

사물인터넷 기반 블록체인 교육모델에 관한 연구

이근호*

백석대학교 컴퓨터공학부 교수

A Study on the IoT-based Blockchain Education Model

Keun-Ho Lee*

Professor, Div. of Computer Engineering, BaekSeok University

요약 4차 산업혁명에 대한 다양한 신기술에 대한 연구가 활발히 진행이 되고 있다. 4차 산업혁명의 신기술 분야중에 정보보안 분야에서는 블록체인에 대한 관심이 상당히 높다. 이러한 블록체인에 대한 연구는 대학원 중심으로 많은 연구가 활발히 진행이 되고 있으며, 대학에서 학부생 중심으로 전용 블록체인 교육과정을 운영하는 것은 여러 가지 상황이 쉽지 않은 상황이다. 이러한 상황에서 블록체인 관련 산업의 활성화를 위하여 다양한 신규 블록체인 생태계가 생겨나고 그만큼 많은 관심과 노력으로 많은 발전을 이루고 있는 상황이다. 본 연구에서는 이러한 4차 산업혁명에서 중요한 블록체인에 대한 대학의 교육과정 모델을 제안하고자 한다. 블록체인 교육모델에 대한 것은 인력양성 과정을 통하여 산업체 중심의 교육과정을 운영했던 내용을 중심으로 관련 블록체인 교육 모델을 제안하여 다양한 블록체인의 교육이 활성화되어 블록체인 산업 발전을 이루고자 한다.

주제어 : 블록체인, 정보보호, 사물인터넷, 교육, 4차 산업혁명

Abstract In the 4th industrial revolution, research on various new technologies is being actively conducted. Among the new technologies of the 4th industrial revolution, interest in blockchain is very high. A lot of research on this kind of block chain is being actively conducted, centered on graduate schools. It is not easy for a university to operate a dedicated blockchain curriculum centered on undergraduate students. In such a situation, a variety of new blockchain ecosystems have been created to revitalize the blockchain-related industry, and many developments are being made with a lot of interest and effort. In this research, we intend to propose a university curriculum model for blockchain, which is important in the 4th industrial revolution. Regarding the blockchain education model, we propose a related blockchain education model focusing on the contents of operating an industry-oriented education course through the human resource nurturing process, and various blockchain education will be activated to achieve the blockchain industry development.

Key Words : Blockchain, Information Security, Internet of Things, Education, 4th Industrial Revolution

*이 논문은 2021학년도 백석대학교 학술연구비 지원을 받아 작성되었음

*교신저자 : 이근호(root1004@bu.ac.kr)

접수일 2021년 11월 10일 수정일 2021년 12월 11일 심사완료일 2021년 12월 15일

1. 서론

최근 4차 산업혁명에 대한 많은 관심과 빠른 기술 연구개발로 인하여 다양한 신기술이 확산되어지고 있다. 정보보안 분야에서는 블록체인에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 블록체인 분야에서 신원 인증의 수단에 대한 다양한 적용 모델이 많아지고 있으며, NFT (Non-Fungible Token) 대체불가능토큰에 대한 관심도 뜨겁게 등장하고 있다. 현재의 블록체인에 대한 다양한 연구는 대학원중심의 교육이 주를 이루고 있는 상황이다. 이러한 대학원 중심의 교육은 블록체인의 여러 가지 적용 분야에 대한 연구들이 진행이 되고 있으며, 프로젝트 중심으로 진행이 되고 있다. 대학원 중심의 연구와 교과의 운영은 단순한 기존의 블록체인의 기술적인 문제를 개선하고자 하는 내용을 중심으로 이뤄지고 있다. 하지만 블록체인 생태계를 이루고 있는 기업에서는 대학원의 고급학위 과정을 마친 인력의 필요성도 있지만, 실무에서 적용하여 새로운 환경의 블록체인을 개발할 수 있는 개발자에 대한 요구사항이 많아지고 있다. 이에 기업에서는 자체적인 인력의 양성을 위한 노력보다는 관련 분야의 경력자에 대한 채용의 요구가 많아지고 있지만, 블록체인을 전문적으로 체계적으로 교육하는 교육기관이 많지 않기 때문에 블록체인의 생태계에 대한 다양한 서비스를 제공하고 개발할 수 있는 인재양성에 대한 부분이 사회적으로 쉽지 않은 상황이다. 이러한 상황에서 여러 선행논문[1-3]에서는 교육과정의 모델에 대한 다양한 연구가 진행이 되고 있다. 블록체인 교육을 위한 실습프레임워크[1], 광고홍보학과 관련 블록체인 교육과정[2], 블록체인 금융을 위한 통합 교육과정[3] 등 다양한 블록체인에 대한 교육과정 모델들을 제안하고 있다.

본 연구에서는 관련 연구를 통하여 기존에 제안하고 있는 교육과정에 대한 내용을 살펴보고자 한다. 이렇게 분석한 교육과정을 통하여 수년간 교과 과정과 비교과 과정으로 진행했던 경험을 바탕으로 블록체인 운영의 모델을 제안하고자 한다. 비교과 과정의 운영은 IITP에서 진행했던 혁신성장 블록체인 스페셜리스트 양성과정과, 한국연구재단에서 주관했던 LINC+(사회맞춤형학과) 과정에서 교과로 운영하였던 블록체인 인력양성 과정을 통하여 산업체와 함께 진행했던 교육과정 모델에 대한 운영 경험을 바탕으로 설계한 블록체인 교육과정의 모델을 제안하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 블록체인 교육을 위한 실습 프레임워크

블록체인에서 구조적인 상이한 특성을 가진 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인에 대한 전체적인 메커니즘에서 전체적인 동작 과정에서 블록체인을 융합적인 관점에서 통합적으로 교육하는 것은 현실적으로 쉽지 않은 부분이 있다. 현재 블록체인의 개념과 동작을 위한 교육은 대부분 퍼블릭블록체인의 대표인 비트코인, 이더리움과 같은 퍼블릭블록체인을 대상으로 많은 경제적인 새로운 활동 모델이 진행이 되고 있다. 그러나 실제 기업환경에서는 사용자에 대한 인증을 통하여 기업 데이터에 접근통제를 하고 다양한 보안 정책을 적용하고 있기 때문에 하이퍼레저패브릭과 같은 프라이빗 블록체인이 주로 활용되고 있다. 하이퍼레저패브릭 기반으로 교육하는 경우에는 피어, 오더러, 채널 등 퍼블릭 블록체인에 없는 구조적인 요소를 반영하기 위한 다양한 구성요소에 대한 구성과 구성요소가 어떻게 작동하는지에 대한 이해가 필요하다. 이러한 프라이빗 블록체인의 구성요소의 기능과 동작에 대한 효율적이고 체계적인 이해를 위하여 제안하고 있는 실습 프레임워크를 설계하고, 설계된 프레임워크는 하이퍼레저패브릭 네트워크 제어 체인코드 제어 탈중앙화소프트웨어(Decentralized Application, dApp) 제어기능으로 구성하고 있는 것이 일반적인 구조이다. 프레임워크를 통하여 네트워크를 구성하고 체인코드의 배포 및 활성화 후 dApp 실행과정을 단계적으로 확인하면서, 다양한 블록체인 서비스를 위한 전체 흐름을 이해하면서 어떻게 적용이 되는지에 대한 이해하는 것이 매우 중요하다. 또한 향후 네트워크의 확장 등에도 전체 흐름에 대한 체계적인 이해를 통하여 어떤 서비스 모델에 적합한 기능을 포함하여 작성할지에 대한 요구사항이 필요하다[1].

2.2 광고홍보학과 관련 블록체인 교육과정

블록체인 기반의 4차 산업혁명시대를 맞이하여 우리나라 광고홍보학과 교과과정 혁신과 전공교육 내실화 방안을 위하여 핀테크 분야에서 적용하고 있는 블록체인 기반의 4차 산업혁명 시대를 위하여 광고 관련 회사의 인력양성 방향에 대한 적절한 모델과 대학의 광고홍보학과 진로교육체계에 대한 관심이 높은 광고회사의 인사 담당자, AE, 그리고 제작 담당자 6명을 2개 집단으로 나누어 심층면접조사를 진행하고, 진행에 따른 연구결과를

살펴보면, 광고홍보학과 교과과정은 아직은 블록체인 기반 광고산업의 변화에 대응하는 교과과정의 편제가 쉽지 않고 개편도 되지 않고 있어서 진로교육에서 전통매체 시대의 방법이 그대로 진행되고 있는 것으로 조사가 되고 있다. 미래의 광고 전문인력을 양성하기 위해서는 광고홍보교육은 블록체인이라는 혁명적인 변화 동력에 적응할 수 있는 전문가로 양성되도록 교과목을 운영하는 것이 매우 중요함을 살펴보았다[2].

2.3 블록체인 금융을 위한 통합 교육과정

현대사회의 변화 속도와 복합적인 문제를 해결하기 위해 모든 교육기관에서 교과 통합과 융합을 기본으로 하는 교육과정에 대한 융합이 점차 확대되고 있다. 특히 금융 분야에서는 4차 산업혁명 이후 가속화되고 있는 '핀테크' 혹은 테크핀(TechFin), 즉, 전통 금융서비스에 클라우드, 빅데이터, 인공지능 기술과 IT를 결합한 지능화 혁신금융, 그리고 탈중앙화 블록체인 기술과 가상자산 활용에 기반한 '블록체인 핀테크'와 'DeFi'에 대한 실제적이고 체계적인 교육의 필요성이 강조되면서, 관련 전공 학문 간의 교육과정 통합이 필요한 시점에 놓여 있다. 하지만 이러한 시대적 요구에도 불구하고 재무금융학에서의 통합 교육과정의 구성 노력은 미흡한 실정이다. 공학과 재무금융학을 통합한 블록체인 금융학의 통합교육과정의 체계 설계를 목적으로 하고 있으며, 이를 위해 금융 및 회계 교과 전문가와 교육과정 전문가로 이뤄진 설계 집단조직을 구성하여 블록체인 금융전문가를 위한 역량 중심의 교육목표를 설정하고, 블록체인 금융의 핵심요소를 주제로 통합한 교육내용을 선정하고, 범위와 계열을 고려한 교육내용의 조직 단계를 거쳐 '블록체인 금융학과 교육과정 내용 체계표'를 개발하여 운영하고 있다. 기존 연구에서는 지식의 통합과 미래 인재 역량 함양을 지향하는 대학 교육과정 혁신의 기초를 마련할 수 있다는 기대에도 불구하고, 교육과정 설계만을 목표로 하였기에 실제적인 교육과정 운영과 그에 대한 평가를 포함하지 못하는 한계가 있다[3].

2.4 블록체인

블록체인은 데이터 처리 분산기술로서, 네트워크에 참여하는 모든 사용자가 모든 거래내역 등의 데이터를 분산, 저장하는 기술을 말한다. 블록체인은 체인 형태로 묶인 형태이기에 블록체인이라고 한다[4]. 기존의 중앙 집중형 클라우드 컴퓨팅 기술은 서버 - 클라이언트 - 서버

형태로 모든 정보가 한 곳에 집중되는 성격을 가졌지만, 블록체인은 이러한 중앙화 시스템에서 발생할 수 있는 문제를 해결하고자 제안된 방법으로 탈중앙화 형태의 분산 데이터 시스템이다. 블록체인에서는 일정 데이터를 디지털 서명한 후 p2p 네트워크로 연결된 노드들에게 전달하고, 전달된 데이터는 작업 증명의 방식으로 노드에 의해 승인되고, 승인된 데이터는 블록에 저장된다. 블록은 입력된 데이터의 해시값을 포함한다. 해시값을 통해 블록들은 서로 연결되어 있다. 어떠한 블록에서 변조가 일어나게 되면 이 블록에 저장된 해시값과 다음 블록에 저장된 해시값이 다르기 때문에 위 변조 여부를 빠르게 확인할 수 있다. 또한, 블록의 정보는 네트워크에 참여한 모든 노드들이 복제하여 가지고 있으므로 블록을 변조하더라도 다수의 노드를 통해서 변조 여부를 확인할 수 있다. 블록체인은 데이터의 무결성이 보장되고 모든 블록의 정보가 다른 참여자에게 복사되어 저장되기 때문에 투명성 또한 보장된다는 특징이 있다. 이러한 특징으로 생체데이터, 신원확인을 하는 용도에 적합하다[5-16].

3. 사물인터넷 기반 블록체인 교육과정 제안 모델

3.1 교육과정을 위한 사전 수요조사

대상이 되는 사전 수요조사를 위하여 백석대학교의 가족기업(약1,100개)중 230개의 업체가 설문에 참여하고, 신기술 대응을 위한 백석대학교와 협력은 91.3%의 업체가 필요하다. 직원교육에 대한 인식은 94.1% 필요하다고 응답하였고, 신기술 대응 업무 애로사항은 [숙련도] 43.5%로 가장 높았다. 미래활용도 높은 분야는 실감형콘텐츠와 사물인터넷, 블록체인을 필요하다고 하였다. 재직자의 훈련수요[중복선택가능]가 가장 많은 분야는 빅데이터(270명), 실감형콘텐츠(260명), 블록체인(250명), 사물인터넷(200명)의 순으로 조사되었다. 재직자 교과과정별 수요조사에서는 AI 음성인지 실무과정(298명), 블록체인 운영관리(227명), 드론을 활용한 3D맵핑(125명), 실감형콘텐츠(117명)순으로 조사되었다. 백석대학교 구직 훈련센터에 대한 관심도가 70.6% 인원이 보통 이상의 관심이 있었으며, 각 분야에 대한 고용의사를 파악한 결과 분야별로 1명이상 채용하겠다는 의사를 준 분야는 [사물인터넷 137명], [블록체인 137명], [실감형콘텐츠 117명], [드론 117명]이었다. 재직자의 훈련수요[중

복선택가능]가 가장 많은 분야는 빅데이터(270명), 실감형콘텐츠(260명), 블록체인(250명), 사물인터넷(200명)의 순으로 조사되었다. 이러한 수요조사를 통하여 블록체인 교육에 대한 필요성과 기업에의 요구사항이 많음을 확인하였다. 그리고 다양한 심층적인 분석을 위하여 FGI 방법으로 수요조사를 추가적으로 진행하였다.

3.2 Focus Group Interview 결과

현재, 블록체인 산업 분야는 크게 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인으로 구분되어 있다. (주)코인XXX는 메타디움 체인을 개발한 대표적인 퍼블릭 블록체인 회사로 CEO 및 임원 인터뷰를 진행하였으며, 관련 회사에서 스마트계약, NFT, DeFi 등의 핵심 개발 인력군을 필요로 하고 있다. (주)비X, (주)씨티XX, (주)비XX은 프라이빗 블록체인을 접목하는 다양한 사업을 수행하고 있는 회사로 CEO 및 임원 인터뷰를 실시하였으며, 하이퍼레저 기반의 프라이빗 블록체인 개발 인력군을 필요로 하고 있으며, 관련 신기술 분야의 직무는 백엔드, 프론트엔드, 기획 업무로 구분되고 있다. (주)임XX는 자체 CMS 시스템의 공정 확인 및 이력 추적을 위해서 블록체인 도입을 추진하고 있으며, 백석대학교의 이전 인력양성 사업에 참여하여 학생들의 인턴십 지원 및 멘토 활동을 하였다. 임원 인터뷰를 실시하였으며 본 사업에 많은 관심을 가지고 있고 훈련생 선발 및 프로젝트 교육에 멘토로 참여 계획하고 있다. (주)올XXX는 GIS 기반의 정밀지도를 제작하는 업체로 부사장 및 임원 인터뷰를 진행하였다. 빅데

이터, AI, 블록체인 개발 인력 군을 필요로 하고 있으며 훈련생 선발 및 채용 그리고 관련분야 취업 지원을 하기로 하였다. (주)이글XXXX는 보안관제 전문 대표 기업으로 지능형 보안관리 시스템 개발 등 빅데이터, AI, 블록체인 개발 인력 군을 필요로 하고 있으며, 임원 인터뷰를 하였으며 보안기술의 집합체인 블록체인 개발 인력의 채용 및 관련분야 취업 지원을 하기로 하였다.

3.3 참여기업 요구사항에 맞는 직무역량

표1에서 참여기업에서는 직무역량을 블록체인 백엔드 실무, 블록체인 프론트엔드 실무, 블록체인 BM실무, 현장적용 능력의 4가지 요구사항을 도출하였으며, 각 과정마다 블록체인 백엔드에서는 컴퓨터 네트워크 이해, AI, IoT 융합 기술의 이해, 암호 기반 기술 및 응용 기술 이해, 이더리움, 하이퍼레저 구조 이해, 스마트계약 기반의 DApp 개발 능력을 요구하였다. 블록체인 백엔드 직무에서는 데이터베이스 설계 및 연동 능력, 백엔드 프로그램 연동 능력, 웹 프로그래밍 개발 능력, 빅데이터 분석 및 응용 능력을 요구하였다. 블록체인 BM직무에서는 블록체인 원리 및 기술 이해, 프로젝트 관리 능력, 비즈니스 모델 기획 및 설계 능력, 빅데이터 기반의 지능형 블록체인 BM 분석 및 응용을 요구하였다. 현장적용 능력에서는 인성 및 직업윤리를 위한 교육, 교수-학생-참여기업으로 연결되는 멘토링 프로젝트를 요구하였다.

<Table 1> Job competency that meets the requirements of participating companies

Participating Company Requirements	Required skills (job competency)
Blockchain Backend Duty	Understanding computer networks
	Understanding AI and IoT convergence technology
	Understanding password-based technologies and applications
	Understanding Ethereum and Hyperledger Architecture
	Smart contract-based DApp development capability
Blockchain Frontend Jobs	Database design and interworking ability
	Backend program linkage ability
	Web programming development skills
	Big data analysis and application ability
Blockchain BM Job	Understanding Blockchain Principles and Technologies
	Project management skills
	Business model planning and design ability
	Big data-based intelligent blockchain BM analysis and application
Field adaptability	Education for character and professional ethics
	Mentoring project that connects professors-students-participating companies

3.4 참여기업 직무역량에 맞는 교육과정 설계

표 2에서처럼 백엔드, 프론트엔드, BM직무, 현장적용 능력에서는 필요 교과목을 다음과 같이 매핑하고자 한다. 블록체인 백엔드 직무에서는 지능형 IT기초, 암호학 개요, 퍼블릭블록체인 이해, 프라이빗 블록체인 이해, 솔리디티 프로그래밍, 하이퍼레저 프로그래밍으로 구성한다. 블록체인 프론트엔드 직무에서는 웹프로그래밍, 프로그래밍 기초, 자바스크립트, 이더리움 DApp 개발로 구성한다. 블록체인 BM직무에서는 NFT토큰 개발 프로젝트, 하이퍼레저 패브릭 기반 프로젝트로 구성한다. 현장적용 능력에서는 Git실무, Docker실무, DID기반 응용 프로젝트로 구성한다.

프로젝트 관련 부분에서는 이더리움 DApp 개발 프로젝트, 하이퍼레저 패브릭 기반 프로젝트, NFT토큰 개발 프로젝트를 수행하도록 설계하였다. 각 프로젝트별 내용 으로는 이더리움 DApp 개발 프로젝트에서는 이더리움 네트워크에서 작동하는 DApp을 개발하고, 지정주제 아이디어 기획, 헬스클럽 회비 납부, 아파트 시공사 선정 최초 입찰, 미술품 최고가 경매, 백엔드 프론트엔드 개발에 대한 부분을 수행하도록 한다. 하이퍼레저 패브릭 기반 프로젝트에서는 하이퍼레저 패브릭에서 작동하는 DApp을 개발, DID 기반의 로컬거래 플랫폼 개발, 동네

24 사이트를 이용하여 DID 주민증을 발급받고, Boxi 동네 거래 사이트를 이용할 수 있도록 한다. NFT 토큰 개발 프로젝트에서는 NFT 토큰을 생성하고 이를 응용한 DApp을 개발, 야구카드, Cryptokitty와 같은 대체불가 능토큰을 만들어 블록체인에 저장하고, 이를 거래하는 비즈니스 모델을 구축하도록 한다.

프로젝트 수업에서는 여러 가지 다양한 실무형 프로젝트가 진행이 되도록 구성하는 것이 필요하다. 위에서 언급한 3가지 프로젝트는 150여시간 정도를 투입하여 학습자가 실무형 블록체인 프로젝트를 수행할 수 있도록 설계한 부분이므로 교육과정의 상황에 맞도록 하고, 각 교육자가 준비한 프로젝트 단위로 진행을 해도 된다. 하지만 이때 가능하면 퍼블릭블록체인과 프라이빗블록체인의 개념을 통한 프로젝트가 진행이 될수 있도록 구성을 다각화할 필요가 있다. 이러한 이유는 실무적인 블록체인 프로젝트 개발에서는 여러 가지 환경에 맞는 블록체인 플랫폼을 사용하기 때문에 여러 가지 환경에 맞는 플랫폼 기반의 프로젝트 진행이 교육자의 교육 수요이후에 기업 현장에 바로 적용할 수 있는 역량을 보유하는 것이 교육과정 설계에서 중요한 부분이기 때문이다.

<Table 2> Mapping of training subjects that match the job competency of participating companies

Requirements	Required skills (job competency)	Required subjects
Blockchain Backend	Understanding computer networks	Intelligent IT Fundamentals
	Understanding AI and IoT convergence technology	
	Understanding password-based technologies and applications	Cryptography Overview
	Understanding Ethereum and Hyperledger Architecture	Understanding public blockchains
	Smart contract-based DApp development capability	Understanding private blockchains
Blockchain Frontend	Database design and interworking ability	web programming
	Backend program linkage ability	programming basics
	Web programming development skills	JavaScript
		Ethereum DApp development
Blockchain BM	Big data analysis and application ability	NFT Token Development Project
	Understanding Blockchain Principles and Technologies	
	Project management skills	Hyperledger Fabric based project
	Business model planning and design ability	
Field adaptability	Big data-based intelligent blockchain BM analysis and application	Git practice
	Education for character and professional ethics	Docker practice
	Mentoring project that connects professors-students-participating companies	DID-based application project

4. 교육과정 설계 적용 성취도 평가

기존에 진행했던 사회맞춤형 교육과정에 참여하였던 기업체 설문을 진행해 본 결과 만족도가 96.2%로 상당히 높게 나타났으며, 이러한 결과는 현장중심형 미래형 실습실을 구축하여 기업체 전문가가 강사로 실무에서 진행하고 있는 내용으로 교육이 진행이 되었기 때문으로 분석되었다. 높은 취업률과 함께 교육의 만족도가 상당히 높았다. 교육에 참여하는 학생들과 취업으로 연계한 기업의 만족도가 93.4%로 상당히 높았음을 살펴보았다. 블록체인의 다양한 플랫폼에서 중요하게 진행이 되는 플랫폼 중심으로 교육과정을 설계하고 그에 맞는 실무형 프로젝트가 진행이 되도록 교육과정을 설계하면 교육에 대한 성취도가 상당히 높아질 것이다.

5. 결론

4차 산업혁명분야에서 신기술인 블록체인에 대한 연구는 대학원 중심으로 많은 연구가 활발히 진행이 되고 있는 실정이므로 이에 대한 학부 교육과정의 설계를 실제 사례를 중심으로 교육과정을 설계하는 것이 필요해 보인다. 특히 대학에서 학부생 중심으로 전용 블록체인 교육과정을 운영하는 것은 여러 가지 상황이 쉽지 않은 상황이므로 이러한 상황에서 블록체인 관련 산업의 활성화를 위하여 다양한 신규 블록체인 생태계가 생겨나고 그만큼 많은 관심과 노력으로 많은 발전을 이루고 있는 상황이다. 본 연구에서는 이러한 4차 산업혁명에서 중요한 블록체인에 대한 대학의 교육과정 모델을 제안하였고, 블록체인 교육모델에 대한 것은 인력양성 과정을 통하여 산업체 중심의 교육과정을 운영했던 내용을 중심으로 관련 블록체인 교육 모델의 제안을 통하여 다양한 블록체인의 교육이 활성화되어 블록체인 산업 발전을 이루고자 한다.

REFERENCES

- [1] D.G.Kim, "Practical Framework Design for Efficient Blockchain Education", Industrial Convergence Research, Vol.18, No.6 pp.147-154, 2020.
- [2] S.P.Han, "A Study on the Curriculum Innovation of Department of Advertising and Career Education Improvement in Blockchain based Advertising Industry," Journal of the Korea Convergence Society, Vol.12, No.6, pp.113-118, 2021.
- [3] H.B.Kim, H.J.Yoon, Y.S.Jo and J.H.Lee, "Curriculum Integration for Blockchain FinTech", Corporate Management Research, Vol.18, No.6, pp.147-154, 2020.
- [4] J.Park, H.Lee and M.Seo, "The 4th Industrial Revolution and the Future of Advertising and Public Relations Curriculum : Focusing on Academic and Industry Perspectives", Korean Journal of Advertising, 115, pp.120-142. 2019.
- [5] D.M.Choi, "Analyzing and Proposal of Smartphone Authentication Techniques Using Biometric Recognition." pp.875-885, 2018.
- [6] H.J.Moon, "Safe authentication technique based on biometric information and OTP using blockchain." Convergence information paper 8.3, pp.85-90, 2018.
- [7] K.H.Kim, K.H.Lee, "A Scheme of Identity Authentication and Anomaly Detection using ECG and Beacon-based Blockchain", Journal of Internet of Things and Convergence, Vol.7, No.3, pp.69-74, 2021.
- [8] H.S.Wang, M.H.Moon, N.W.Han, "A study on the applications of blockchain transactions and smart contracts in recordkeeping", Journal of the Korean Record Management Association, Vol.20, No.4, pp.81-105, 2020
- [9] K.W.Bae, K.H.Lee, "Security of Database Based On Hybrid Blockchain", Journal of Internet of Things and Convergence, Vol.6, No.1, pp.9-16, 2020.
- [10] J.H.Hong, K.H.Lee, "Automotive ECU Biometric Authentication Using Blockchain", Journal of Internet of Things and Convergence, Vol.6, No.1, pp.39-44, 2020.
- [11] Y.S.Kim, Y.C.Kim and B.Y.Lee, "Security Model Tracing User Activities using Private BlockChain in Cloud Environment," The Journal of the Korea Contents Association, Vol.18, No.11, pp.475-483, 2018.
- [12] J.H.Hong, K.H.Lee and S.H.Yun, "A Scheme for ECU Application Technique using Blockchain," Korean Society of Internet Science, Vol..4, No.1, 2019.
- [13] H.Y.Kim, "Analysis of Security Threats and Countermeasures on Blockchain Platforms," Korean Institute of Information Technology, Vol.16, No.5, pp103-112, 2018.
- [14] H.J.Chu, I.H.Song and B.G.Choi, "A Decentralized Test Management Tool Based on Blockchain Technique," The Korean Institute of Information Scientists and Engineers, Vol.25, No.7, pp.321-328, 2019.
- [15] B.Sana and H.S.Lim, "Hybrid Blockchain: An Approach for Combining Public and Private Blockchain", Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, pp.956-958, 2018.
- [16] Y.M.Ki, "Biometrics Technology Status and Prospects, Special Report", TTA Journal, No.98, 2015.

이 근 호(Keun Ho Lee)

[종신회원]



- 2006년 8월 : 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)
- 2006년 9월 ~ 2010년 2월 : 삼성전자 DMC연구소 책임연구원
- 2010년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 컴퓨터공학부 부교수

<관심분야>

이동통신 보안, 융합보안, 개인정보보호, 블록체인