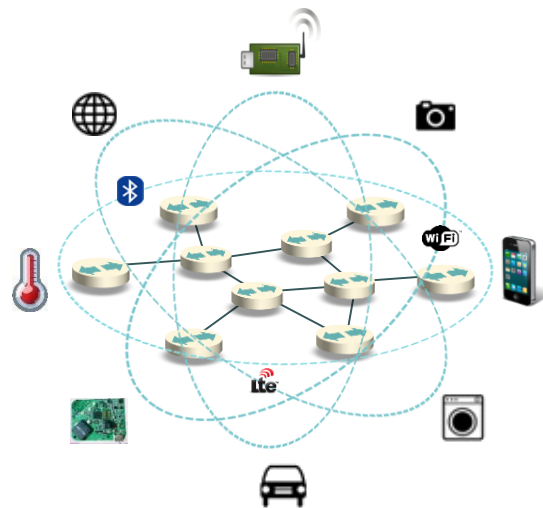


모바일 네트워크 연구실 (MoNet Lab.)



지도 교수 장 주 욱



목 차



MoNet Lab
Mobile Networks Laboratory

I. 연구실 소개

II. 연구 프로젝트

III. 졸업생 진로

IV. 실험실 내 교육

V. 연구실 생활

연구실 소개

■ 지도교수

- 장주욱 교수

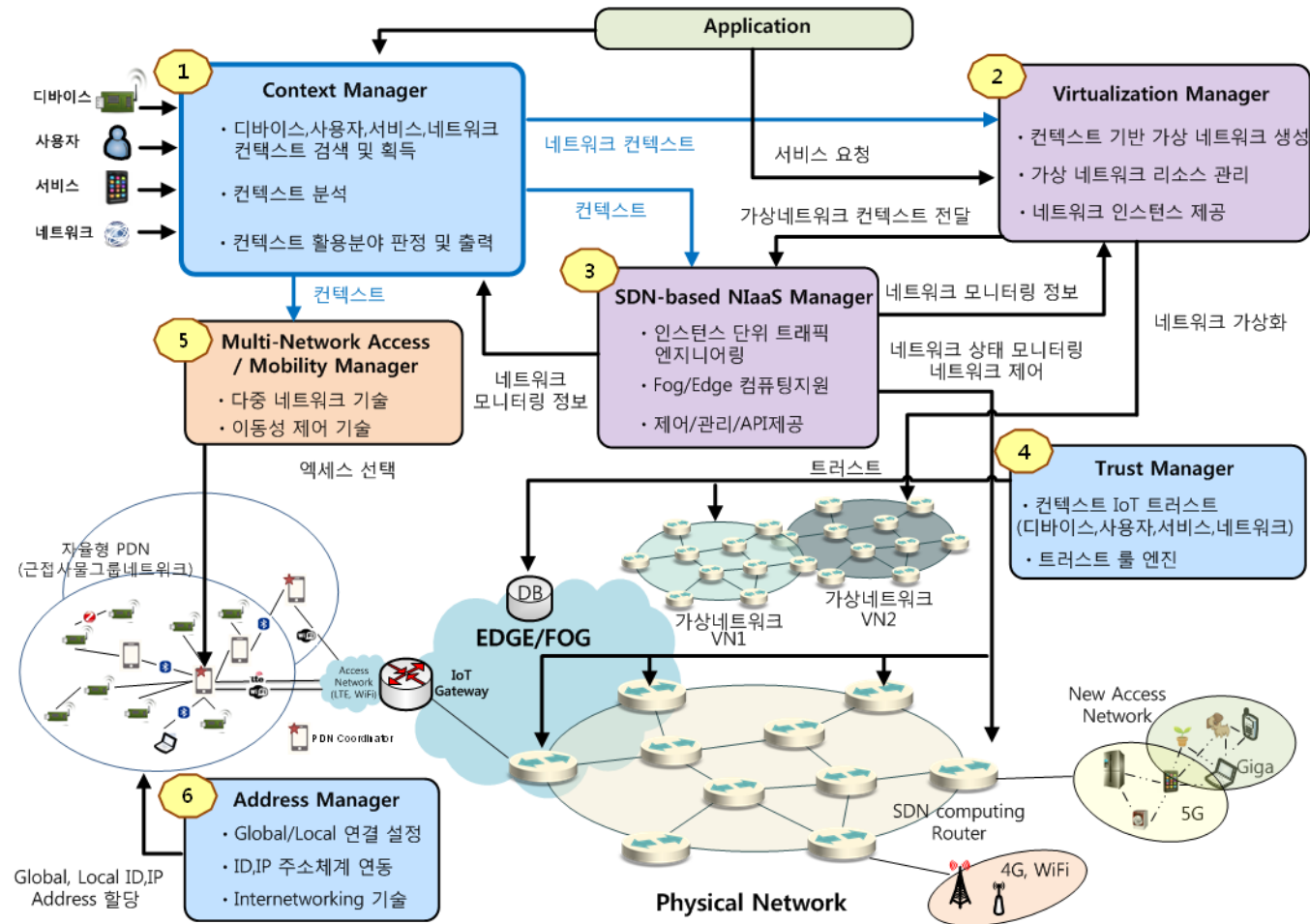
■ 박사과정 2명

- 이경준, 신봉걸

■ 석사과정 6명

- 김홍진, 정문용, 김보연, 정준우, 한동희, 최성석

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

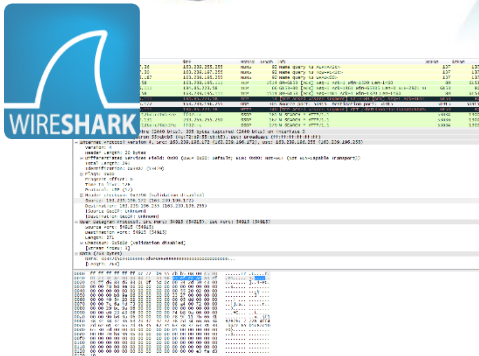
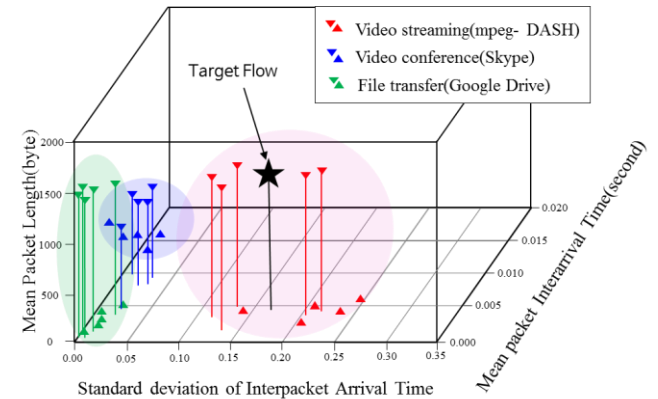
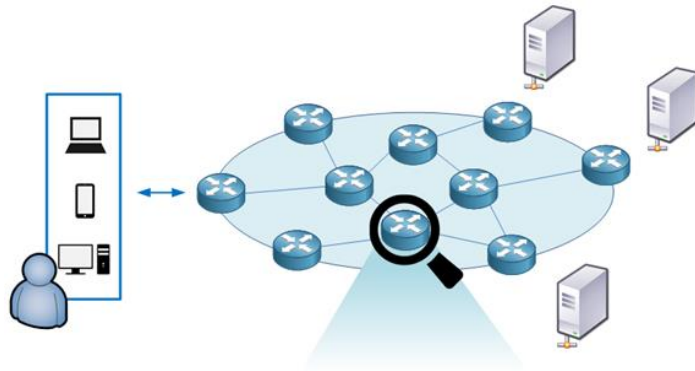


연구기간 및 지원기관 : 2015. 3. 1 ~ 2018. 2. 28

IITP 정보통신기술진흥센터
Institute for Information & Communications Technology Promotion

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 네트워크 컨텍스트 추출을 통한 서비스 컨텍스트 획득 기법



MPL	SDPL	MIAT	SDAT	class
1514	0	0.000575	0.000498	live_down
1514	0	0.000633	0.000493	live_down
1476.36	188.2	0.011997	0.059573	live_down
1514	0	0.000889	0.001617	live_down
1514	0	0.000823	0.000515	live_down
1514	0	0.000593	0.00054	live_down
1439.4	284.3337	0.001666	0.005317	live_down
1415.88	288.2095	0.007033	0.019821	live_down
1405.04	308.3534	0.000471	0.010658	live_down
1409.72	297.6118	0.001244	0.009748	live_down
1490.28	83.87467	0.00258	0.006802	live_down
1439.72	268.1069	0.002877	0.007724	live_down
1446.36	378.0331	0.001947	0.009995	live_down
1439.16	236.7171	0.001353	0.009835	live_down
1436.2	266.7839	0.000694	0.015411	live_down
1473.08	204.6	0.001187	0.004074	live_down
1494.04	66.1616	0.001454	0.003495	live_down
1436.04	256.5231	0.001261	0.009368	live_down
1369.04	404.6043	0.005288	0.013149	live_down

Live streaming
downlink Dataset

- e.g. Live Streaming Dataset
downlink: 2436개
uplink: 1184개
- Training set
downlink: 1949개
uplink: 947개
- Test set
downlink: 487개
uplink: 237개

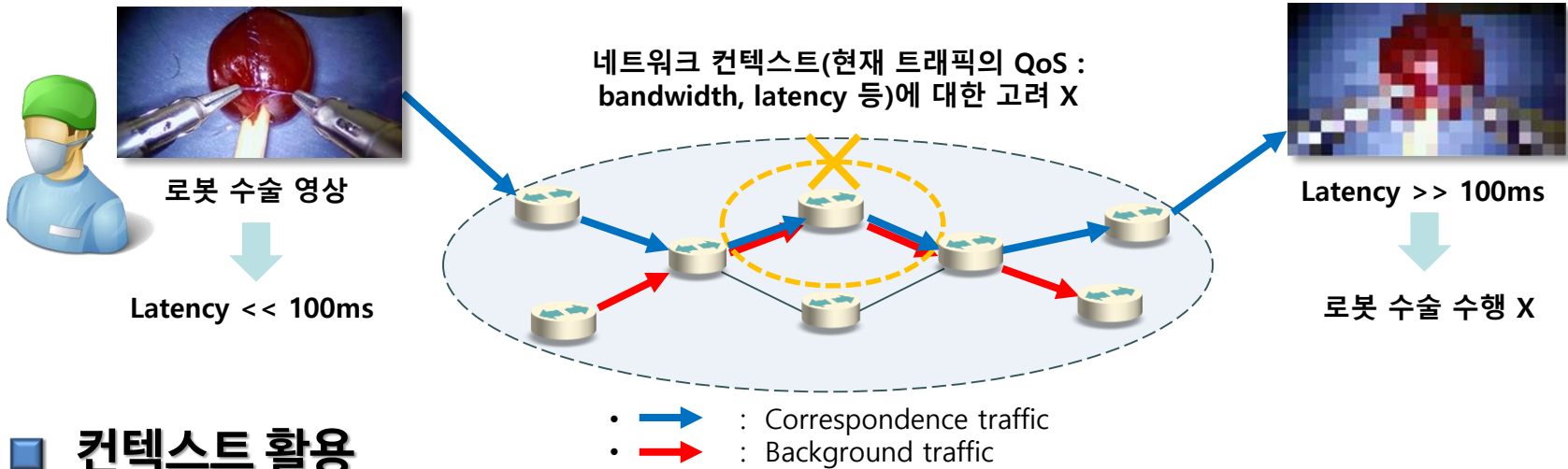
MPL	MIAT	Flow	FlowVector
496.62222	2.117699404	1	0
653.10638	4.085726826	1	1
92.86047	4.364129643	2	0
544.36842	3.272716446	2	1
57.25502	0.011233167	3	0
1509.97788	0.005065977	3	1
56.93084	0.009490680	4	0
1508.10225	0.004277052	4	1
128.53846	4.888866395	5	0
987.10938	2.948863079	5	1
63.00000	4.865143027	6	1
60.50000	4.865120946	6	0
64.95000	0.019693590	7	1
1388.25000	0.013400945	7	0

네트워크 트래픽/플로우 trace 데이터로부터 통계적 특성 추출

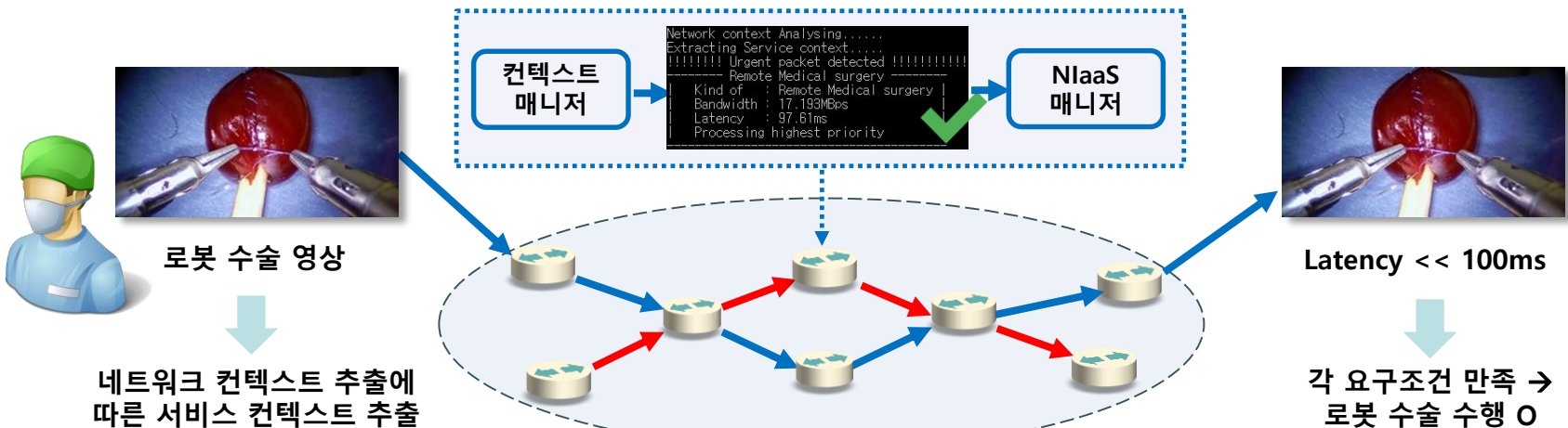
빅데이터 분석 툴(R)을 사용하여 실시간 네트워크 트래픽 분석

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 기존 연구

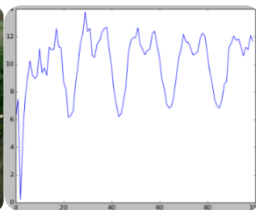
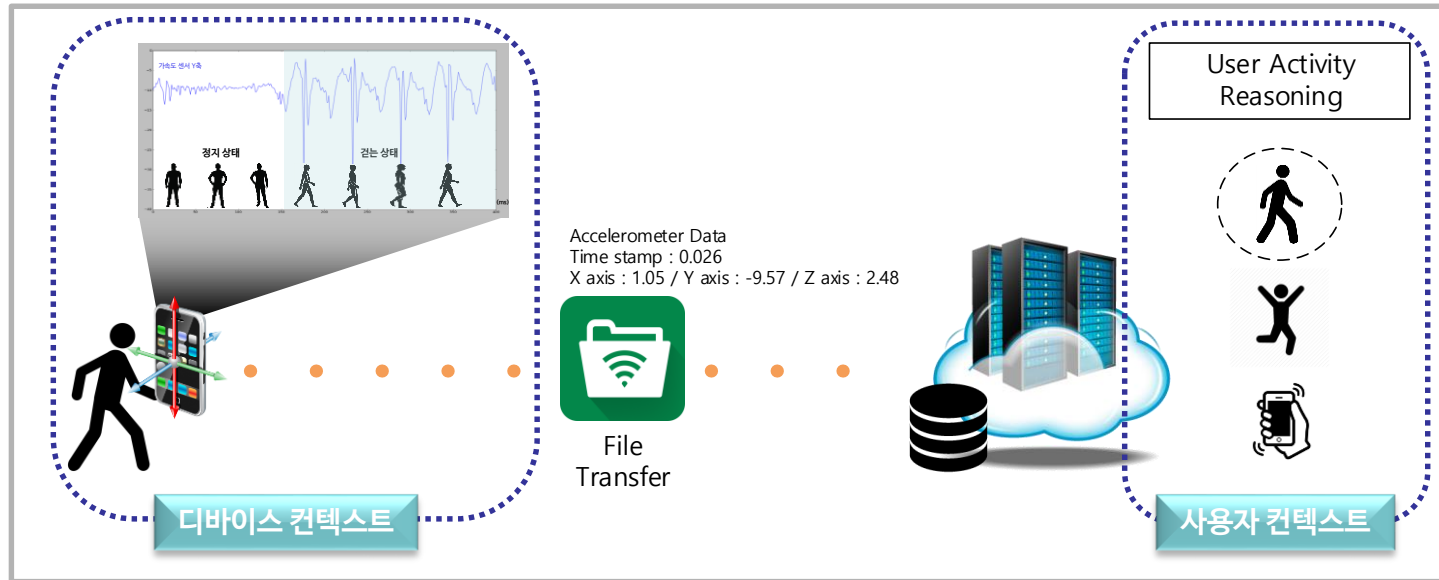


■ 컨텍스트 활용



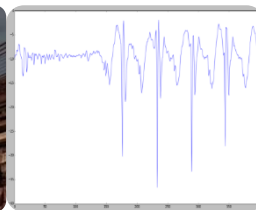
연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 디바이스 컨텍스트 추출을 통한 사용자 컨텍스트 획득 기법



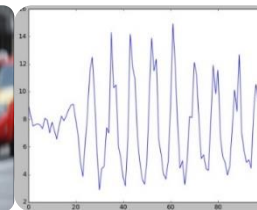
Accelerometer X축 data

- 스마트폰을 손에 쥐고 걷는 경우



Accelerometer Y축 data

- 스마트폰을 주머니에 넣고 걷는 경우

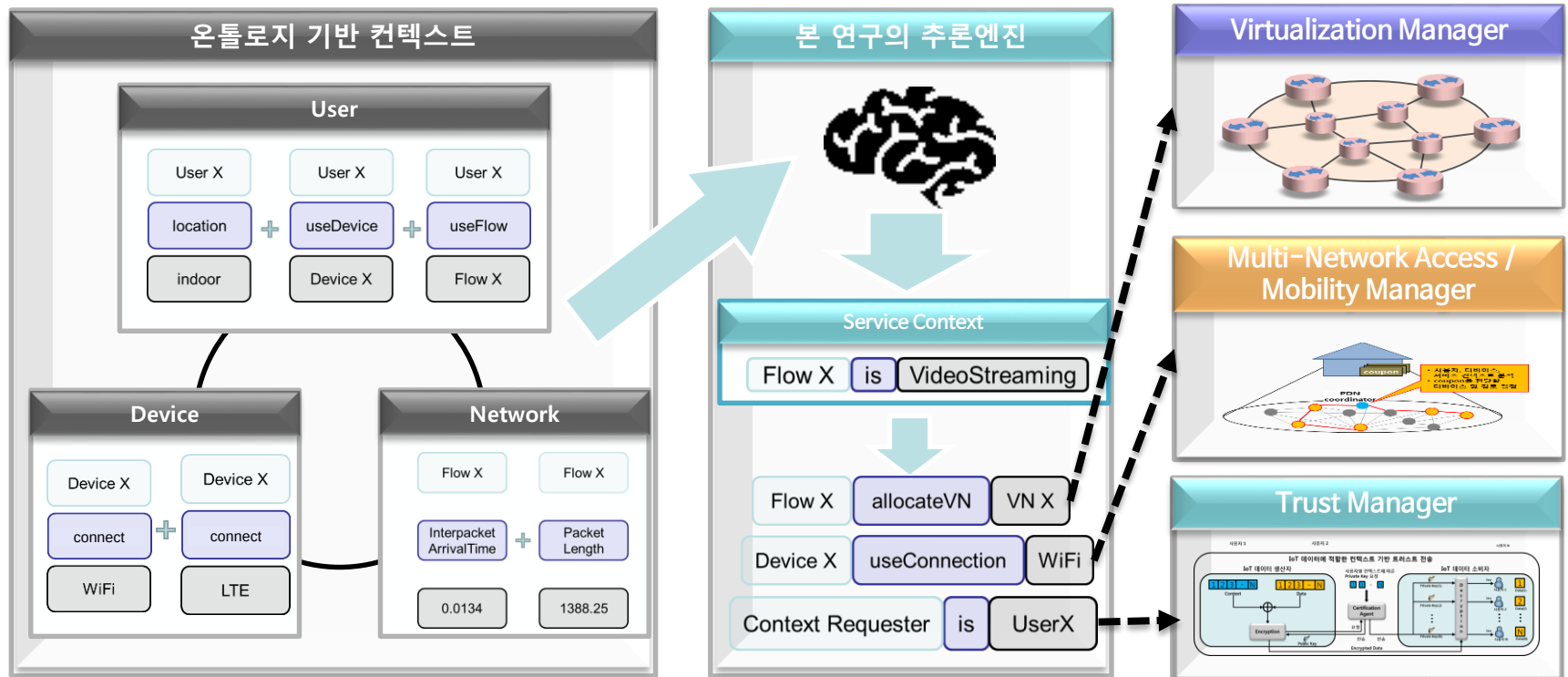


Accelerometer Z축 data

- 스마트폰을 보면서 걷는 경우

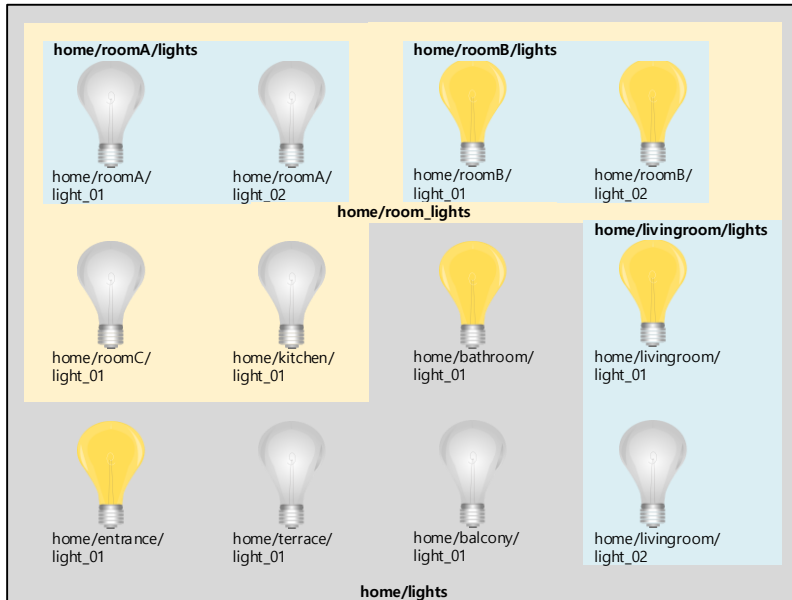
연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 획득 컨텍스트 Reasoning (온톨로지 기반 컨텍스트 융합 기술)



연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ MQTT topic 복잡가상화를 통한 발행/구독 기반 콘텐츠 전달 기법



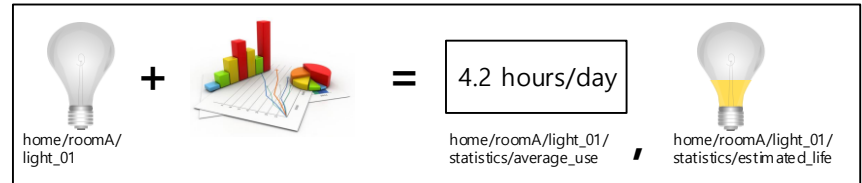
<그룹핑을 통한 복합 가상화>



<외부 웹 콘텐츠와의 융합을 통한 복합 가상화>



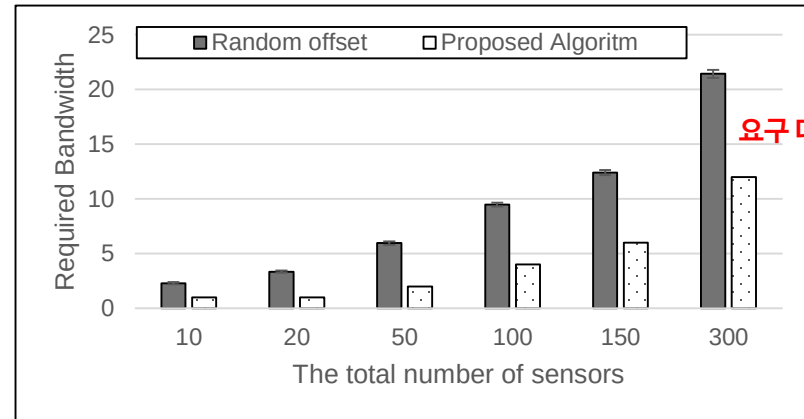
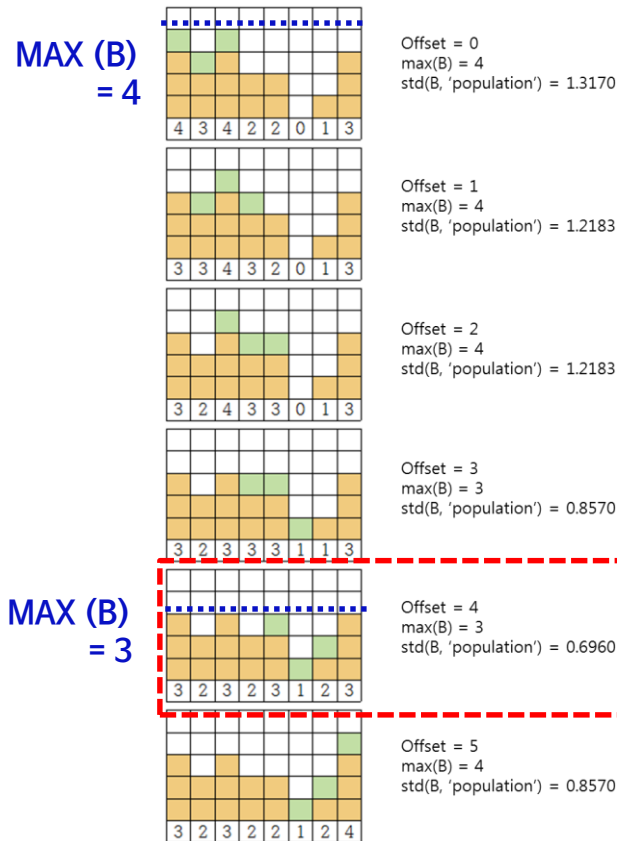
<통계적 추론을 통한 복합 가상화>



Topic 가상화를 통한 매쉬업을 특징으로 하는 지능형 사물과
사용자 단말 간 발행/구독 기반 콘텐츠 전달 플랫폼 및 시스템

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 주기적 IoT 트래픽의 전송 offset을 조절하여 최대 요구 대역폭 감소



$$\prod_{i=0}^{n-1} (P_i - S_i + 1) \approx O(p^n)$$

시간 복잡도 크게 감소

$$\sum_{i=0}^{n-1} (P_i - S_i + 1) \approx O(np)$$

p = period

n = number of sensors

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 주기적 IoT 트래픽의 QoS를 보장 및 Link Utilization을 최소화하는 scheduling 알고리즘 연구

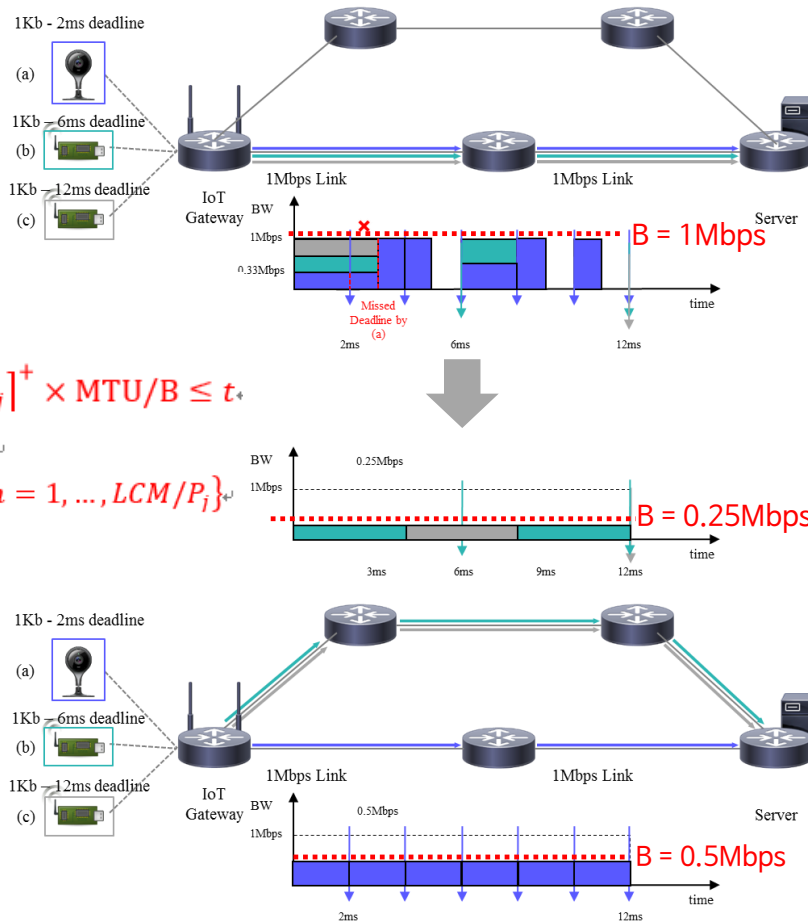
Minimize B such that,

$$\sum_{j=1}^N MTU/BP_j \leq 1$$

$$\forall t \in S, \sum_{i=1}^N [(t - d_i)/P_i]^+ \times MTU/B \leq t$$

$$S = S_1 \cup \dots \cup S_j \cup \dots \cup S_N$$

$$S_j = \{d_j + (m-1)P_j : m = 1, \dots, LCM/P_j\}$$

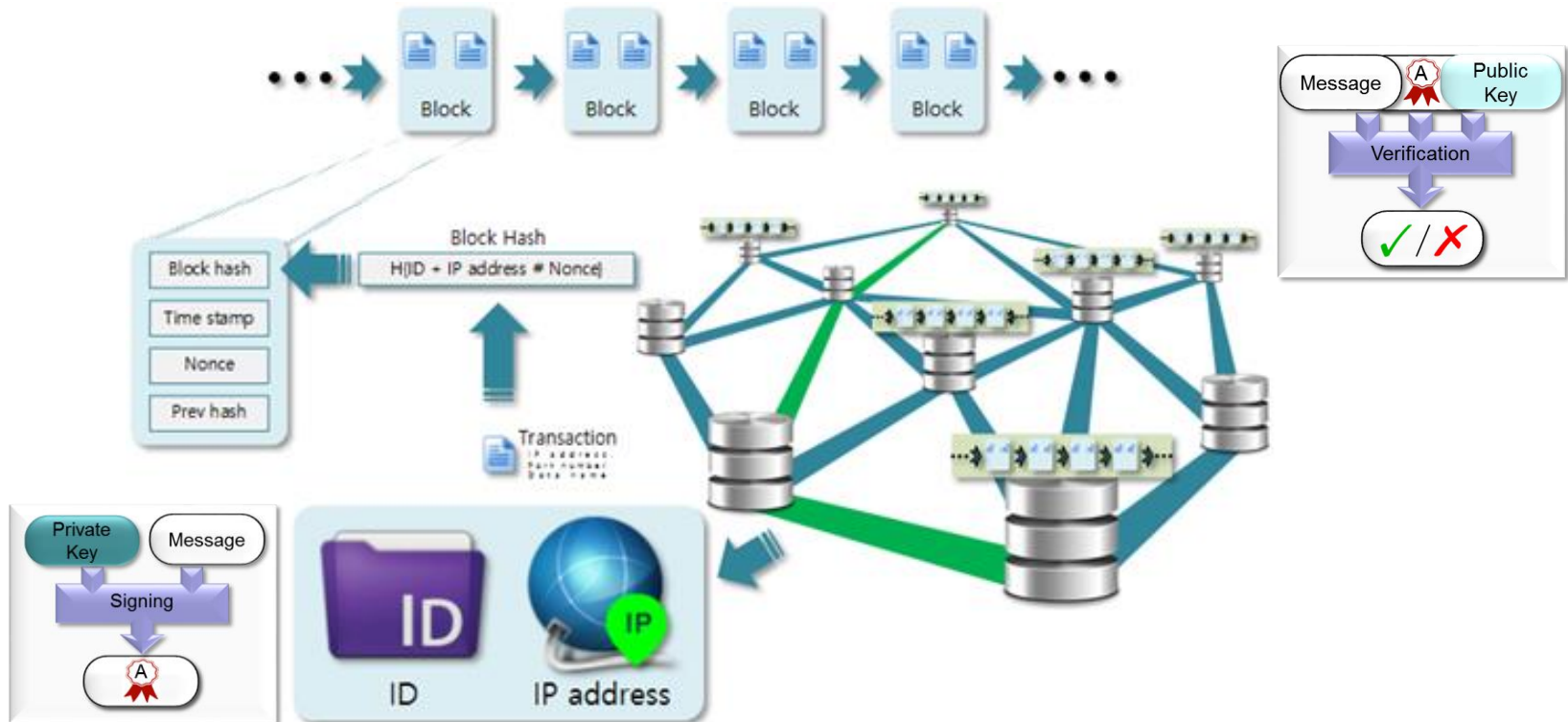


(기존 라우팅) : 최단 경로로 트래픽이 집중하여 congestion으로 실시간성 요구를 만족하지 못함
(1Mbps, QoS 불만족)

(게이트웨이에서의 스케줄링 + SDN) : 요구 대역폭 최소화하며 실시간성 만족
(0.75Mbps, QoS 만족)

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

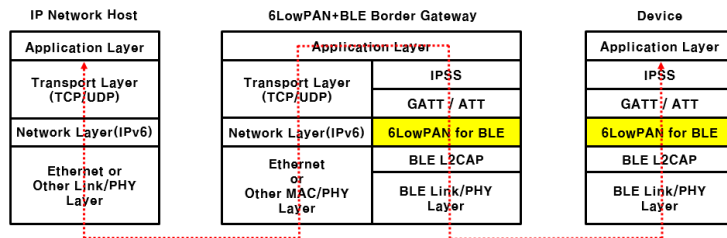
■ 블록체인 기반 ID/IP mapping 서비스를 통한 디바이스 이동성 지원 연구



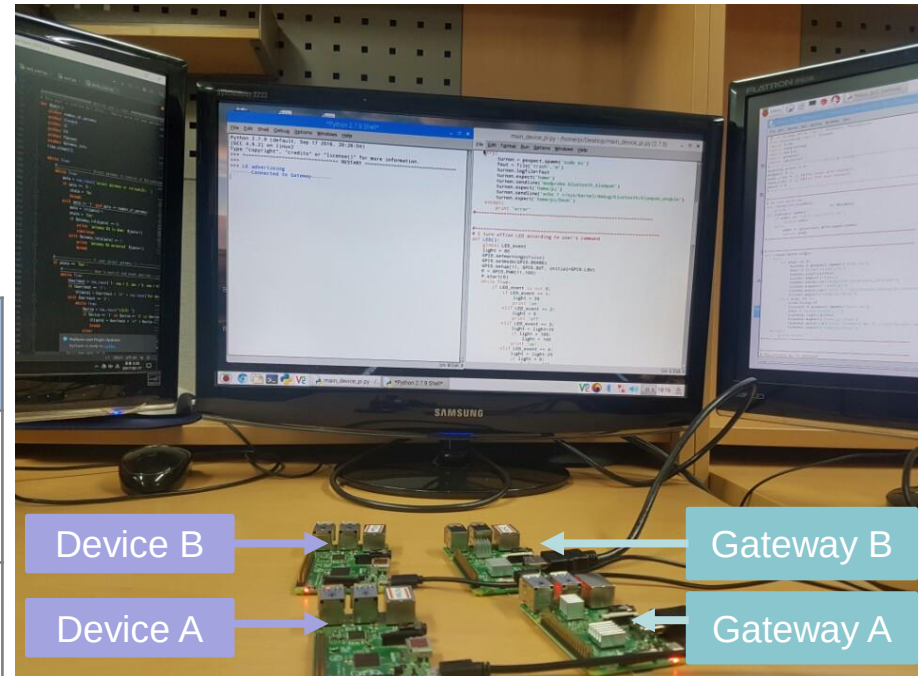
블록체인 기반 ID/IP mapping 검색 가능

연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 디바이스 통신 프로토콜과 IP 통신 연결 지원하는 IoT Border Gateway 구현

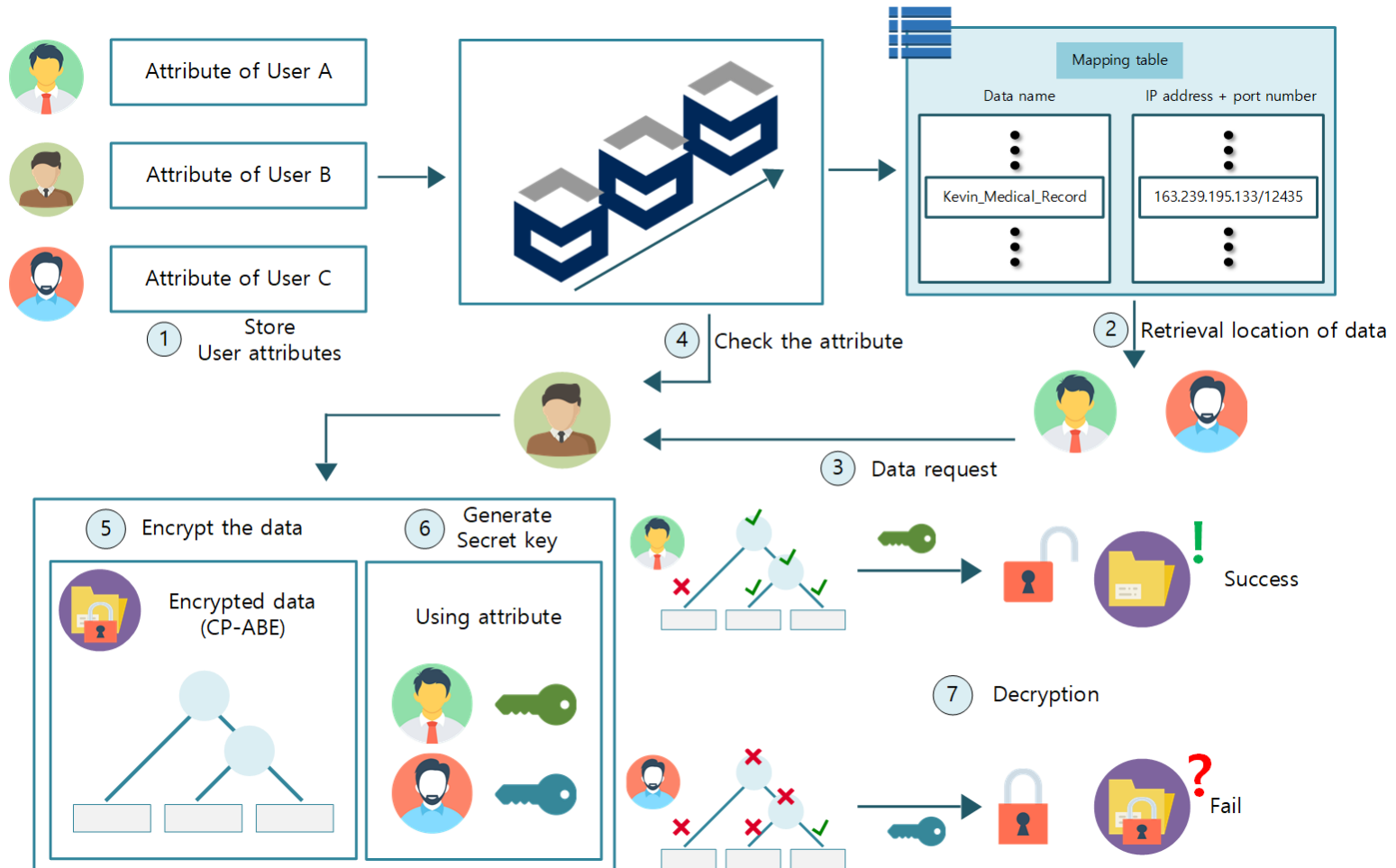


구분	BLE 디바이스	Addressing	계층	응용	특징
BLE (현재)	현재와 변함없음	BLE MAC address	Link layer + Application layer	GATT를 이용한 서비스 정의가 필요	Local 사용에 국한됨
BLE + IPv6	6LoWPAN+BLE	IPv6 address Autoconfig	IP layer	모든 TCP/IP 응용 사용 가능	IPv6 지원

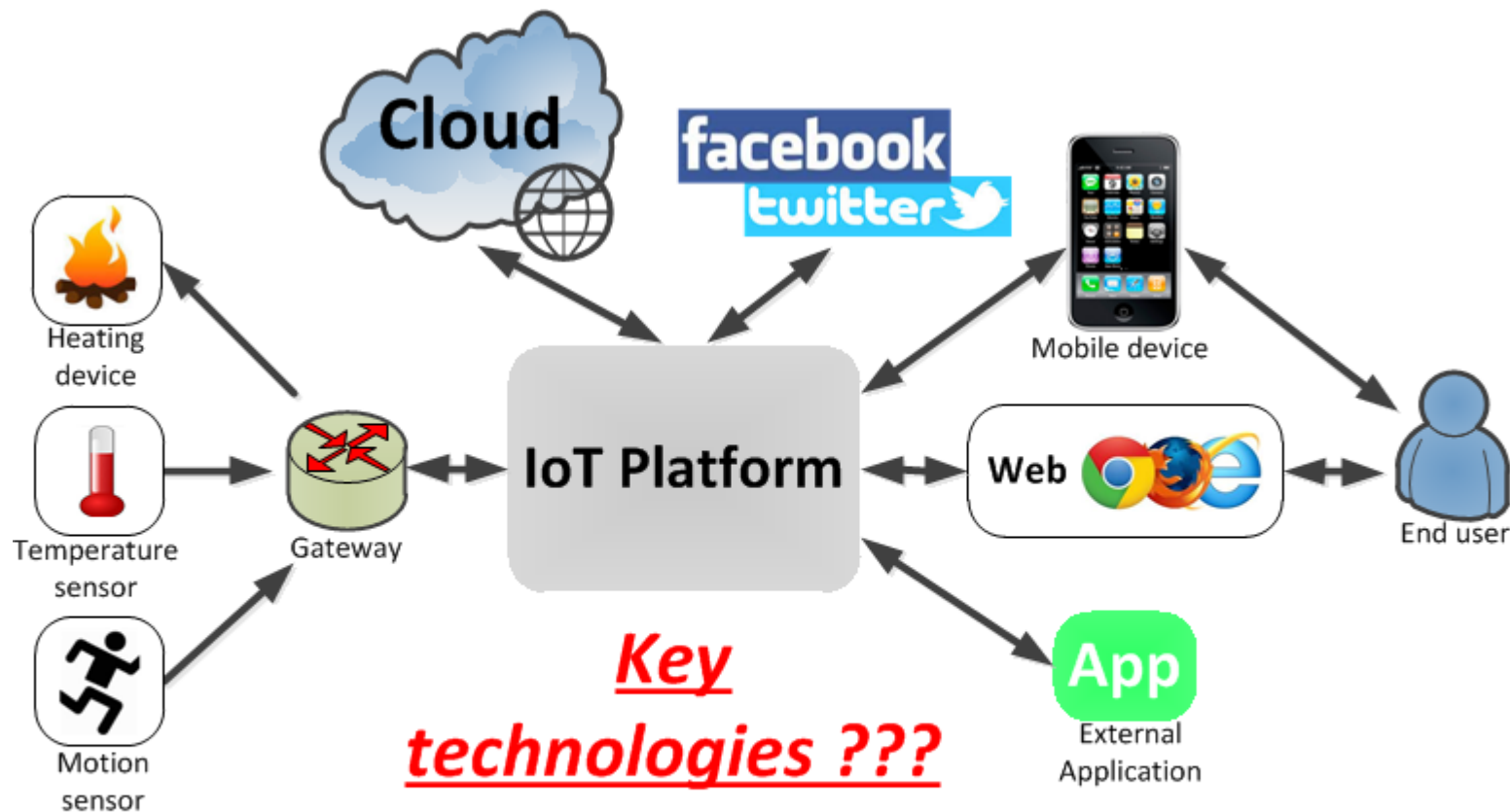


연구프로젝트 - 컨텍스트 기반 차세대 사물인터넷

■ 블록체인 기반 IoT 데이터 위치 검색 및 속성기반 암호화 데이터 전송 시스템



연구프로젝트 - 사물인터넷 플랫폼



연구기간 및 지원기관 : 2014. 6. 1 ~ 2017. 12. 31

nipa 정보통신산업진흥원
National IT Industry Promotion Agency

연구프로젝트 - 사물인터넷 플랫폼

■ 예시 - IoT 기반 에너지 절감을 위한 GUI기반 MASH-UP

If this (조건)



온도



움직임

Then that (수행)



히터

연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

〈블록체인 알고리즘 개선 연구〉

- ① 소수의 독점을 막는 Consensus Algorithm 연구
- ② 급증하는 블록체인 저장 용량의 감축 기법 연구
- ③ 블록체인의 범용성 확장 연구

차별성 있는 핵심 알고리즘

〈블록체인의 차세대 활용기법 연구〉

- ④ 분산형 클라우드 스토리지 연구 (경제성, 프라이버시)
- ⑤ Economy of Things(EoT) 연구 (사용자 개입을 최소화 하는 사물간 거래)
- ⑥ Smart Contract의 위험성 극복 기법 연구

④



분산형 클라우드 스토리지

⑤

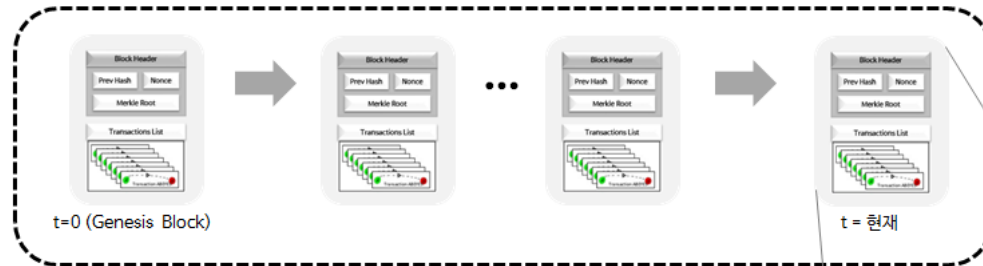


Economy of Things

⑥



Smart Contracts

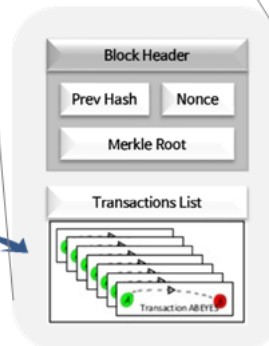


① 소수의 독점을 막는 Consensus Algorithm

② 블록체인 저장 용량 감축기법



③ Script 범용성 확장



연구기간 및 지원기관 : 2016. 6. 1 ~ 2022. 5. 31



한국연구재단



서강대학교



연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

■ ASIC을 이용한 전문 채굴 방식에 저항성을 갖는 Consensus Algorithm 연구



공장형 채굴장 등장
(미국, 유럽, 중국 등지)



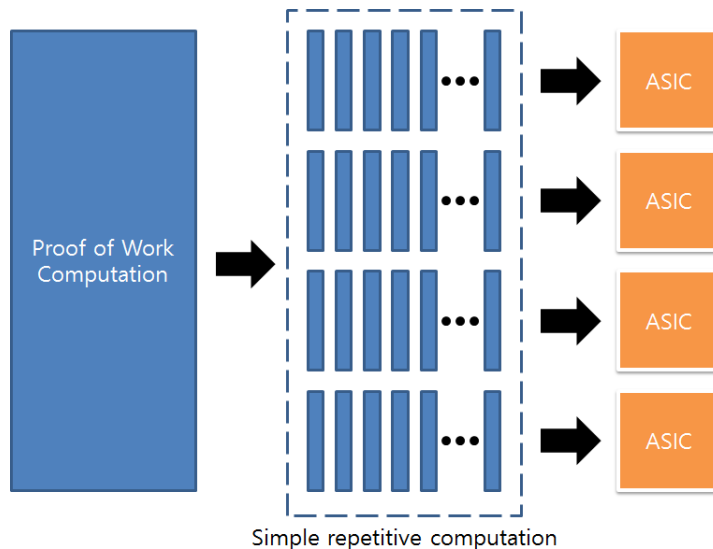
채굴 난이도의 급상승,
개인의 채굴 사실상 불가능



거대 자본의 채굴 독점

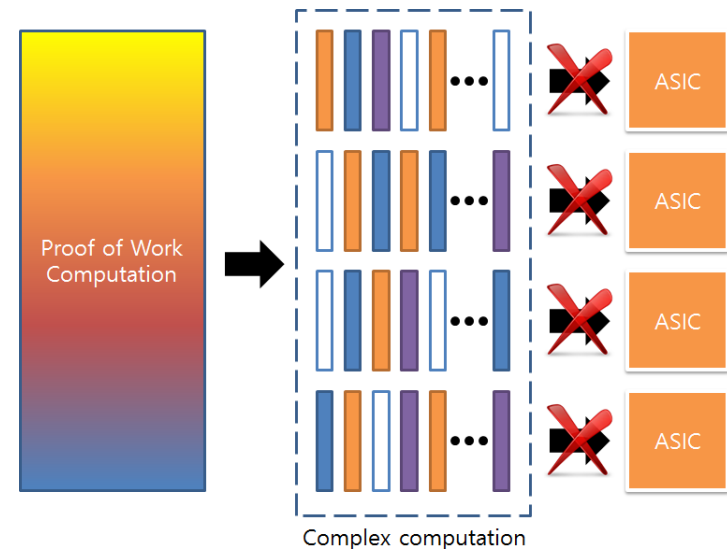


개인들은 채굴을 포기하거나
거대 풀에 소속되어 채굴



Simple repetitive computation

ASIC으로 처리가능한 단순 반복적인 PoW

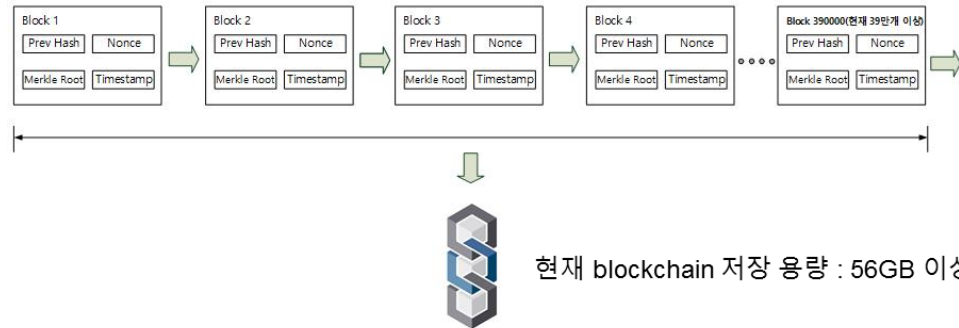


Complex computation

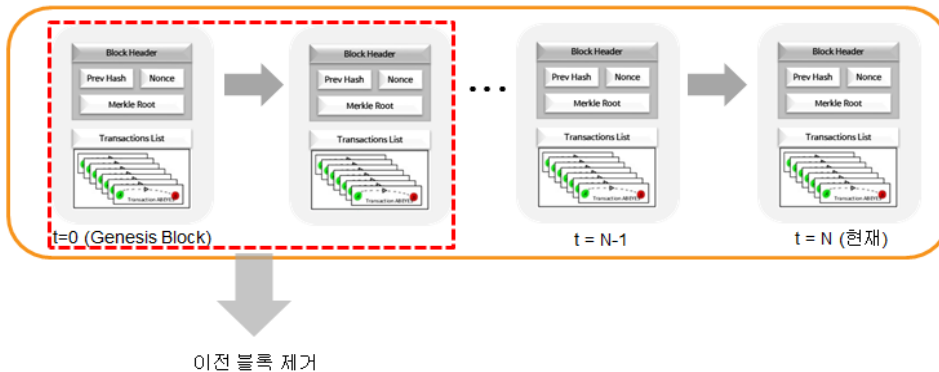
ASIC으로 처리할 수 없는 복잡한 PoW

연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

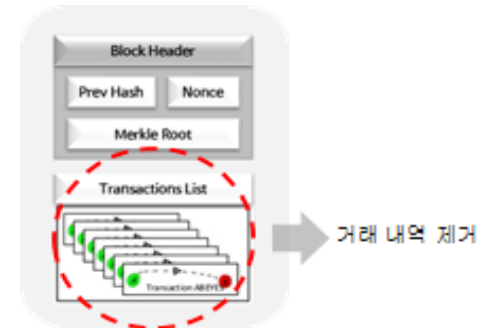
■ 블록체인 저장 용량의 감축 기법 연구



<블록체인>



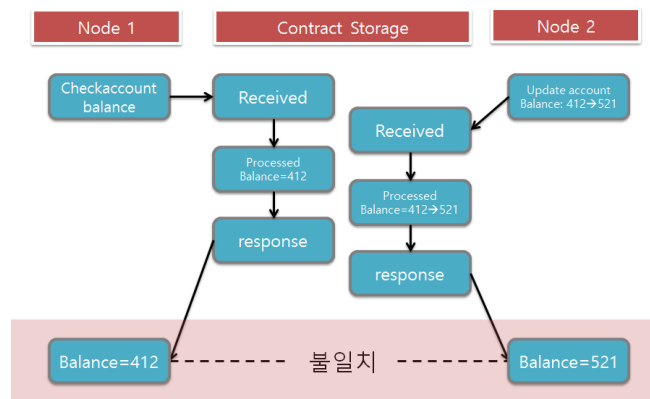
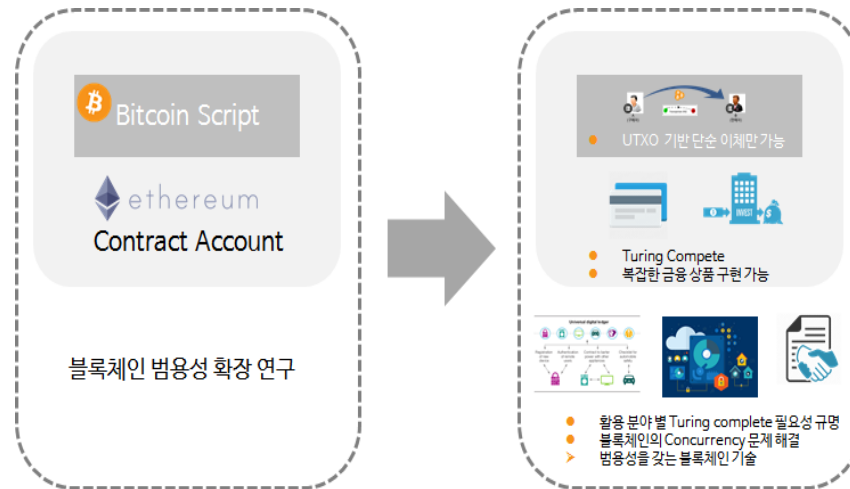
Pruning을 통한 블록체인 전체 용량 감축



단일 블록 내 거래내역 제거를 통한 블록체인 저장 용량 감축

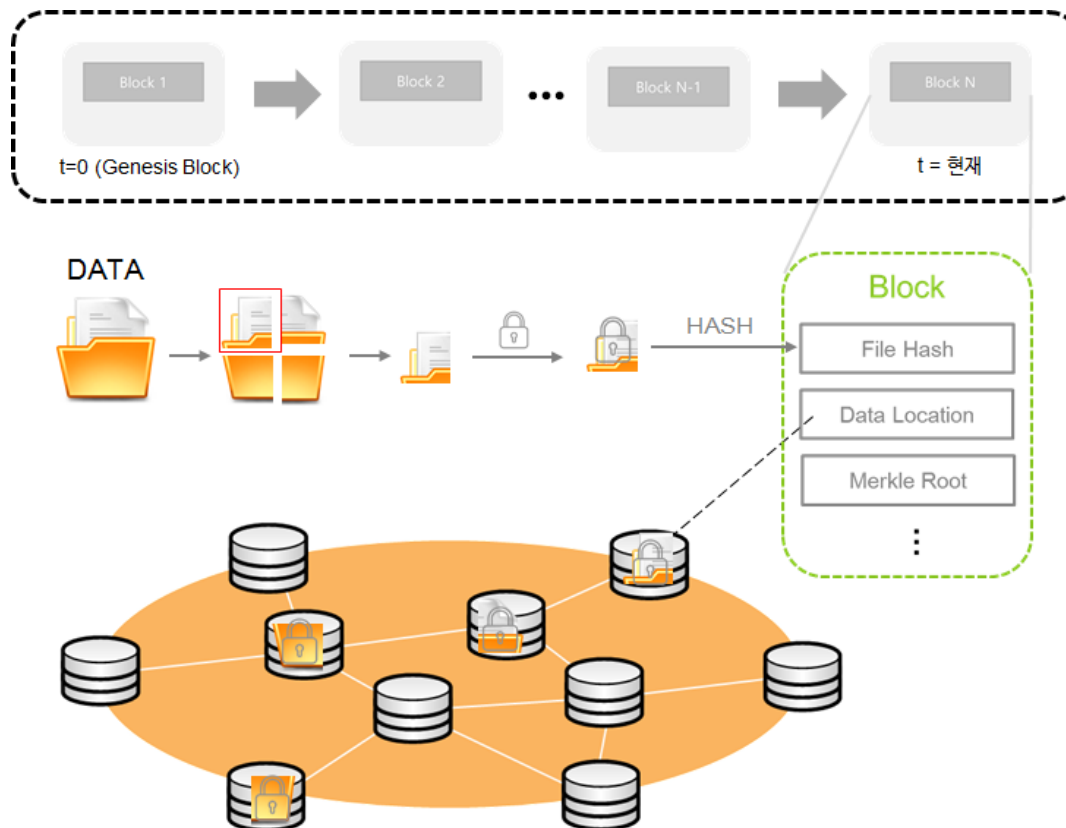
연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

■ 기존 Script의 한계점 분석 및 범용적 확장을 가능하게 하는 contract 구현



연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

■ 블록체인 기술이 활용된 분산형 클라우드 서비스 활용 연구

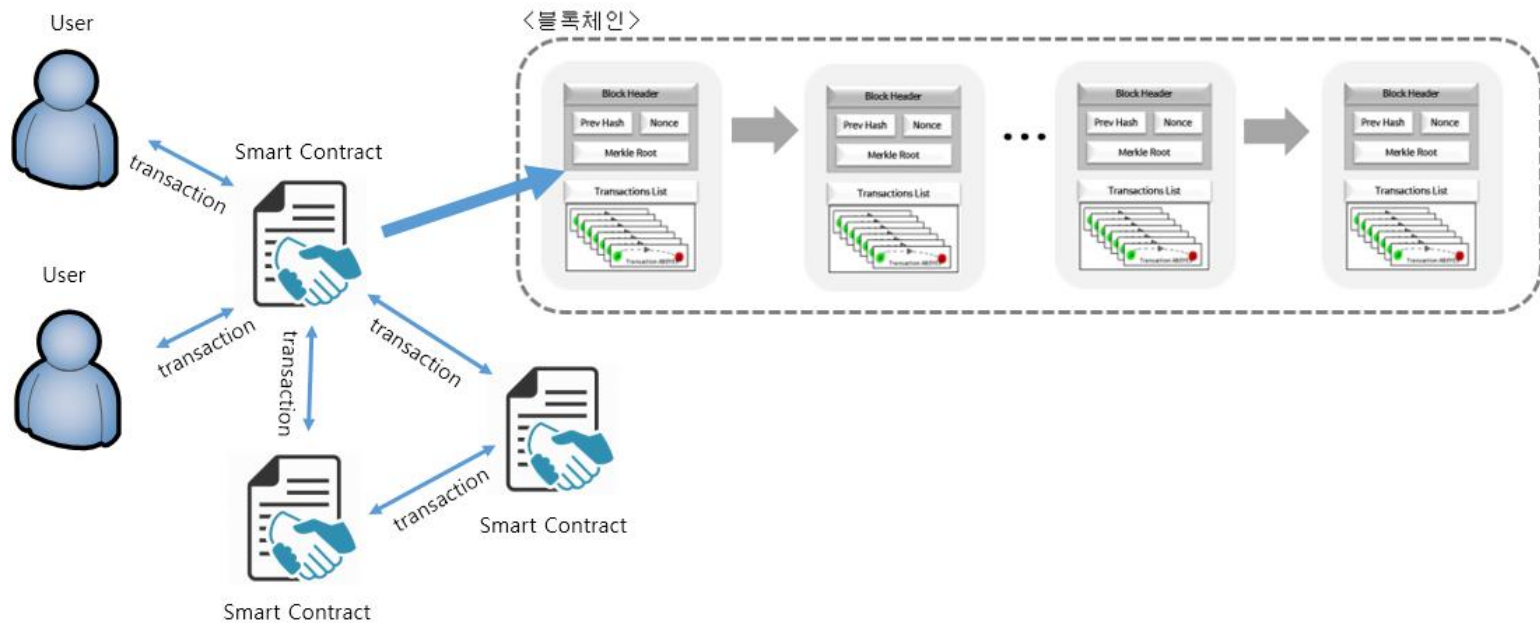


■ 사용자 개입을 최소화하는 사물들 간의 거래에서 생성되는 문제점 개선



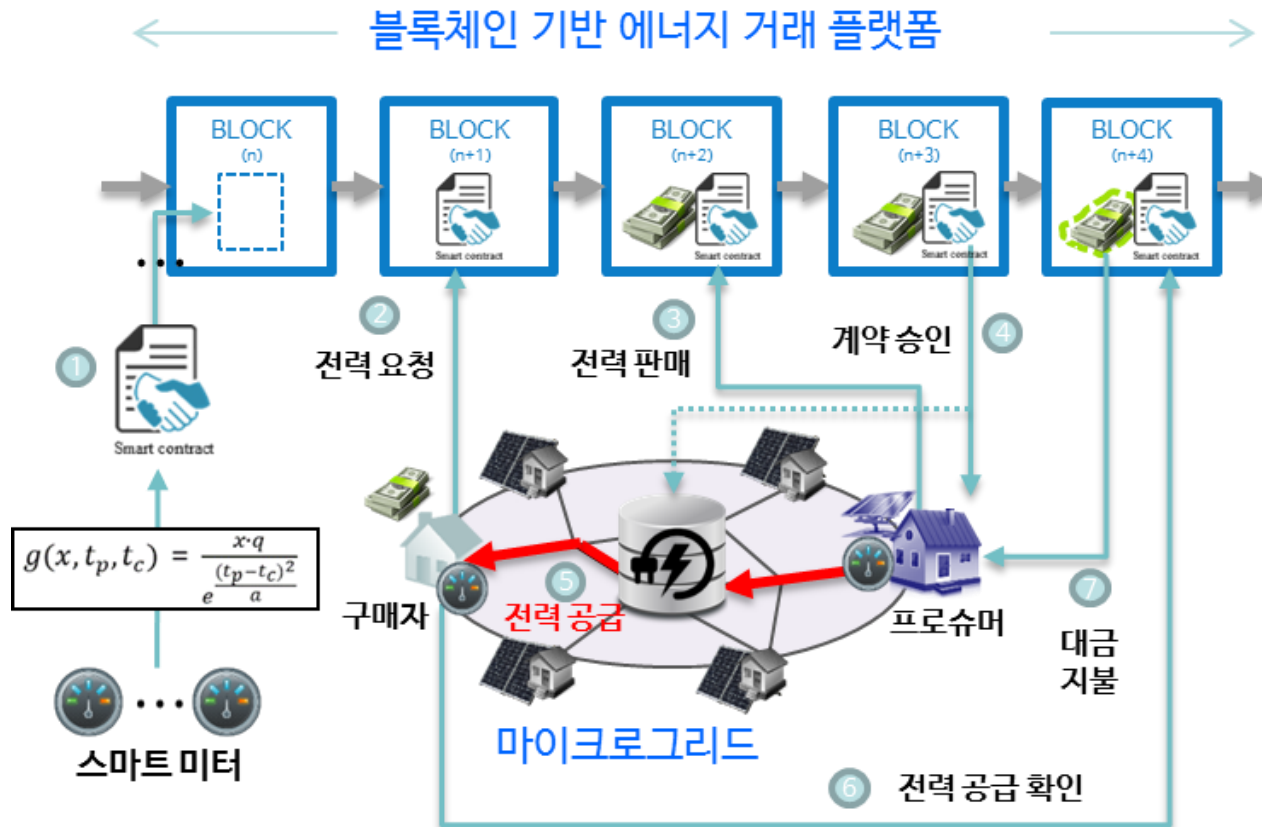
연구프로젝트 - 블록체인 알고리즘 개선 및 활용기법

■ Smart Contract 위험성 극복 기법 연구



연구분야 - IoT/블록체인을 결합한 Microgrid 에너지 거래 플랫폼

■ 블록체인과 IoT를 결합한 마이크로그리드 기반 신재생에너지 거래 플랫폼

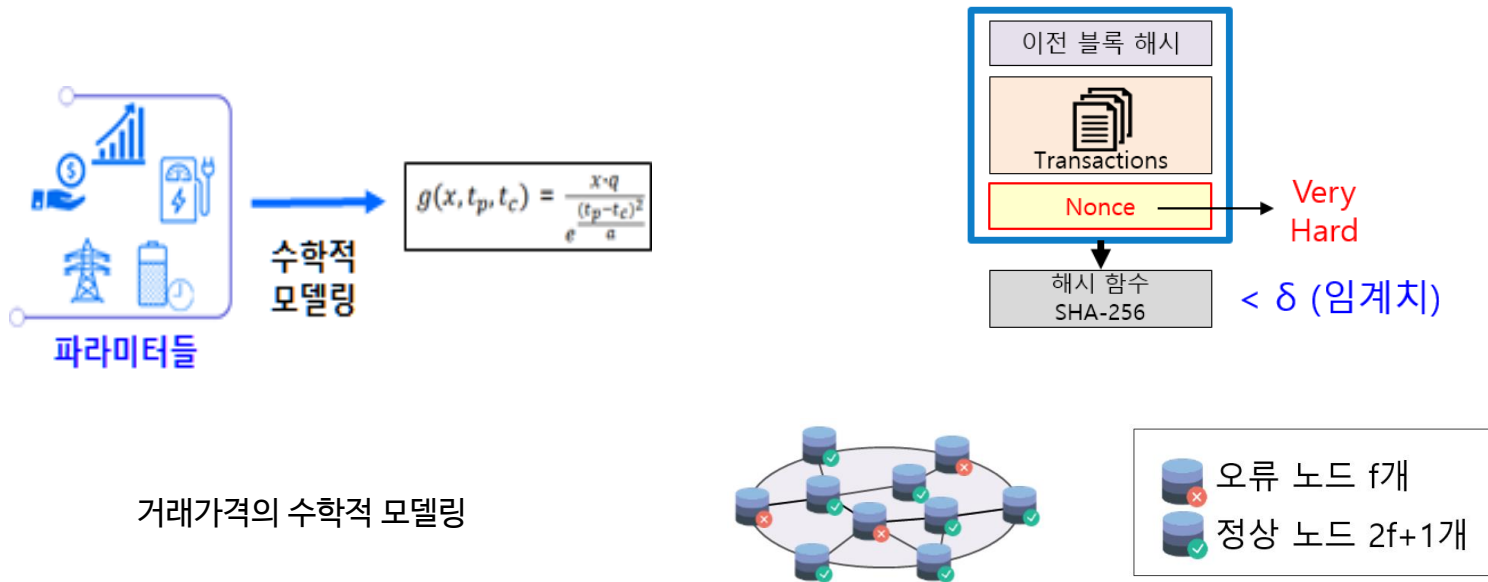


연구기간 및 지원기관 : 2017. 3. 1 ~ 2020. 2. 28



연구분야 - IoT/블록체인을 결합한 Microgrid 에너지 거래 플랫폼

■ 에너지 거래의 수학적 모델링 / 블록체인 구현 알고리즘



거래가격의 수학적 모델링

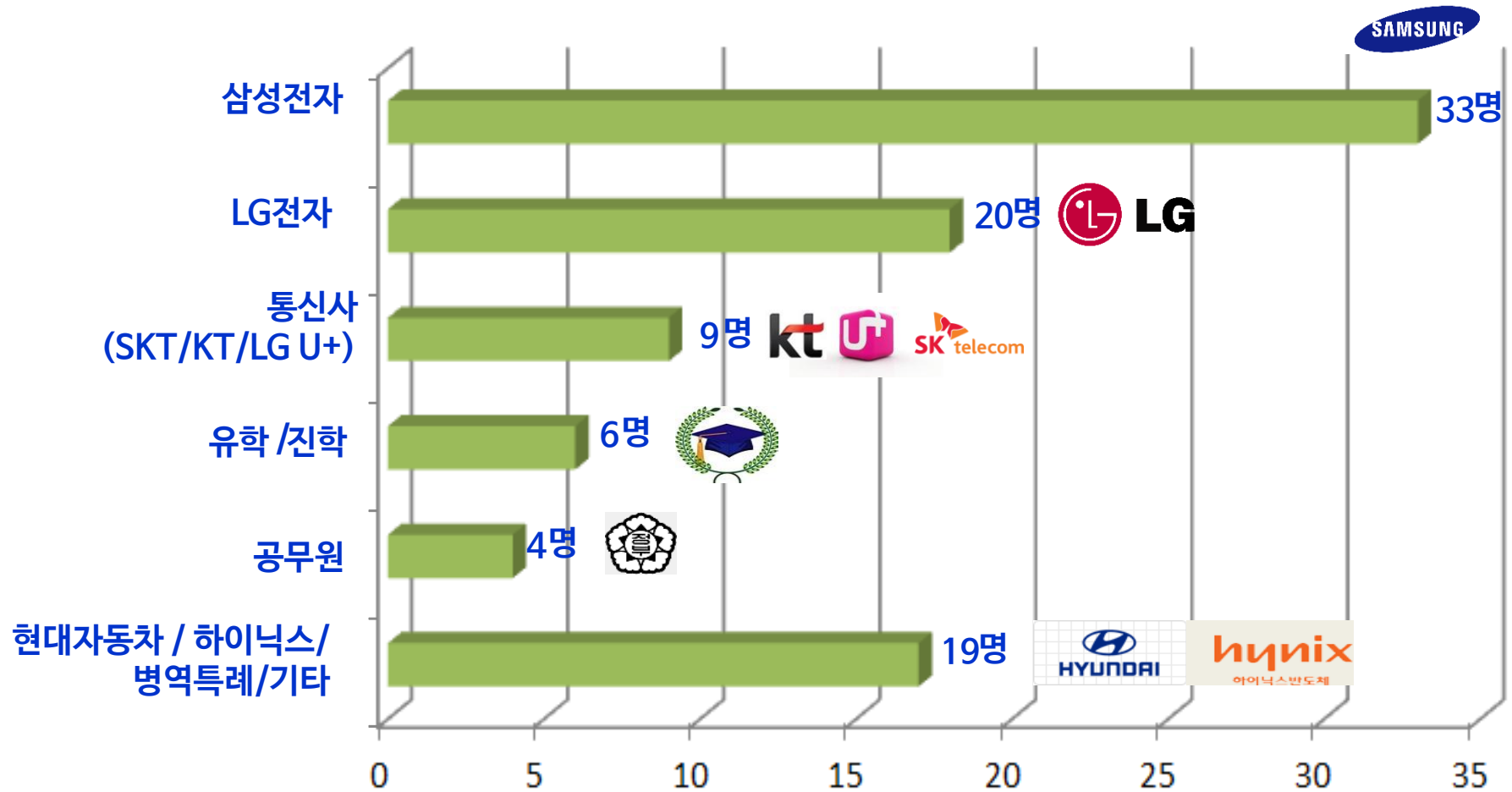
기존 블록체인의 문제점 개선을 위한 알고리즘

연구분야

■ 참여 연구 프로젝트

- 초연결 자율형 IoT 서비스 지향 네트워크 인프라 기술 연구 (IITP)
- 블록체인 알고리즘의 개선 및 차세대 활용 기법의 연구(한국연구재단)
- 블록체인과 IoT를 결합한 마이크로그리드 기반 신재생에너지 거래 플랫폼(KEPCO)
- 블록체인 기반 IoT 신뢰성 제어 및 관리 기술 개발(IITP)
- 적응형 블록체인 플랫폼 기술 개발 및 전문 인력 양성(IITP)

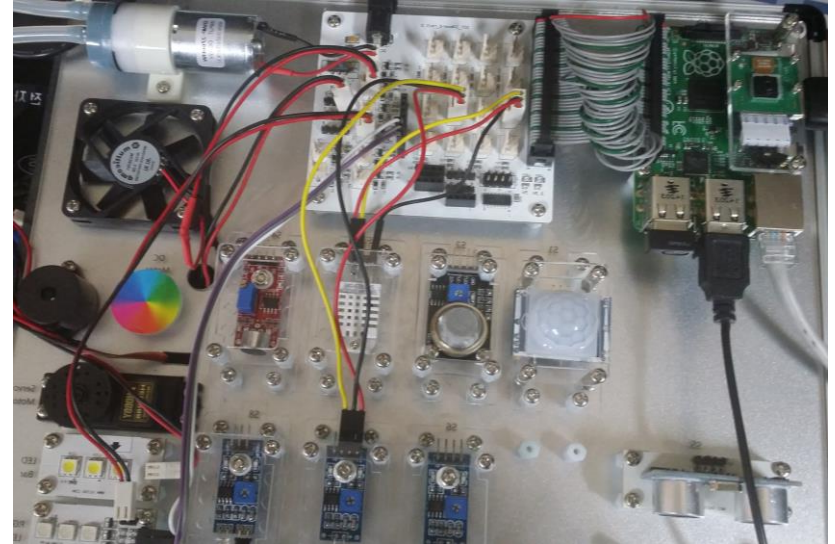
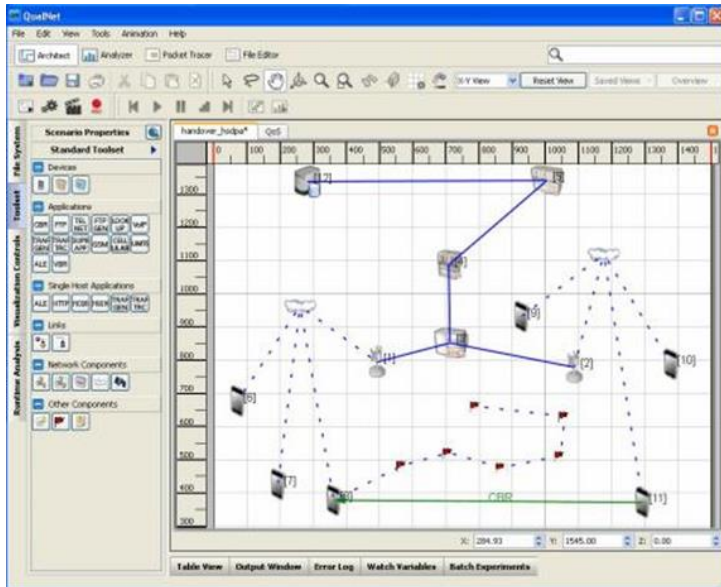
졸업생 진로



총 졸업생 : 93명 / 20년 (1997 ~ 2016)

실험실 내 교육

- 프로그래밍 교육 (C언어, JAVA등 연구실내 교육 or 컴퓨터학원)
- 사물인터넷 교육(사물인터넷 실험키트, Arduino, Raspberry Pi 등)
- 유/무선 네트워크 시뮬레이터(NS-2, QualNet 등)
- 프로토콜 표준화 전문가 교육(TTA)



자유롭고 즐거운 분위기!!

농구 좋아하세요?



해외학술대회 참가 지원



Europe!

연구실 생활

■ 졸업생의 한마디



이경준, 2009년 졸업, **LG전자/삼성전자 병역특례 동시 합격**

때로는 자상하신, 때로는 엄격하신 교수님과 함께 미래를 설계할 수 있는 연구실!



김승수, 2012년 졸업, **현대자동차 입사**

자유로움 속에서 질서를 찾아가는 연구실!



김동신, 2014년 졸업, **현대모비스 입사**

새로운 것에 대한 도전! 스스로 방향을 찾아나가는 값진 경험!

연락처

■ 교수님

- E-mail : jjang@sogang.ac.kr
- Phone : 010 - 3744 - 8472

■ 김홍진(방장)

- E-mail : chii92@sogang.ac.kr
- Phone : 010 - 8843 - 5622

■ 홈페이지

- <http://monet2.sogang.ac.kr>

궁금한 사항이 있으시면 언제든지 연락 주세요~

한발 앞선 연구를 통해 Blue Ocean을 찾는다

