미널 시대에서 새로운 변화의 바람이 불어왔다. 1세대 더미터미널 시대의 사용자는 중앙의 대형 서버에 단말기를 연결하여 정보서비스를 이용하였다. 데이터 처리 능력은 없고 데이터 입출력만 가능한 단말기를 중앙의 대형 서버에 연결하여 자료를 처리하는 방법을 사용하였다. 2세대 ‘90년대 후반부터 클라이언트/서버(Client/Server) 모델이 등장하면서 대학들은 너나없이 정보시스템을 개편하였다. Visual Basic, PowerBuilder, Delphi 등 4GL(Fourth Generation Language) 개발 툴(Tool)을 이용한 정보시스템이 각광을 받았다. 2000년대

초반부터 웹이 보편화되면서 HTML, CGI, PHP, JAVA 등을 이용한 대민 정보서비스 지원에 웹 시스템이 등장하였다. 한편 객체지향의 상속, 캡슐화, 추상화의 개념이 구체적으로 발전되면서부터 3세대 웹 정보시스템이 대학 행정 업무에 정착되기 시작하였다. 이때부터 대학 정보서비스가 웹기반의 정보서비스로 변모하였고 JSP, Java, Servlet 등 자바 계열 정보시스템 개발되기 시작하여 현재까지 다수의 대학에서 사용되고 있다. 그러나 Flash, Active-x의 비효율성, 브라우저에서의 동영상 지원 문제, 모바일과의 호환성 문제로 HTML5기반의 정보서비스 지원에 대한 방향 전환이 필요하였다, 2010년 이후 유비쿼터스(Ubiquitous) IoT(Internet of Thing)의 개념이 대학에 도입되었고 사회전반에 블록체인의 활용도가 주 관심사가 되면서 대학도 블록체인의 이용한 대학 정보서비스에 초점을 맞추고 있다. 그러나 블록체인을 이용한 대학 통합정보서비스 구현은 아직까지는 초기 단계이다.

3.3 블록체인 기반의 대학 통합 정보서비스 실증 모델 설계

본 제안시스템에서는 블록체인을 활용한 대학 내 통합정보서비스 실증 모델 *B-University*를 설계, 적용한다. 대학에서 운영하는 다양한 정보서비스를 블록체인 기반의 통합정보서비스 모델로 본 연구에서 제시한다. 네트워크에 참여한 모든 노드가 정보를 함께 공유하여 정보에 대한 왜곡이나 조작을 원천적으로 불가능하다는 것, ‘신뢰’라는 단순한 개념을 뒤엎는 블록체인 기술을 대학 내 정보서비스에 적용하여 미래지향적 교육 정보 통합서비스 모델을 본 연구에서 제시하다.

3.3.1 제안시스템 기본 모델 구성

블록체인 기반의 대학 내 통합정보서비스 실증 모델에는 학사 정보서비스용, 행정업무용, 교육지원용으로 구분하여 학사정보, 행정정보, 개인인증, 자산관리, 전자출결, 발전기금, 전자문서, 부정방지용 증명시스템, 강의콘텐츠, 전자화폐, 데이터 처리 등으로 구성되어 각 업무별로 실증 모델을 설계하고 이를 *B-University Module*로 설계한다. 블록체인 기반의 대학 정보서비스 *B-University Model*은 블록체인 교육(Black-Chain Education), 블록체인 연구(Black-Chain Research), 블록체인 행정(Black-Chain Administration), 블록체인 정

보서서비스(Black-Chain Information Service)로 구분된다. B-University는 기본 플랫폼은 블록체인을 바탕으로 설계하여 정보서비스 간의 경계를 허무는 미래지향적인 대학 내 통합정보서비스 실증 모델을 본 연구에서 설계한다. [Fig 2]는 블록체인을 기반으로 대학에서 이용하는 정보서비스 실증 모델 B-University를 도식화한 서비스 모델 구성도이다.

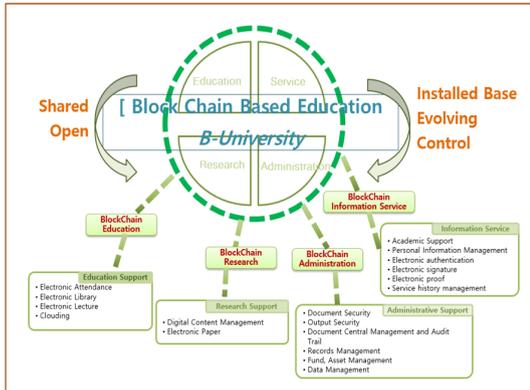


Fig. 2. Block Chain Based Training Platform Information Service Model

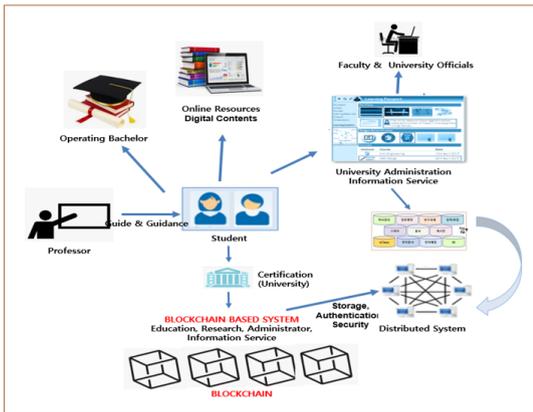


Fig. 3. Configuration of University information service based on Block Chain

3.3.1.1 B-University 교육

기본적으로 대학에서 사용되는 전체 정보서비스의 인증은 대학 자체 정보서비스 시스템을 통해 이루어진다. 이를 검증하기 위한 절차는 또한 복잡하여 추가적인 비용 또한 만만치 않다. 본인인증, 공인인증서, 2Fair

OTP(One Time Password) 등 다양한 인증서비스 도입되어 운영되나 이는 정보서비스를 더욱 복잡하게 만든다. 무엇보다 이들 서비스는 대학의 대표적인 교육정보서비스와 연계되어 운영된다. 대표적인 정보서비스로 전자출결, 전자강의, 전자도서관, 전자인증을 말할 수 있다. 전자출결, 전자강의, 전자도서관, 전자인증의 데이터 처리와 인증 과정을 블록체인 기반으로 구성한다.

3.3.1.2 B-University 연구

대학 연구영역 중 상시 생성되는 디지털콘텐츠의 관리의 증가로 부작용도 심각해지는 상황이다. 전 세계적으로 Mooc(Massive Open Online Course)의 성장세로 ‘대규모 사용자를 대상으로 제공하는 온라인 공개 수업’이 광범위하게 증가되고 있으며 최근에는 Mooc 플랫폼이 점점 늘어나 그 영향력이 확장되고 있다. 국내에서도 K-Mooc(Korea Massive Open Online Course)의 성장세로 대학은 저작권 보호와 콘텐츠 산업 생태계 관리에 고민한다.

3.3.1.3 B-University 행정 및 정보서비스

대학 행정·정보서비스는 대학 행정·정보서비스의 브레인(Brain) 영역이다. 데이터처리, 문서보안, 기금관리, 자산관리, 서비스인증, 본인인증 등의 행정 업무영역과 정보서비스 영역으로 사용자에게 실시간으로 정보서비스를 조회, 공유하는 실질적인 학사 지원용 정보서비스를 제공한다.

3.3.2 제안시스템 실증 모델 설계

본 연구의 블록체인 통합 플랫폼 정보서비스 모델 설계는 데이터 처리와 서비스 동작으로 기본으로 설계한다. 데이터 처리는 블록체인의 합의 알고리즘으로 설계된다. 블록체인을 이용한 데이터처리는 여러 개의 노드로 구성된 시스템에 분산 저장된다. 각 노드에 속한 시스템이 관리에 참여하고 노드 전체가 블록체인에 추가데이터를 확인 후 새 데이터를 입력할 수 있게 된다. 새 데이터 입력을 위해 블록체인에 추가할 사항은 다수의 노드 시스템의 합의가 필요하다. 정보서비스 연계는 블록체인 데이터 처리 과정을 통해 분산 저장된 데이터의 실 연계 처리과정으로 이를 전자문서 내 개인정보 첨부파일 관리에 이용한다. 전자문서에서 사용되는 개인정보 첨부 자료의 변조 방지를 위해 블록체인을 이용한 데이터처리

기술을 이용하였다. 그 외에도 대학에서 사용하는 개인 인증시스템에 블록체인을 이용한다. 대학 정보서비스의 관문인 포털 로그인 과정과 본인 인증 정보서비스 활용에 블록체인 실 서비스 사례를 적용한다.

3.3.3 제안시스템 동작

본 제안시스템은 대학 내 통합 정보시스템에서 교육, 연구, 행정 및 정보서비스 분야에서 사용가능하다. 대학에서 사용하는 인증서는 1년 1회 재 갱신을 해야 하는 통상 범용인증서를 사용한다. 중앙교육기관에서 제공하는 인증서도 있지만 이들 인증서는 정해진 기간이 만료 되면 새로이 발급을 받아야하고 갱신 후에는 본인이 사용하는 각 시스템에 개별 재등록을 해야 한다. 본 연구에서는 대학 내 통합 정보서비스 시스템 중 데이터처리와 인증서비스를 중심으로 본 연구의 제안시스템을 설계한다.

3.3.3.1 데이터 처리

블록체인을 이용한 데이터처리는 블록체인 노드와 블록체인 사용자에게 의해 시작된다. 블록체인 노드는 분산 데이터처리 시스템으로 분류되고 데이터의 보관, 승인, 합의과정의 프로세스를 처리한다. 블록체인 사용자는 데이터 생성 요청, 검색을 실행하여 결과를 확인한다. 블록체인 노드는 2가지 데이터베이스로 구성되는데 정상자료를 보관하는 블록체인 저장 데이터베이스와 저장된 데이터를 사용자 어플리케이션에 적용한 어플리케이션 사용자 데이터베이스로 구성된다. 블록체인 저장 데이터베이스는 블록으로 연결된 구조로 각 블록은 순서가 정해진 데이터 트랜잭션 리스트가 있고 각 블록들은 시간의 순서대로 연결된다.

[Fig 4]는 블록체인을 이용한 데이터처리 구성도이다. 블록체인 데이터 추가 트랜잭션 처리과정은 다음과 같다. ①블록체인 사용자는 데이터 트랜잭션을 블록체인으로 구성된 네트워크의 한 노드 X에 보낸다. ②노드 X로부터 네트워크로 전달된 데이터 트랜잭션은 네트워크 상의 블록체인 모든 참여 노드에 다시 전송한다. ③전송된 데이터 트랜잭션을 받은 모든 노드는 마이닝(Mining)을 실시해 기존 블록체인에 새로운 신규 블록을 추가한다. 이 때 추가되는 데이터 블록 노드를 Y라 한다. ④새로운 블록을 추가한 노드 Y는 처리된 데이터 트랜잭션 결과 값을 네트워크 상의 블록체인 모든 참여 노드에 다시 전송한다. ⑤Y의 블록을 전송 받은 각 노드는 블록의 유효성을

검증하고 정상자료라면 자신 소유의 블록체인에 데이터를 업데이트한다. 블록체인에서 사용되는 참여 노드의 네트워크 정보는 DNS를 통해 검색하거나, 하드 코딩된 네트워크의 노드 목록을 이용하거나, 또는 각 사용자 내부 데이터베이스에 저장된 정보로 참여노드와 연결한다. 블록체인에서 해쉬값 자료구조는 [Fig 1]과 같이 구성되며 본 제안시스템에서는 next hash값을 추가하여 데이터 처리 속도를 향상시켰다. 본 처리과정이 블록체인의 데이터 처리 기본 동작으로 본 개념을 전자문서 내 개인 정보 첨부파일 관리에 이용한다.

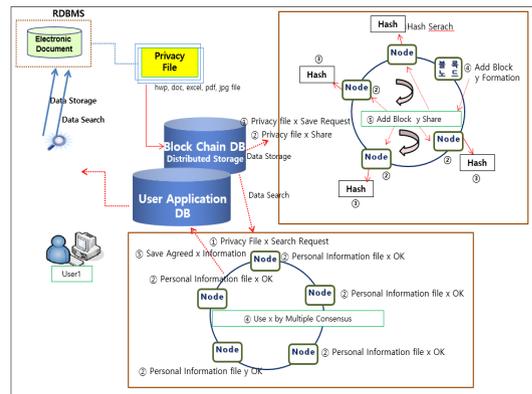


Fig. 4. Block Chain Data Processing Block Diagram

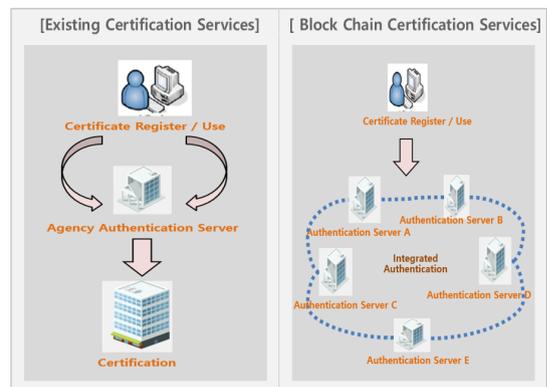


Fig. 5. Block Chain Based Authentication Service Model

3.3.3.2 인증 처리

본 제안시스템은 사용자가 소유의 아이디 암호를 본 제안시스템의 데이터처리 방식과 동일하게 처리하여 관리한다. 본 제안시스템의 사용자 인증은 블록체인 노

드를 이용한 분산 데이터처리 시스템으로 사용자 아이디, 암호의 보관, 승인, 합의과정의 프로세스를 처리한다. 블록체인 사용자는 정보시스템에 최초 접속 시 신규 가입 : 생성, 로그인 : 검색 및 허가를 실행하여 정보시스템에 접속할 수 있다. 사용자가 정보서비스에 최초 가입 시 블록체인 사용자는 데이터 트랜잭션을 블록체인으로 구성된 네트워크의 한 노드 X에 보내고 노드 X로부터 네트워크로 전달된 데이터 트랜잭션은 네트워크의 블록체인 모든 참여 노드에 전송한다. 네트워크의 참여자 모든 노드는 마이닝을 실시해 신규 사용자임이 확인되면 기존 블록체인에 새로운 신규 블록을 추가한다. 추가된 데이터 블록 노드를 Y라 하며 회원 가입이 완료된다. 새로운 블록 노드 Y는 처리된 데이터 트랜잭션 결과 값을 네트워크 상의 블록체인 모든 참여 노드에 다시 전송하고 Y의 블록을 전송 받은 네트워크의 노드는 블록의 유효성을 검증하고 정상자료라면 자신 소유의 블록체인에 신규 사용자 정보를 업데이트한다. 사용자가 정보시스템에 로그인 요청을 보내면 블록체인으로 구성된 네트워크의 모든 노드에게 사용자 블록의 유효성을 검증하고 합의 알고리즘에 의해 다수가 유효 데이터를 확인하면 정상 사용자임을 인증한다. 본 제안시스템의 사용자 인증은 전체 참여 노드 간에 사용자 정보를 공유하여 참여 노드 다수에 의해 사용자를 인증해주며 허가받은 사용자임을 확인한다. 그 외 기관 발급 공동인증서를 발급하여 인증정보 블록을 생성하고 전체 노드에 인증 정보를 공유하여 다수의 노드로부터 인증정보가 확인되면 인증해주는 방식으로도 공유시스템에서 활용 할 수 있다.

4. 결론

블록체인은 4차 산업혁명 핵심 기술로 향후 5년간 10배 이상 성장 할 것으로 전망한다. ‘2025년이면 전 세계 총생산의 10%가 블록체인 기술로 전망된다고 한다[10]. 블록체인은 절차의 간소화, 비용절감, 일하는 방식의 혁신 등으로 잠재력이 높은 기술로 평가되며 비즈니스 모델의 혁신 사례로 글로벌 경제의 새로운 가치 창출이 예상된다. 대학도 예외는 아니다. 대학 정보시스템의 강력한 신뢰는 대학 경쟁력의 디딤돌이 되며 정보서비스 변혁이 4차 산업혁명을 선도하며 기초 토대로 블록체인을 이용한 정보서비스 개발에 고심을 기울이고 있다.

본 연구에서는 블록체인 기반의 대학 통합정보서비스 실증 B-University 모델을 설계한다. 블록체인을 이용한 대학 통합정보서비스 모델을 설계하였다. 블록체인 기본 알고리즘을 토대로 대학 정보서비스 중 데이터처리와 인증처리를 설계, 적용하여 블록체인이 대학의 서비스 분야에서도 사용 가능함을 확인하였다. 아직까지 대학 정보시스템에 블록체인이 도입되어 운영되는 사례는 흔하지 않다. 그러나 본 연구의 적용 사례를 대학정보서비스에 적용한다면 블록체인 기본 알고리즘만으로도 분산시스템 적용이 가능할 것으로 기대된다. 또한 본 제안시스템 외에도 블록체인을 활용한 정보서비스는 발전기금, 전자화폐, 디지털 콘텐츠 등 다양한 대학 정보서비스 분야에도 적용 할 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] Taewoo Nam, “Between Success and Failure of Smart Cities: An Essay of Smart Governance“, Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol. 36, No.7, pp.9-20, 2018. DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2017.17.05.430>
- [2] Hyun-Joo Kim, Min Sun Kim, “Design of a Block Chain Based Education Information Service Platform Module“, Korea Academia-Industrial cooperation Society Fall Conference, Vol. 19, no. 2, pp.456-459, 2018. Available From: http://http://jkais99.org/2018autumn/autumn/poster/2018_autumn_159.pdf
- [3] Hyun Joo Kim, Sang Kook Moon, “Data Management Design Using Blockchain Technology“, Korea Academia-Industrial cooperation Society Spring Conference, Vol. 19, no. 1, pp. 507-510, 2018.
- [4] “Focus on Block Chain Technology, Local Government in Korea“, Korea Local information Research & Development Institute, Vol. 10, 2018. Available From: http://www.klid.or.kr/section/board/bbs_view.html?total_cnt=235&PID=policydata&seq=5876
- [5] S.W.KIL, “The Change of Service Platform due to Block Chain and Its Implications in the Virtual Money Market“, “National IT Industry Promotion Agency“, Issue Report, Vol.19, 2017. Available From: <https://www.nipa.kr/downloadManager.it?type=board&bn o=600&cno=20&ano=17075>
- [6] Bipi Technology Trading, “It changes the industrial map of blockchain&A Study on the Block Chain Market and the State of National Policies and Regulations“, Bipi Technology Trading, pp.14-17, 2017. Available From: ISBN 9791187327950/1187327956
- [7] S.M.Yoo, “Policy Direction for Block Chain“, Korea Information Society Development Institute, Vol.29, No.15, pp.3-25, 2017. Available From: <https://www.kisdi.re.kr/kisdi/common/premium?file=1% C14199>

- [8] J.H.PARK, "Status and Trends of Block Chain Industry", National IT Industry Promotion Agency, ISSUE Report, Vol.17, 2018. Available From: <http://www.itfind.or.kr/admin/getFile.htm?identifier=02-001-180430-000014>
- [9] S.J.KANG, "Understanding and Development Status of Block Chain Technology and Implications", "National IT Industry Promotion Agency", Issue Report, Vol.13. 2018. Available From: <http://www.itfind.or.kr/admin/getFile.htm?identifier=02-001-180328-000014>
- [10] "Development Strategy of Block Chain Technology", I-KOREA 4.0, 2018. Available From: <http://policy.nl.go.kr/cmmn/FileDown.do?atchFileId=222102&fileSn=63545>

문 상 국(Sang Guk Moon)

[준회원]



- 2010년 8월 : 동국대학교 국제정보보호대학원 정보보호학과 (정보보호학 석사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 동국대학교 일반대학원 경영정보학과 박사과정 재학 중
- 1997년 4월 ~ 현재 : 동국대학교 정보처 정보운영팀장

<관심분야>

정보정책, 정보보안, 개인정보보호, 정보통신

김 민 선(Min Sun Kim)

[종신회원]



- 1990년 2월 : 이화여자대학교 대학원 경영학과 (경영학석사)
- 2006년 2월 : 이화여자대학교 대학원 경영학과 (경영학박사)
- 2017년 8월 : 세종대학교 일반대학원 호텔관광경영학과(호텔관광경영학 박사)
- 2009년 3월 ~ 현재 : 협성대학교 관광유통경영학부 교수

<관심분야>

호텔정보시스템, 고객관계관리(CRM), 온라인 비즈니스, 전자상거래 등

김 현 주(Hyun Joo Kim)

[종신회원]



- 2010년 2월 : 단국대학교 정보통신대학원 정보통신학과 (공학석사)
- 2014년 2월 : 단국대학교 대학원 전자전기공학부 컴퓨터응용 전공 (공학박사)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 협성대학교 전산정보실 팀장

<관심분야>

빅데이터, 전자화폐, 정보보안, 개인정보보호, IT융합, 블록체인, 클라우드 등