

## 블록체인을 이용한 주행 기록 시스템 설계

서의성<sup>1</sup> · 장종욱<sup>2\*</sup>

### Design of Driving Record System using Block Chain

Eui-seong Seo<sup>1</sup> · Jong-wook Jang<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Engineering, Dong-Eui University, Pusan, 47340 Korea

<sup>2\*</sup>Department of Computer Engineering, Dong-Eui University, Pusan, 47340 Korea

#### 요 약

최근 4차산업 혁명으로 인하여 무인 이동체, 자율주행자동차, 커넥티드 카 등에 관심이 증가하고 있고, 자율주행 능력도 올라가고 있다. 자율주행능력에 따라 최대 6단계로 나누어지며 높은 단계일수록 주행에 있어 사람의 관여가 줄어들고, 최고 단계에서는 사람이 관여하지 않아도 된다. 오늘날의 자율주행자동차는 4~5단계까지 개발되었지만 사고 발생 시 해결방안에 대해서는 명확하게 정의되지 않아 테스트 런만 가능한 상태이다. 이처럼 이동수단 주행 중 발생하는 사고는 거의 불가피하며 사고 발생 시 누가 더 잘못했는지 판단하여 사고에 대한 처벌을 가중한다. 이러한 부분을 명백히 하기 위하여 블랙박스를 사용하지만, 촬영된 영상을 삭제하기 쉬워 뺑소니와 같은 사고를 해결하는데 어려움이 있다. 본 논문에서는 이러한 사고를 해결하고자 블록체인을 활용한 주행기록 시스템을 설계하고자 한다.

#### ABSTRACT

Recently, interest in autonomous vehicle has increased, and autonomous driving capability is also increasing. Depending on the autonomous driving ability, the maximum number of steps is divided into 6 steps. The higher the step, the less the involvement of the person in the running, and the person does not need to be involved at the highest stage. Today's autonomous vehicles have been developed high level, but solutions are not clearly defined in case of an accident, so only the test run is possible. Such an accident occurring during traveling is almost inevitable, and it is judged who has made a mistake in case of an accident, which increases the punishment for the accident. Although a black box is used to clarify such a part, it is easy to delete a record, and it is difficult to solve an accident such as a hit-and-run. In this paper, i design a driving record system using black chain to solve accidents.

**키워드** : 블록체인, 블랙박스, 4차산업혁명, 보안

**Keywords** : Block Chain, 4th Revolution, Security, Black Box

Received 23 May 2018, Revised 24 May 2018, Accepted 30 May 2018

\* Corresponding Author Jong-Wook Jang(E-mail:jwjang@deu.ac.kr, Tel:+82-51-890-1709)

Department of Computer Engineering, Dong-Eui University, Pusan, 47340 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2018.22.6.916>

pISSN:2234-4772

©This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/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. 서론

4차산업 혁명으로 인하여 여러 분야에서 여러 제품들에 연결성과 지능을 강조하여 제품을 만들고 판매하고 있다. 그 중에서도 가장 대표적인 분야가 무인 이동체, 자율주행 자동차, 커넥티드 카 등과 같은 자동차 분야라 할 수 있다. 하지만 이렇게 기술이 발전함에도 해결하지 못하는 자동차 급 발진, 뺑소니 등과 같은 사례가 존재한다. 본 논문에서는 뺑소니 사고에 관련한 시스템을 설계하고자 한다. 이것은 기술적인 문제가 아닌 사람의 인격에 관련된 문제이지만 이러한 사례를 블록체인을 이용한 블랙박스로 해결해보고자 한다. 최근 출시되는 블랙박스들은 주행이나 주차 중의 상시 녹화만이 아닌 모션 감지 녹화, 충격 감지 녹화, 차량 속도나 OBD 정보 등 여러 정보를 한번에 기록할 수 있다. 본 논문에서는 이렇게 블랙박스에 저장되는 정보들을 블록체인을 활용하여 타 차량의 블랙박스에 기록함으로써, 뺑소니 가해자가 녹화된 영상을 지우거나 블랙박스 저장장치를 바꾸더라도 기록이 남을 수 있는 주행 기록 시스템을 설계하고자 한다.[1,2]

그림 1은 블록체인의 구조에 대해 나타낸 것으로 블록체인이 어떻게 연결되어 있고 작동되는지에 대한 것을 나타낸 것이다.

2009년 Satoshi Nakamoto에 의해 개발된 비트코인이 블록체인의 시작이었다. 체인처럼 엮인 블록으로 인해 보안이 강화된 것이 특징이며, 이로 인해 암호화폐로서 현재까지 사용되어 왔다. 암호 화폐란 실물이 존재하지 않는 물리적인 제약을 탈피한 통화이며, 신뢰를 위한 제3자가 필요 없는 저렴하고 효율적인 차세대 금융시스템이다. 또한, 숫자 0과 1로 이루어진 온으로 만들 수는 없지만 철저히 암호화 기술로 관리되며, 실제 돈과 마찬가지로 금전 거래에 사용할 수 있고, 쉽게 위조하거나 훔칠 수 없는 화폐이다. 앞서 말한 특징을 비롯해 익명성, 분할성, 투명성, 희소성, 완결성, 비가역성 등의 여러 장점들이 있지만, 세금 부과와 어려움, 심한 가치 변동, 낮은 거래 처리 속도 등으로 인해 암호화폐의 사용빈도나 가치가 떨어졌다. 최근의 블록체인은 화폐 이외의 분야에서도 활용되고 있는데, 개인인증, 신원관리, 공증 등과 같은 범용 서비스를 위한 기술 개발이 원활히 이루어지고 있다.

## II. 블록체인 기술의 이해

블록체인에서의 블록은 레고 블록처럼 한 단위로 볼 수 있다. 체인 형태로 블록에 기록하는 것을 블록체인이라 부른다.

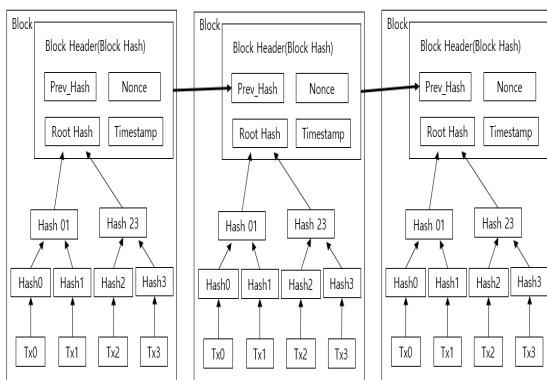


Fig. 1 Structure of Block Chain

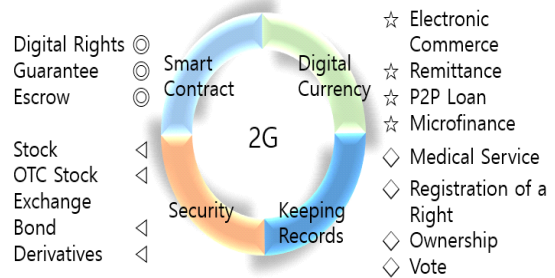


Fig. 2 Block Chain Application Technology

그림 2는 블록체인을 활용한 기술들을 나타낸 것으로 최근 신뢰성과 보안성을 높이기 위해 블록체인을 접목하여 사용될 수 있도록 활발히 연구 개발이 이루어지고 있는 대표적인 분야들을 나타낸 것이다.

블록체인의 채굴방식으로는 대표적으로 POW, POS, DPOS 방식이 있다. POW방식은 Proof of Work의 준말로 해시함수에서 나온 출력값을 채굴자들이 하드웨어 장비를 통해 결과를 도출하는 것을 말하며 무차별 대입으로 출력값과 같은 결과가 나올 때까지 실행하는 방법

으로 문제를 가장 빨리 해결하여 채굴된 블록만 인정을 받고 나머지는 버려지게 되어 이중지불의 문제를 해결한 것이다. 강한 보안성을 가지고 있으며 서비스 남용을 방지할 수 있지만, 채굴의 난이도에 따라 연산에 필요한 고사양 장비가 많이 필요하고, 과도한 전력소모로 인한 에너지 낭비가 커지고 채굴업자끼리의 단합 문제 등의 단점이 있다. POS방식은 Proof of Stake의 준말로 POW 방식의 단점을 극복하기 위해 나왔다. POS방식은 개인이 보유하고 있는 자산 양에 비례하여 블록을 생성할 권한을 더 많이 부여되는 방식으로 해시파워가 많이 필요하지 않아 경제적이며 친환경적이며, 블록 생산자의 탈중앙화로 안정성 확보와 덤핑을 방지할 수 있는 장점이 있지만, 많은 이들이 보유량을 늘리기 위해 코인을 묶어 놓기 때문에 시중 코인의 유통량 감소와 코인을 많이 보유한 사람이 계속해서 권력을 가지게 되는 구조적인 단점이 있다. 마지막으로 DPOS 방식은 Delegated Proof of Stake의 준말로 POS의 자산을 보유한 사람들이 전부 참여할 수 있는 방식과는 다르게 DPOS는 특정 인원에게만 POS를 할 수 있는 권한을 위임하는 것으로, 모든 노드들의 투표 결과로 정한 상위 노드에게 권한을 위임하여 블록생성을 진행할 수 있는 권한을 가진다. 블록 생성 속도가 빠른 것이 가장 큰 장점이지만, 상위 노드만 블록생성에 참여하기 때문에 탈중앙화가 맞는지가 모호하고 보안이 취약하다. 이외에 여러 블록체인의 채굴방식이 존재하지만 가장 대표적인 3가지에 대해 알아 보았다.

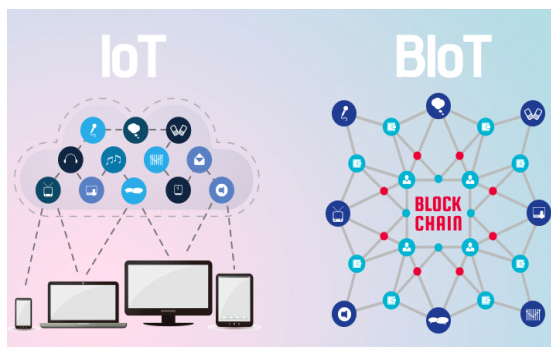


Fig. 3 Converting from IoT to BloT

그림 3은 IoT에서 블록체인이 IoT에 접목되어 변화되고 있는 것을 나타낸 것으로, 그림에서 보이는 것과

같이 각종 사물에 센서와 통신 기능을 내장하여 연결된 사물들이 데이터를 주고받아 분석하는 단순히 연결성만 강조된 IoT에서 신뢰성과 보안성을 한 번에 강조할 수 있도록 블록체인을 IoT에 접목하여 사용될 수 있는 기술들이 연구 중에 있다.

1, 2세대의 블록체인에서는 암호화폐나 단순 거래 기록 등만을 블록에 기록하여 사용하였다면, 3세대 블록체인에는 처리속도 향상과 저장 용량 증가로 인해 데이터와 프로그래밍 코드도 넣고 실행할 수 있게 되었다. 이렇게 화폐로서가 아닌 임의의 가치 있는 데이터를 담아 보안과 신뢰성을 가진 데이터를 만들 수 있는 점을 이용하여 블랙박스에서 감지된 데이터를 블록화 시켜 사용자가 임의로 블랙박스에 저장된 내용을 삭제하거나 저장 메모리를 변경하여도 기록을 확인할 수 있도록 하여 뺑소니 사고자의 증거 인멸방지와 보다 쉽게 가해자를 찾을 수 있는 시스템을 설계한다.[3-5]

### III. 시스템 설계

최근 출시되고 있는 블랙박스는 단순한 영상촬영 및 기록이 아닌 충격 감지, 모션 감지, 차선이탈 방지 등과 같이 다양한 기술들이 접목되어 출시되고 있으며, OBD의 정보를 받아 차량을 진단하고 점검의 필요 유무를 나타내는 기능도 갖추고 있다. 접목된 기술들을 통해 블랙박스의 정보에서도 많은 차량 정보를 확인할 수 있으며 녹화당시의 차량 상태와 위치도 확인할 수 있다. 이렇게 기록된 영상 및 영상에 관한 메타데이터를 블랙박스 단말뿐만 아니라 클라우드 시스템에도 저장하고 이를 관리 하는 시스템에 만들어 개인의 단말기에서 삭제된 데이터도 클라우드 시스템을 통해 다시 확인이 가능한 시스템을 구축하여 여기에 블록체인 기술을 추가해 증거 인멸 방지뿐 아니라 아무나 개인정보가 포함된 블랙박스 기록을 클라우드에서 확인할 수 없도록 하는 시스템을 제안한다. 영상을 생성하는 블랙박스 단말기에서 영상을 생성하고 기록함과 동시에 영상에 포함된 시간적, 공간적 정보를 포함한 여러 메타데이터를 클라우드에 블록형식으로 전송하고, 이를 확인할 수 있는 키를 가진 자만 확인이 가능하도록 한다.

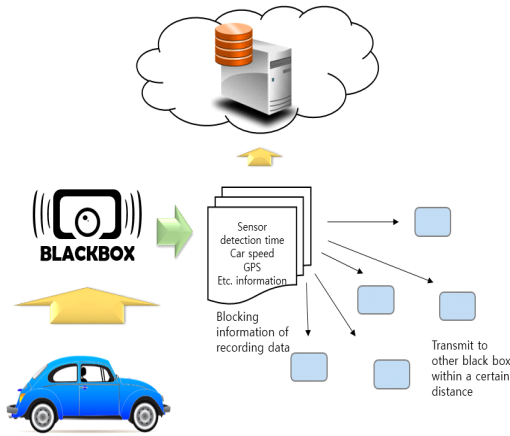


Fig. 4 Structure of Recording system

그림 4는 본 논문에서 제안하는 블록체인을 이용한 주행기록 시스템의 구조를 나타낸 것으로 차량의 데이터와 블랙박스 센서에서 감지된 데이터를 블록화하여 특정 거리 내에 있는 다른 블랙박스로 블록체인 데이터를 전송하고 또한 기록된 영상은 클라우드 서버에 전송함으로 블랙박스 단말기에서 기록에 대한 내용을 삭제하거나, 저장장치를 변경하더라도 클라우드 서버를 통해 확인이 가능하도록 되어있다. 또한 개인정보 보호를 위해 클라우드에 저장된 기록들은 임의로 삭제하거나 누구나 쉽게 보지 못하도록 하여 사생활 정보를 보안을 할 수 있도록 한다.

그림 5는 시스템 흐름도를 나타낸 것으로 블랙박스가 상시 녹화되고 있는 동안 계속해서 작동된다. 주행 중이나 상시녹화 중에 충격이나 모션 감지 등의 특정한 센서에 의해 감지되어 블랙박스에 기록되어 질 때 해당 영상과 메타데이터를 블록화하여 클라우드 서버에 전송하고 또한 기록되는 블랙박스의 특정 거리 내에 있는 블랙박스로 블록화된 정보를 전송하여 블랙박스 단말기가 아니더라도 클라우드를 통해 기록된 정보를 확인할 수 있도록 한다.[6,7]

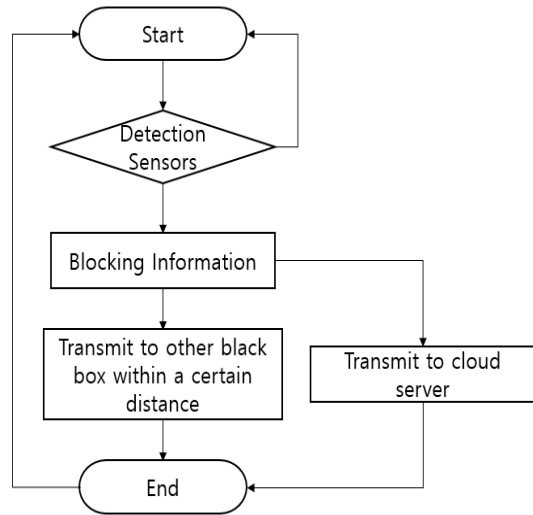


Fig. 5 System flow chart

#### IV. 클라우딩 시스템

블랙박스의 메타데이터와 영상이 저장되는 클라우드 서버는 에지 컴퓨팅 기술을 활용한다. 에지 컴퓨팅은 클라우드 컴퓨팅처럼 데이터를 처리하고 연산하는 곳이 멀리 떨어진 데이터 센터에 있지 않고, 종단 사용자(End User)와 가까운 곳에 컴퓨팅 장치가 위치하여 컴퓨팅을 수행하는 것을 의미하는데, 물리적으로 떨어져 있는 클라우드 컴퓨팅의 데이터가 중앙 집중형으로 데이터를 관리하는 것과는 다르게 개별 데이터를 각각의 기기에서 분석하고 활용하는 기술이다. 에지 컴퓨팅은 안전성, 즉시성, 효율성이 좋아 여러 산업 분야에서 활용되고 있다. 효율적인 데이터 처리를 위해 에지 컴퓨팅을 사용하는데 많은 블랙박스에서 발생하는 막대한 양의 데이터와 영상을 처리하는데 이때 클라우드 컴퓨팅 처리만으로는 처리시간이 오래 걸릴 수 있기 때문에 에지 컴퓨팅 기술을 활용하면 처리 시간을 단축시킬 수 있다. 따라서 클라우드에 저장된 영상을 확인할 때 보다 빠른 속도로 영상을 확인이 가능하다.

그림 6을 통해 기존의 클라우드 시스템과 에지 클라우드 시스템의 차이점을 확인하고 해당 클라우드 시스템들의 장점과 단점을 알아보도록 한다.

Cloud Computing	
Advantage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reasonable pricing model with usage-based payment as centralized</li> <li>Excellent computing performance for large data processing</li> </ul>
Weakness	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concerns about server stability</li> <li>Security issues due to data integration</li> <li>Relatively slow response in position</li> </ul>
Edge Computing	
Advantage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data is collected directly near the endpoint, so no broadband is required</li> <li>The response speed is fast because it is processed at the position adjacent to the end user</li> <li>Service users are limited in this location, so user-friendly service is easy and highly secure</li> </ul>
Weakness	<ul style="list-style-type: none"> <li>The central processing unit of edge computing is relatively inferior to the central processing unit of cloud computing</li> <li>The use of dedicated devices can increase the overall price</li> </ul>

Fig. 6 Cloud system advantage and weakness

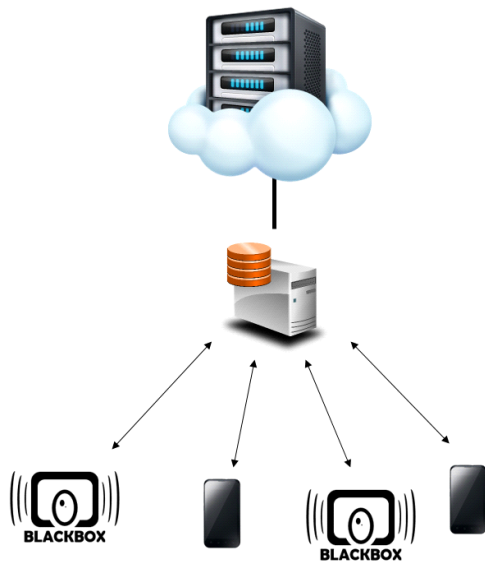


Fig. 7 Cloud system structure

그림 7은 에지 클라우드 컴퓨팅을 나타낸 그림으로 일반 클라우드처럼 디바이스에서 바로 클라우드 서버에 접속하여 데이터를 처리하거나 확인하지 않고 중간 계층인 Fog단에서 데이터를 처리하여 저장하거나 확인할 수 있도록 하여 영상을 확인하는데 있어 보다 빨리 확인이 가능하도록 한다.

클라우드 서버에 저장되는 데이터는 주로 블랙박스에 의해 촬영된 영상파일로써, 데이터의 용량이 크고, 많은 차량에서 블랙박스 영상이 저장되기 때문에 빠른 속도의 처리능력을 필요로 한다. 또한 기존 클라우드 시스템에 비해 보안성이 좋아 저장되는 데이터에 담긴 개인정보를 보호하기에 적합하다.[8]

## V. 결론

본 논문의 블록체인을 활용한 주행기록 시스템은 매년 몇 천 건에 달하는 뺑소니 사고로 인한 경제적, 시간적 낭비를 막기 위해 제안된 시스템으로, 기존의 극히 개인적인 블랙박스 기록 내용을 클라우드에 전송하여 보관함으로써 사용자가 자신의 블랙박스 단말기 기록을 지우더라도 클라우드에 저장된 블랙박스 영상 및 메타데이터 등의 정보를 통해 기록된 내용들을 확인할 수 있는 시스템을 제안한 것이다. 또한 개인정보를 보호하기 위함과 동시에 클라우드에 기록된 정보를 함부로 열어 보거나 삭제, 수정 등이 이루어지지 못하도록 블록체인 기술을 접목한다. 아직 개발되지 않은 제안된 시스템이기 때문에 작은 블랙박스에 어떻게 블록체인 기술들 접목하여 해당 단말기에서 블록체인을 생성하고 전송할지에 대한 문제점과 시스템이 제대로 구현된다고 하더라도 사용자의 수가 낮으면 해당 시스템의 효율성이 떨어진다라는 것이 가장 큰 문제점에 해당된다. 시스템을 구현하기 위해 이더리움 또는 하이퍼레저 Platform을 이용한 블록체인 네트워크 구현에 대한 연구 개발이 필요하며, 이를 전송하기 위한 무선 네트워크 통신기술에 대한 연구 개발이 필요하다. 이로 인해 뺑소니 가해자를 검거하는데 소모되는 개인의 경제적, 시간적 손실을 줄이고, 국가 공무원의 인적 손실도 줄어들 것으로 기대한다. 나아가 이미 소형화 되어있는 블랙박스에 블록체인 기술을 삽입하여 사용하기 때문에 추후 블록체인을 이용한 IoT 디바이스 연구 개발에도 많은 도움이 될 것이



며, 블랙박스 단말기에서 생성된 메타데이터를 타 차량의 블랙박스로 전송하기 위하여 저 전력 통신기술인 LoRa나 SIGFOX 등과 같은 통신기술에도 영향을 미칠 것으로 기대한다.

### ACKNOWLEDGEMENT

This research was supported by The Leading Human Resource Training Program of Regional Neo industry through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and future Planning(grant number) (NRF-2016H1D5A1910985)

### REFERENCES

- [ 1 ] J. S. Kim, "Service Status and Problem Analysis Based on Blockchain," *The Society of Convergence Knowledge Transactions*, vol. 6, no. 4, pp. 135-140, Jan. 2018
- [ 2 ] Y. H. Kim " Future Traffic and Block Chain," *Monthly KOTI Magazine on Transport*, pp. 42-45, Oct. 2017
- [ 3 ] G. H. Kim, "Understanding and application of block chain technology," *Industrial Engineering Magazine*, vol. 25, no. 1, pp. 13-19, Mar. 2018
- [ 4 ] J. S. Choi, J. G. Park, M. K. Kim and H. W. Kim, "Block Chain-Based Decentralization Internet Platform Research," *REVIEW OF KIISC*, vol. 27, no. 6 pp. 5-14, Dec. 2017
- [ 5 ] D. Y. Lee, J. W. Park, J. H. Lee, S. R. Lee and S. Y. Park, "Blockchain Core Technology and Domestic and Foreign Trends," *Communications of the Korean Institute of Information Scientists and Engineers*, vol. 35 no. 6 pp. 22-28, Jun. 2017
- [ 6 ] S. W. Jeong and Y. H. Park, "Integrated Management System for Vehicle Black Box Video Using Mobile Cloud," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, vol. 17, no. 10, pp. 2352-2358, Oct. 2013
- [ 7 ] K. Yi, K. M. Kim and Y. J. Cho, "A Car Black Box Video Data Integrity Assurance Scheme Using Cyclic Data Block Chaining," *Journal of KIISE*, vol. 41 no. 11, pp. 982-991, Nov. 2014
- [ 8 ] G. H. Kim, Y. G. Hong and C. S. Pyo, "Edge Computing Standardization and Technology Trends for IOT and AI," *The Journal of The Korean Institute of Communication Sciences*, vol. 34, no. 12, pp. 49-56, Nov. 2017



**서의성(Eui-Seong Seo)**

2016년 동의대학교 컴퓨터공학과(공학사)  
 2017년 ~ 현재 동의대학교 컴퓨터공학과 석사과정  
 ※관심분야: 임베디드 시스템, 네트워크, 블록체인



**장종욱(Jong-Wook Jang)**

1995년 2월 부산대학교 컴퓨터공학과 박사  
 1987년 ~ 1995년 ETRI  
 2000년 2월 UMKC Post-Doc,  
 1995년 ~ 현재 동의대학교 컴퓨터공학과 교수  
 ※관심분야: 유무선통신시스템, 자동차네트워크