

머신러닝을 활용한 edgeX 기반 스마트 컨스트럭션 모니터링 시스템



Machine learning

ETRI, Kim Kwihoon (kwihoon@etri.re.kr)

발표를 시작하면서,,

AI가 휘몰아친다..."흐름 못타면 도태될 뿐"

[AI혁명 - 뉴 골드러시 ①]"상용화 변곡점 도달"

앞서나가는 글로벌 기업들...시대 뒤쳐질라 저마다 기술적용 안간힘



미국 샌프란시스코 = 김요셉 기자 joesmy@hellodd.com



AI(인공지능) 기술대응 경쟁이 뜨겁다. 사느냐 죽느냐 기업 생존이 걸린 분위기다. 초일류 AI 선도 기업이 되겠다고 나서는 것은 기본이고, 고객대응·시장분석 등 모든 기업활동에 AI 기술 도입의 열을 올리고 있다. 아예 AI 전담팀을 꾸리거나 전문기업을 인수하는 강수도 둔다. 실리콘밸리 AI 기술교류회는 데이터 사이언티스트들의 인재 유치전이 펼쳐진다. 산업 현장에서는 AI가 자본주의 개혁을 이끌 것이라는 예측도 들린다.



AI SUMMIT 현장. 각 기업의 AI 사례 공유와 인재유치로 인산인해를 이뤘다. <사진=김요셉 기자>

발표를 시작하면서,,

마켓 ▾

분석과 전망

"국내 중소기업 97%, 인공지능 기술 5년 내 도입 원해"

김유정 기자 ▾

기사

100자평(0)

↓ ✉ 📄 + 크게 | - 작게

입력 : 2018.08.30 15:59

한국 중견·중소기업 97%가 AI(인공지능) 기술을 5년 이내에 도입할 계획이라는 설문 조사 결과가 나왔다.

30일 글로벌 회계컨설팅 법인 EY한영은 국내 중견·중소기업 102곳을 포함해 전 세계 33개국 2766개 중견·중소기업을 대상으로 올 1~3월 '글로벌 성장 바로미터(Global Growth Barometer)' 설문 조사를 실시한 결과 이 같은 답변을 받았다고 밝혔다.

'언제 AI를 도입할 것이냐'는 질문에 국내 응답 기업 97%가 "5년 이내"라고 답했다. 글로벌 기업(90%) 대비 높은 수준이다. 특히 2년 이내에 AI 기술 도입을 원한다고 응답한 중견·중소기업은 국내 87%으로 글로벌 기업(67%)보다 많았다.

투자 받는 것보다, AI 전공자를 구하기가 더 어렵습니다

발표를 시작하면서,,

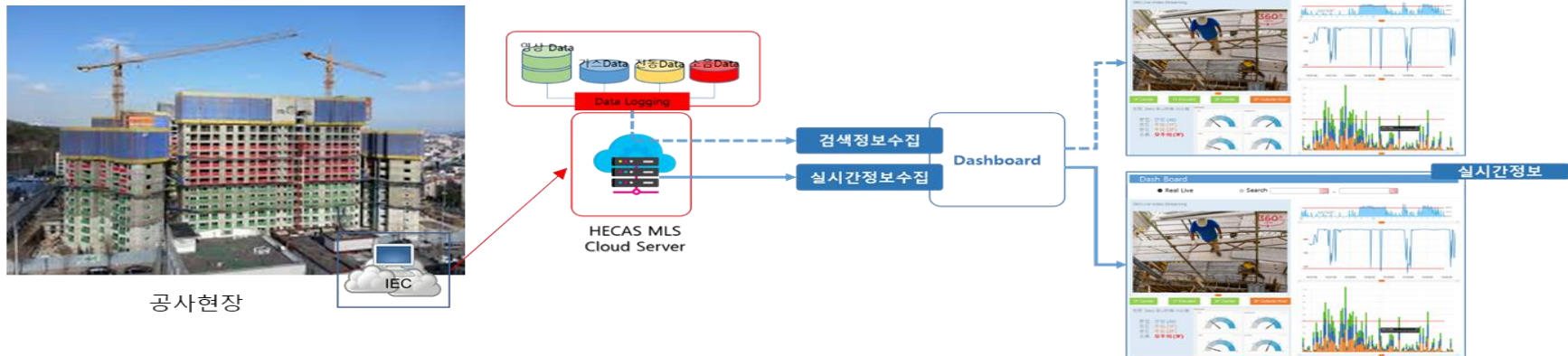
실제 산업 현장에 적용해 본
간단한 성공 사례가 있었으면 좋겠는데??



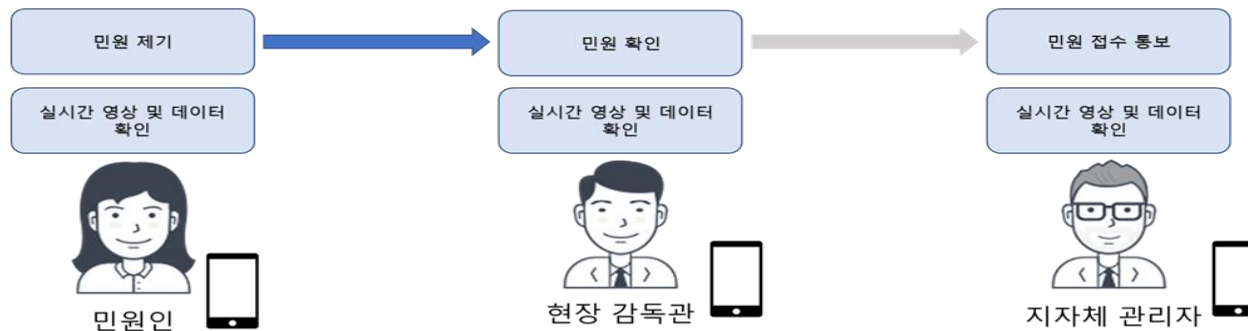
Intelligent IoE Edge Computing & Smart Construction

기술 개요

- **지능형 IoE 에지 플랫폼**: 다양한 IoT 센서 및 디바이스의 **연결성을 지원하여** 발생하는 다양한 형태의 데이터를 수집, 저장, 처리 (통계 및 기계학습 기반 분석 및 예측) 등을 가능하게 하는 Edge computing 기반의 플랫폼
- **스마트 건설 모니터링**: 건설 현장에서의 소음, 진동, 영상 정보 등을 수집하여 관리자나 민원인들에게 제공하는 시스템
 - 1) 공사현장 데이터(소음, 진동, 가스, 영상 4종) 전송 및 저장



- 2) 민원인, 현장 감독관, 지자체 관리자 요청시 검색(위치별, 시간별)을 통한 정보(소음, 진동, 가스 9종, 영상 4종) 확인 및 실시간 정보확인



Intelligent smart construction



<모현면 공사현장>



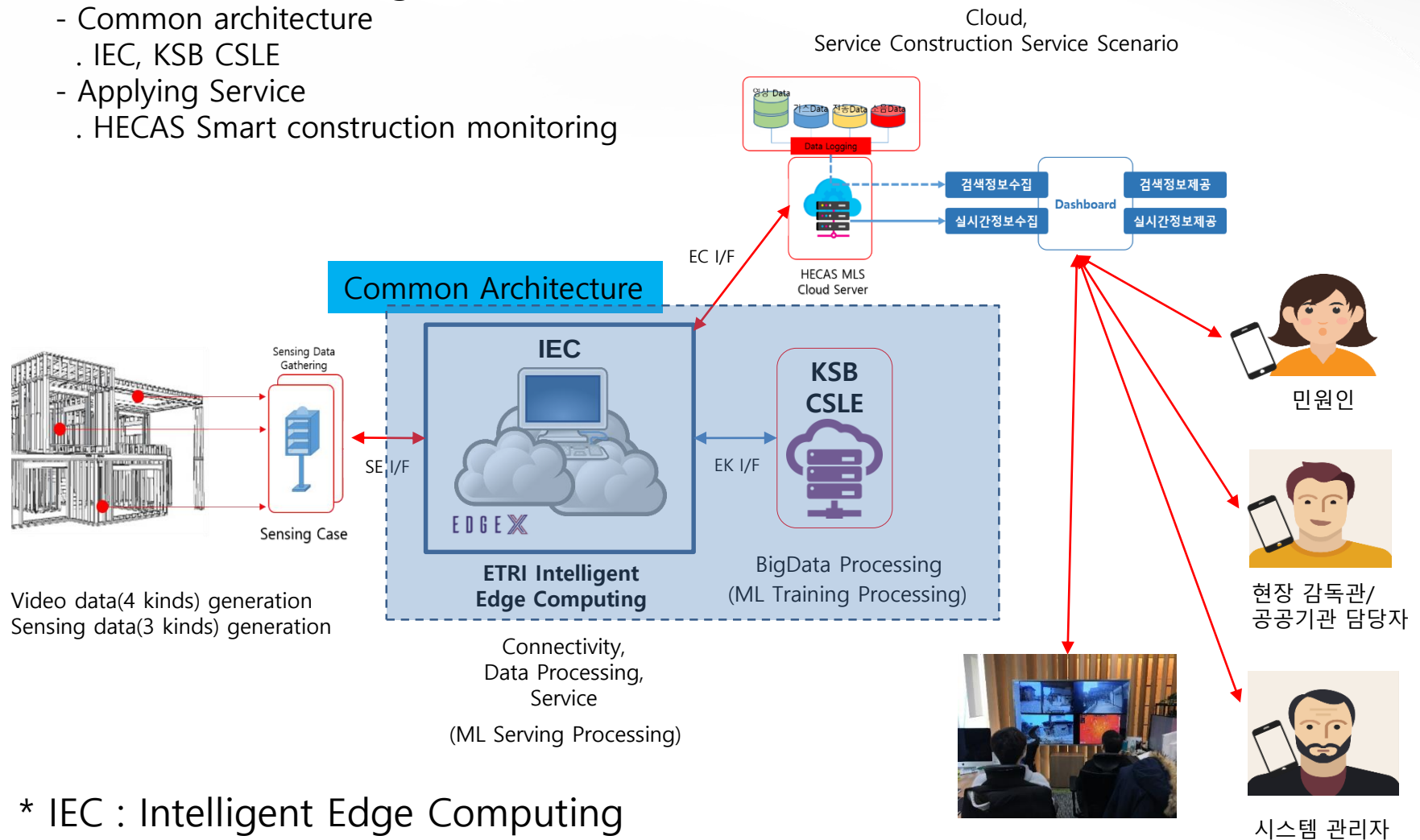
<양평 공사현장>



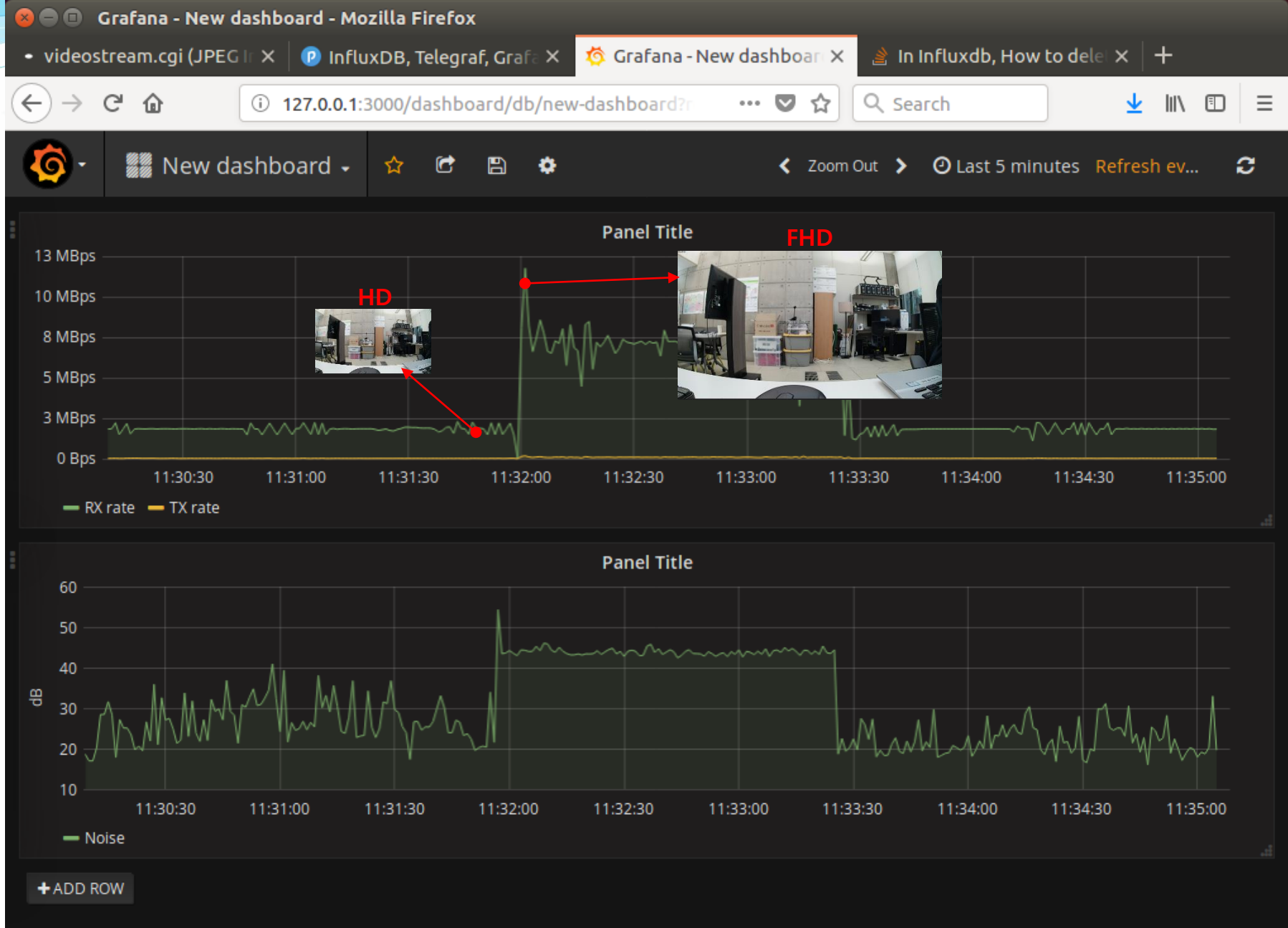
<센싱 박스 배치 현황>

Network Configuration

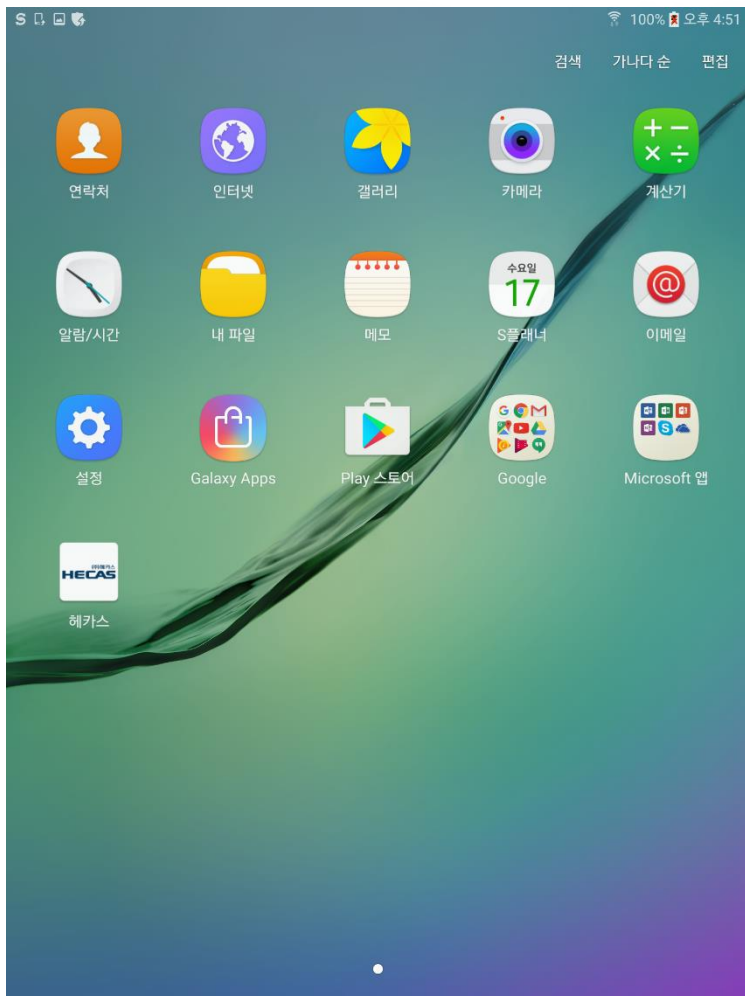
- * Total network configuration
 - Common architecture
 - . IEC, KSB CSLE
 - Applying Service
 - . HECAS Smart construction monitoring



* IEC : Intelligent Edge Computing



안드로이드 기반 민원앱



A collage of various business and technology-related images, including charts, graphs, and abstract designs, arranged in a dynamic, overlapping layout. The images feature modern architecture, data visualizations, and conceptual representations of growth and innovation.



융합연구단
KNOWLEDGE-CONVERGED SUPER BRAIN

ETRI 지능형 사물인터넷 Smart 건설 현장 라이브 시스템 적용시

• LTE 비용

– 현재 : 3개 SKT LTE 포켓와이파이 사용

- 1개 포켓와이파이 : 20G, 24,750원/month
- 3개 포켓와이파이 : 60G, 74,250원/month



– Full day FHD 6Mbps 전송시 (1채널)

- 네트워크 사용량 : $6 \times 3,600 \times 30 = 648,000\text{M/month}$
 - 동영상 비트 전송률 범위: 3,000~6,000Kbps
- 총비용 : $648/20 \times 24,750 = 801,900\text{원/month}$
 - 한달 30일 사용할 경우, 30개 포켓와이파이 필요

– Full day SD 500kbps 전송시 (1채널)

- 네트워크 사용량: $0.5 \times 3,600 \times 30 = 54,000\text{M/month}$
 - 동영상 비트 전송률 범위: 500~2,000Kbps
- 총비용 : $54/20 \times 24,750 = 66,825\text{원/month}$
 - 한달 30일 사용할 경우, 3개 포켓와이파이 필요

시스템 도입시

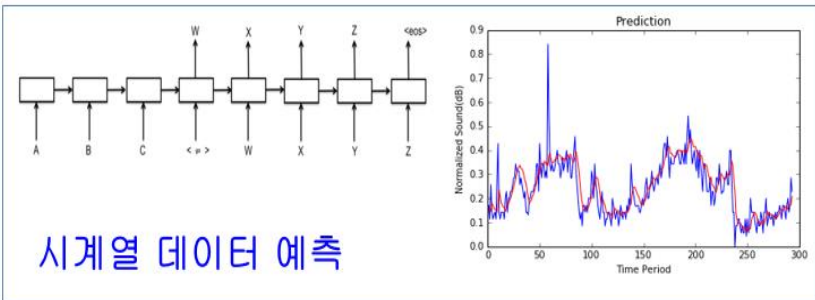
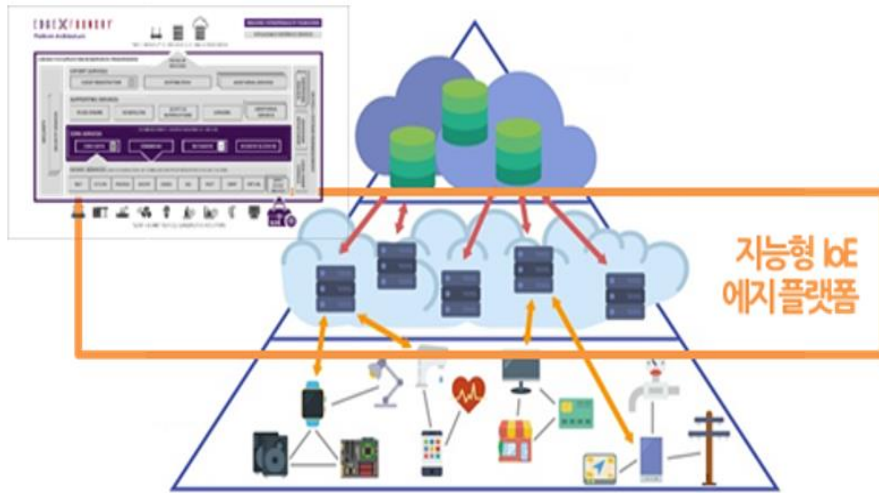
735,075원
/month 절감

(*27개 포켓와이파이
사용비용 및 공간절감)

지능형 IoT 에지 플랫폼 - 개념 및 구성도

개념 및 구성도

- 지능형 IoT 에지 플랫폼: 마이크로 서비스 형태로 구성되어 유지, 확장 보수에 유리하며 센서와 에지 플랫폼 연결성 제공을 위해 다양한 프로토콜 및 플랫폼을 지원함. 스마트 건설 모니터링 시스템 구현을 위해 시계열 데이터 예측 기능과 실시간 비디오 화질 조절 기능을 포함함
- 시계열 데이터 예측 및 카메라 제어 기능: 시계열 센싱 데이터의 추이를 예측하고 네트워크 사용량을 고려하여 카메라의 전송 대역폭을 결정하는 기술
- 실시간 비디오 화질 조절 기능: 실시간 비디오 스트림을 원하는 대역폭에 맞추어 끊김 없이 전송하는 인코딩 기술



시계열 데이터 예측



실시간 비디오 화질 조절

시연1. 지능형 IoE 에지 플랫폼



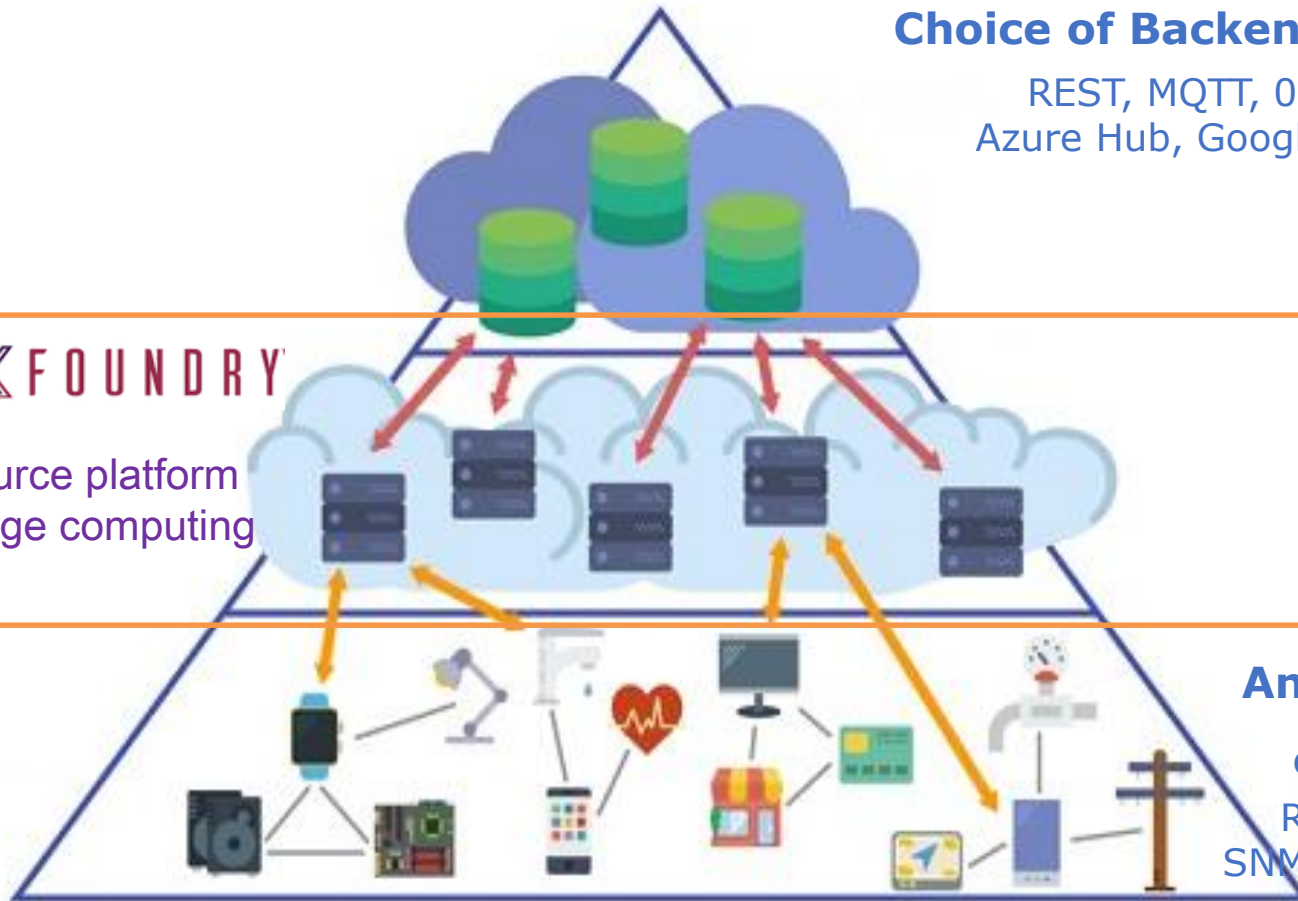
Choice of Backend Applications

REST, MQTT, OMQ, XMPP,
Azure Hub, Google IoT Core, ...

EDGE X FOUNDRY

Open source platform
for IoT Edge computing

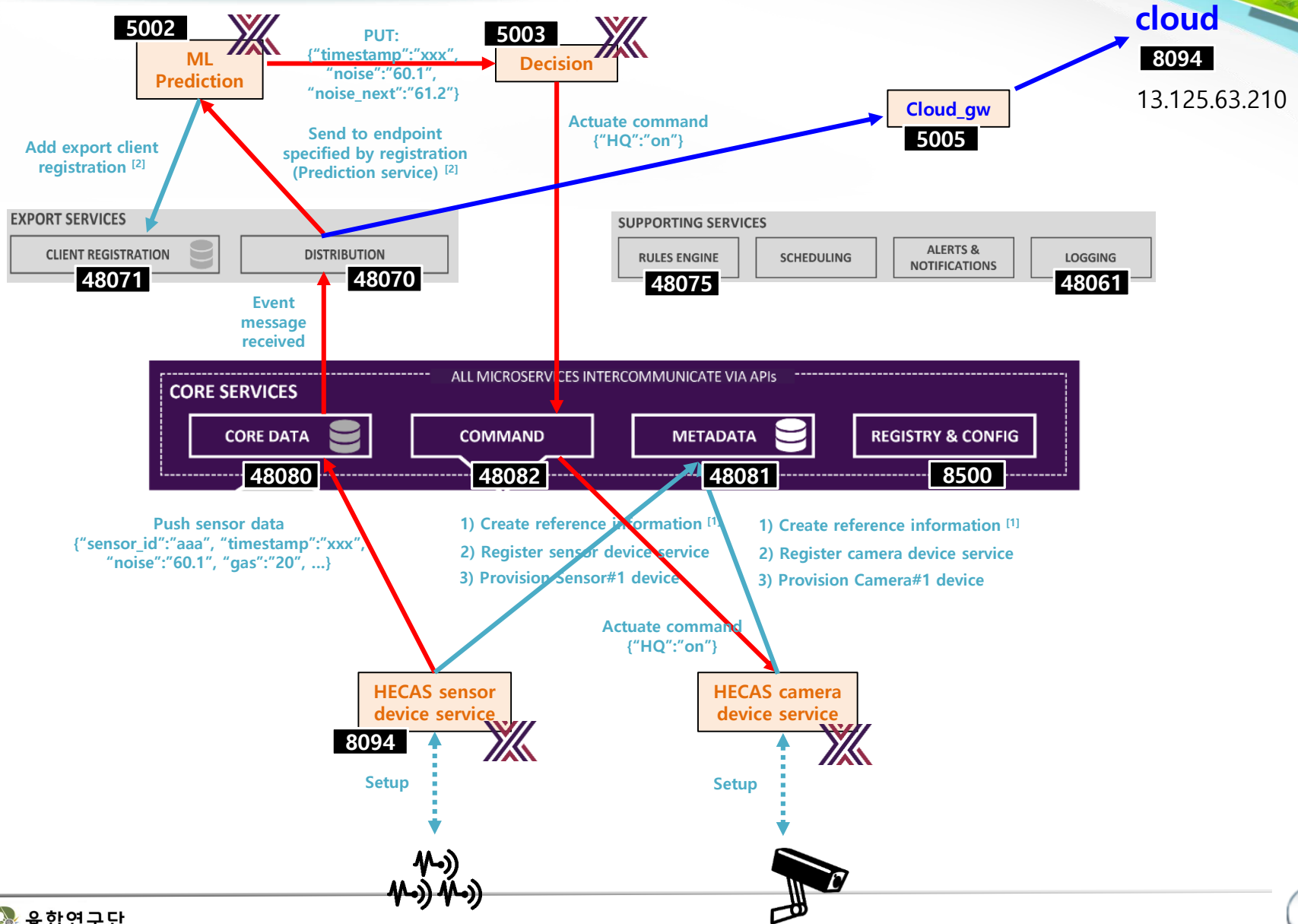
지능형 IoE
에지 플랫폼



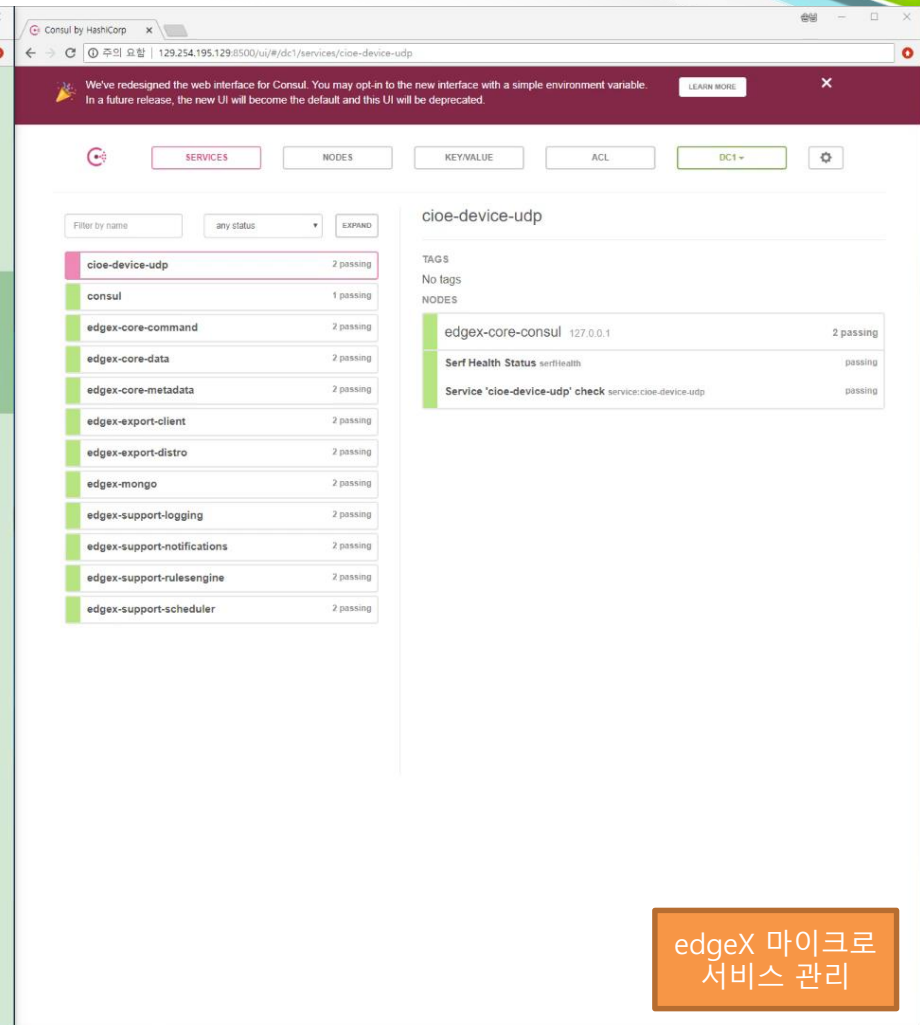
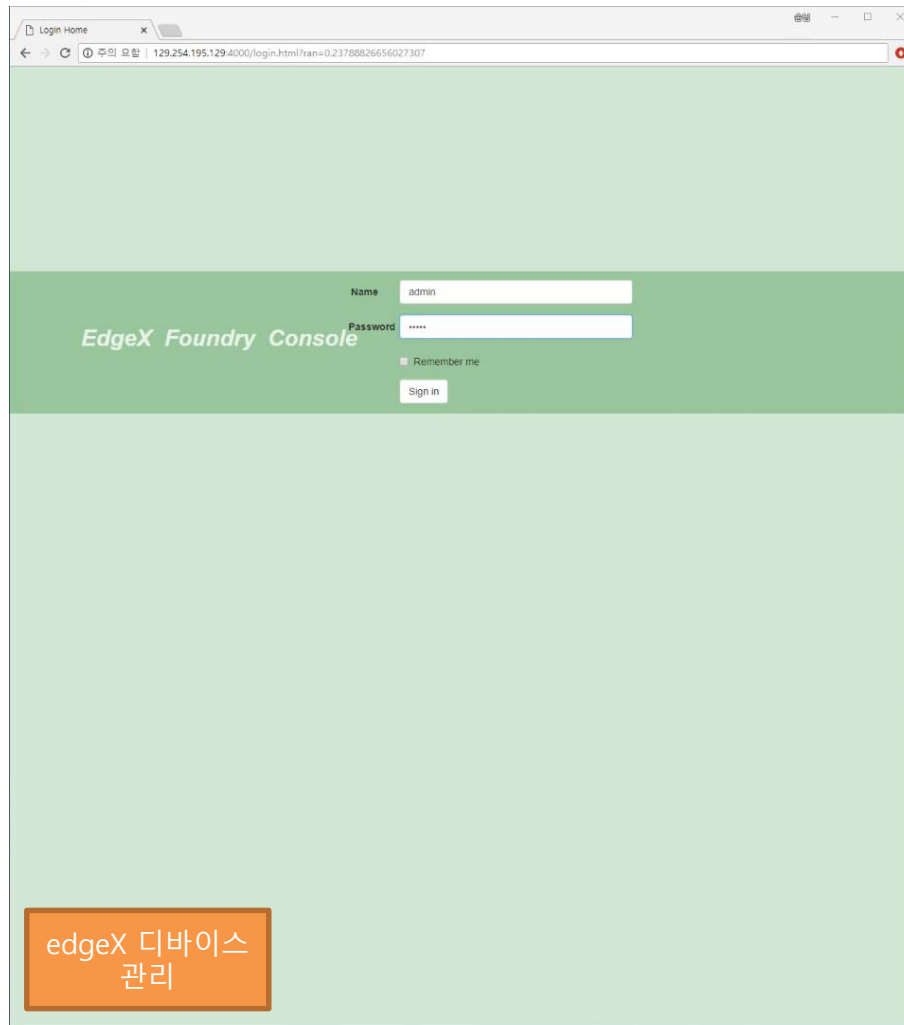
Any Combination of Standards

REST, MQTT, BLE,
SNMP, BacNet, OPC-UA,
...

EdgeX 기반 지능형 IoT 에지 플랫폼(IEC) 모듈 구성도



시연1. 지능형 IoT 에지 플랫폼 – 시연 화면



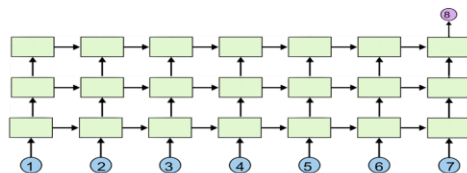
시연2. 시계열 IoT 센싱 데이터 분석 및 예측 기술

시계열 IoT 센싱 데이터 수집 및 분석 기술

- 통계분석 기반의 IoT 센싱 데이터 수집 및 분석 기술
- ML(Stacked LSTM, GRU, Multi-variable Multi-step Linear Regression 등) 기반의 복합 센싱 시계열 데이터 분석 기술
- IoT 센싱 데이터 기반의 실시간 연관성 분석 기술

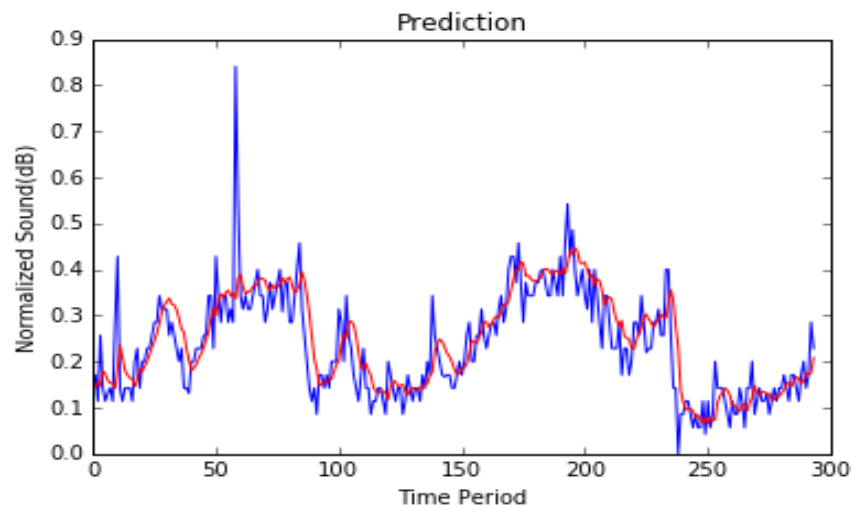
실시간 IoT 센싱 데이터 추론 및 예측 기술

- 융합서빙 기반의 ML 모델 관리 및 실시간 IoT 데이터 예측 기술



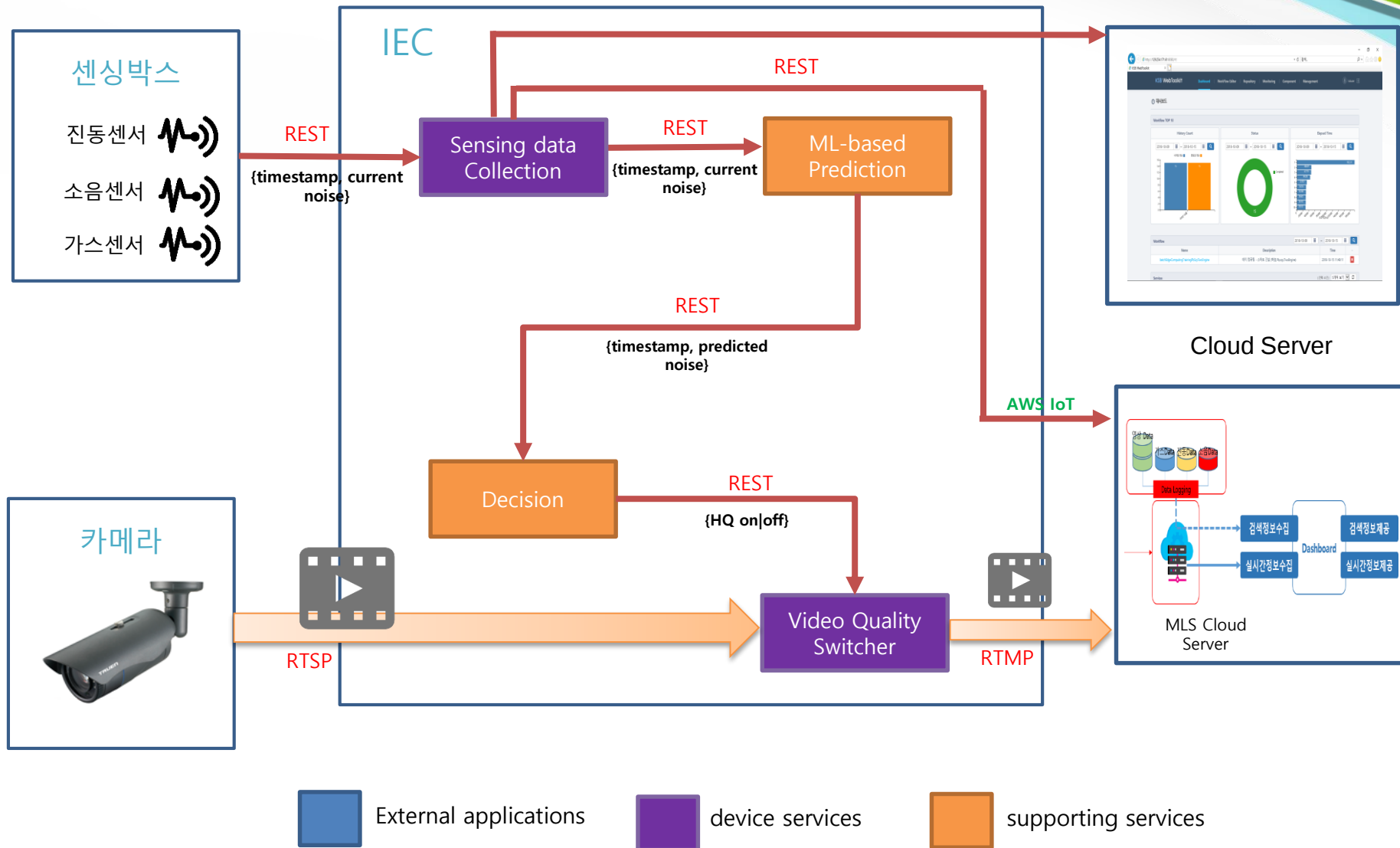
gas1	vibration1	gas2	vibration2	sound1
828.659973	833.450012	828.349976	1247700	831.659973
823.02002	828.070007	821.655029	1597800	828.070007
819.929993	824.400024	818.97998	1281700	824.159973
819.359985	823	818.469971	1304000	818.97998
819	823	816	1053600	820.450012
816	820.958984	815.48999	1198100	819.23999
811.700012	815.25	809.780029	1129100	813.669983
809.51001	810.659973	804.539978	989700	?
807	811.840027	803.190002	1155300	?

Hidden size (hidden_dim, rnn_size) = 10
 Output size (output_dim) = 1
 Input dim (data dim) = 5
 Sequence length=7
 batch size= sample number
 Hidden layer size = 3
 Optimizer = AdamOptimizer



[소음, 진동, 가스 의 복합 센싱 시계열 데이터 예측 알고리즘]

시연2. 시계열 IoT 센싱 데이터 분석 및 예측 기술 - 구성도



시연2. 시계열 IoT 센싱 데이터 분석 및 예측 기술 - 시연 화면

1) data collection -> 2) prediction -> 3) decision -> 4) video switching

```
{
  "okBODY": {
    "sensor": "sensor_emulator",
    "stats": {
      "vib": {
        "vibration_sensor_name": "vb-8206sd",
        "vibration": null
      },
      "gas": {
        "nitrogen_dioxide": 0.0,
        "gas_sensor_name": "center-321",
        "methane": 0.0,
        "carbon_monoxide": 0.0,
        "ammonia": 0.0,
        "ethanol": 0.0,
        "iso_butane": 0.0,
        "propane": 0.0,
        "voc": 450.0,
        "voc_sensor_name": "YVOCMK02-BDB49",
        "sd": {
          "sound_name": "center-321",
          "sound": 63.0,
          "gas_sound_fw_ver": "1.0.0"
        }
      }
    }
  }
}
```

Sensing data Collection

```
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:18] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
('noise_next': '63.949200')
('prediction': '63.949200', 'timestamp': '1536042921451', 'noise': '63.490002')
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:19] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
('noise_next': '63.590300')
('prediction': '63.735800', 'timestamp': '1536042921451', 'noise': '63.810001')
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:21] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
('noise_next': '63.365900')
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:21] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
('noise_next': '63.365900')
('prediction': '63.365900', 'timestamp': '1536042922482', 'noise': '63.000000')
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:22] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
('noise_next': '63.630600')
('prediction': '63.630600', 'timestamp': '1536042923508', 'noise': '63.810001')
127.0.0.1 - - [04/Sep/2018 15:35:23] "POST /api/v1/data HTTP/1.1" 200 -
```

ML-based Prediction

```
also Neg: 0, False Pos: 0
BODY={"noise_next": "63.735800", "timestamp": "1536042921451"}
Now: 63.810001, Pred: 63.590302, mape_new: 0.344303, mape_total: 0.528404
Total: 37, CC: 0.950000, HQ period: 0, LQ period: 37, HQ rate: 0.000000, False Neg: 0, False Pos: 0
BODY={"noise_next": "63.365900", "timestamp": "1536042922482", "noise": "63.000000"}
Now: 63.000000, Pred: 63.735802, mape_new: 1.167939, mape_total: 0.528404
Total: 38, CC: 0.950000, HQ period: 0, LQ period: 38, HQ rate: 0.000000, False Neg: 0, False Pos: 0
BODY={"noise_next": "63.630600", "timestamp": "1536042923508", "noise": "63.810001"}
Now: 63.810001, Pred: 63.365898, mape_new: 0.695978, mape_total: 0.532701
Total: 39, CC: 0.950000, HQ period: 0, LQ period: 39, HQ rate: 0.000000, False Neg: 0, False Pos: 0
```

Decision

```
user@ASUS4: ~/HECAS/preEdgeX$ ./video_adaptation
Start framework on port 50004
```

Video Quality Switcher

시연2. 시계열 IoT 센싱 데이터 분석 및 예측 기술 – 시연 화면

KSB WebToolkit

KSB WebToolkit: Workflow

Workflow Editor

BatchToBatchStream

Reader (6)

FileReader

SimpleSparkRun...

SparkSessionOr...

FileWriter

Batch

FileReader

TensorflowRun...

ExternalAnalys...

DLTrainOperator

FileWriter

ML Training (KSB Framework)

Simple TensorFlow Serving

Server Status

Running

Server Models

Name	Version	Platform	Status
iec_lstm_model	3	TensorFlow	Online
iec_lstm_model	1	TensorFlow	Online
iec_lstm_model	2	TensorFlow	Online
iec_gru_model	3	TensorFlow	Online
iec_gru_model	1	TensorFlow	Online
iec_gru_model	2	TensorFlow	Online
iec_mvlr_model	3	TensorFlow	Online
iec_mvlr_model	1	TensorFlow	Online
iec_mvlr_model	2	TensorFlow	Online

Graph Signature

iec_lstm_model iec_gru_model iec_mvlr_model

```
inputs {
  key: "in1"
  value {
    name: "Placeholder:0"
    dtype: DT_FLOAT
    tensor_shape {
      dim {
        size: -1
      }
      dim {
        size: 7
      }
      dim {
        size: 5
      }
    }
  }
}
```

ML Prediction (edgeX + tensorflow)

<http://csleoss.etri.re.kr>



<https://www.edgexfoundry.org/>



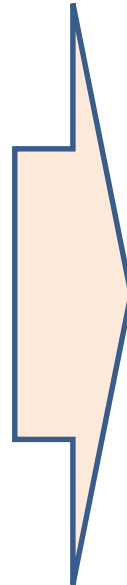
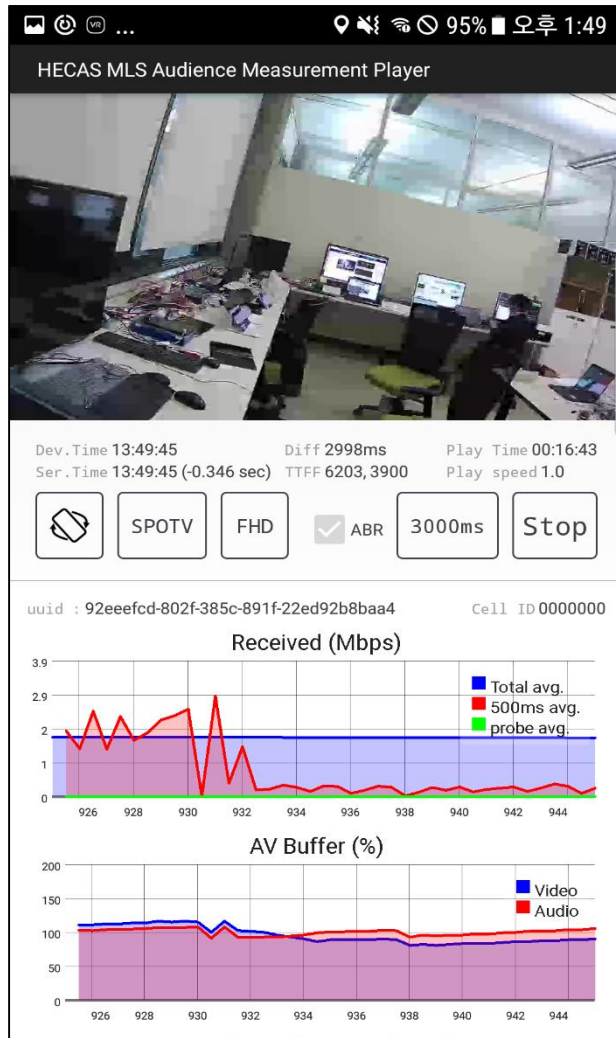
<https://www.tensorflow.org/>

시연3. 실시간 비디오 화질 조절

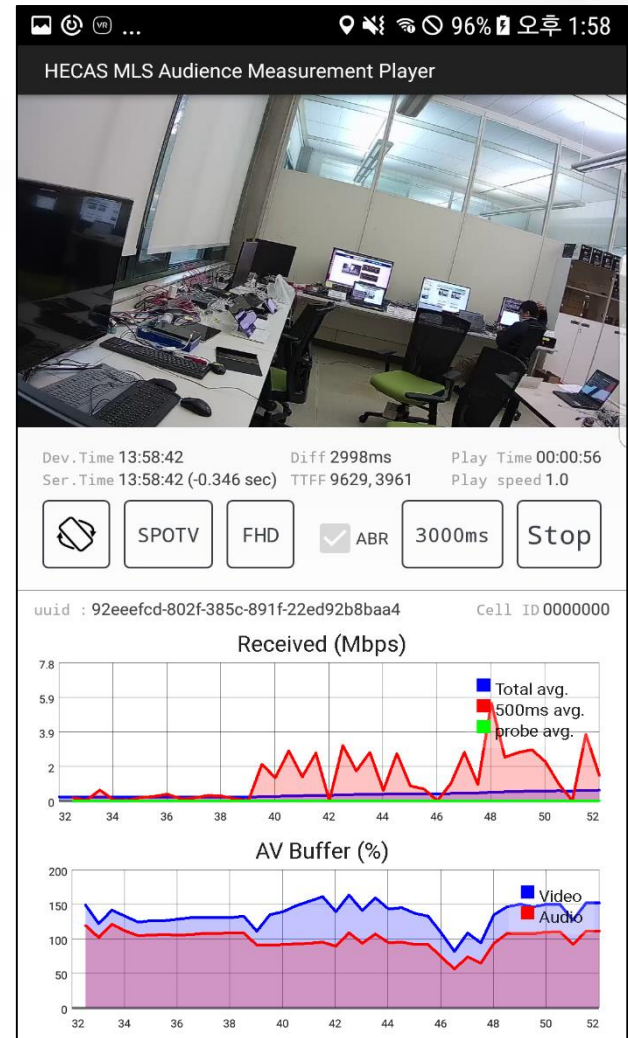


시연3. 실시간 비디오 화질 조절 – 시연 화면

HD



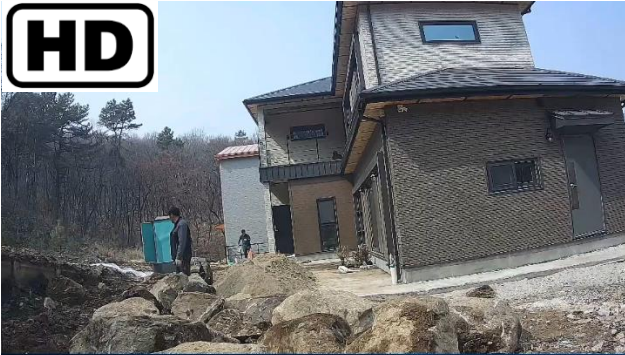
**FULL
HD**



시연3. 실시간 비디오 화질 조절 – 시연 화면



HD



**FULL
HD**

발표를 마치면서,,

AI를 적용하려면,
뭐 부터 해야 할까요?



문제 정의 + 데이터 + 모델 만들기 + 시스템 구축



MIT has just announced a \$1 billion plan to create a new college for AI

One of the birthplaces of artificial intelligence, MIT, has announced a bold plan to reshape its academic program around the technology. With \$1 billion in funding, MIT will create a new college that combines AI, machine learning, and data science with... **Read more**

IMAGE CREDIT: MIT



발표를 마치면서,,

[풍향계]대덕에 'AI 열풍'...학습, 교류 열기 확산

온·오프라인 모임 활성화...발표, 토론 등 진행
"대덕 인프라 활용하며 AI 매카로"

강민구 기자 botbmik@hellodd.com

+ -



대덕에 AI 광풍이 불고 있다.<사진=이미지투데이 제공>

"대덕의 AI 기술 나눈다" 16일 공개기술포럼 열려

출연연 AI 친구들 모임, 오후 3시 향우연 4층 시청각실서 열려

박성민 기자 sungmin8497@hellodd.com

+ -

과학기술인들이 다양한 인공지능(AI) 기술을 나누는 자리가 마련된다.

출연연 연구자로 구성된 자발적 학습모임 '출연연 AI 친구들'은 오는 16일 오후 3시 한국항공우주연구원 4층 시청각실에서 'AI 공개기술포럼'을 개최한다고 14일 밝혔다.

출연연 AI 친구들 모임은 10여 명의 운영진을 비롯해 60~70명의 과학기술인이 소속돼 있다. 이들은 AI 산업 응용과 공공분야 활성화를 위해 기술교류 세미나를 개최한다.

포럼에는 '공공·기업 부문 AI 솔루션 지원·협력을 위한 자발적 협력 방안·과제' 주제로 발제가 시작된다.

AI 서비스 개발 간편해진다...ETRI, AI 개발 SW 오픈소스 공개

머니투데이 류준영 기자 | 입력: 2018.07.10 09:26

기사

소셜댓글(0)

기사공유

가 + -



개발자들이 KSB 인공지능 프레임워크의 일부 소스 코드를 직접 편집, 수정, 추가해 다양하게 활용할 수 있도록 오픈 소스화를 수행하고 있는 모습/사진=ETRI

대학 및 기업에서 간편하게 인공지능(AI)서비스를 개발할 수 있는 소프트웨어(SW) 오픈소스가 나왔다.

한국전자통신연구단은 사물인터넷(IoT) 기반 AI 서비스를 손쉽게 개발 구현할 수 있는 'KSB AI 프레임워크' 베타버전(v.0.8)을 공개한다고 10일 밝혔다.

ETRI는 이를 통해 대학과 기업 일반인들이 IoT를 통해 실시간으로 얻어지는 데이터를 학습 분석해 다양한 분야의 AI 서비스를 개발할 수 있다고 설명했다.

KSB AI 프레임워크를 이용하면 IoT로부터 다양한 데이터를 수집·적재·처리가 가능하며, 이 데이터를 학습하고 분석해 특화된 응용서비스를 개발할 수 있다.

특히 이 기술은 특정 클라우드에 종속되지 않는다. SW를 서버에 직접 설치 운영할 수 있어 기업은 자체 데이터와 경험을 활용해 AI 기술력을 내재화할 수 있다.

또 기존 IoT 플랫폼과 쉽게 연동되며, 비전문가도 손쉽게 AI 서비스를 개발·구축할 수 있도록 그래픽 작업환경(GUI)을 지원한다.

발표를 마치면서,,

AI 프렌즈

공개 그룹

정보

토론

멤버

이벤트

사진

그룹 인사이트

그룹 관리

이 그룹 검색

바로가기

ETRI 독서클럽 2

AI 프렌즈

TensorFlow KR 20+

ETRI Toastmasters Club

도덕적 로봇 시스템 3

국가 R&D 기술사업화

세종 마스터스 2

유용균님이 회원님을 AI 프렌즈 그룹에 추가했습니다.

이 그룹은 공개 그룹입니다. 누구나 그룹을 찾고 그룹 멤버와 게시물을 볼 수 있습니다. 더 알아보기

그룹 나가기

확인

가입함

알림

공유하기

더 보기

게시물 작성

사진/동영상 추가

라이브 방송

더 보기

글쓰기...

사진/동영상

모임 만들기

설문

...

멤버 추가

초대 퍼가기

+ 이름이나 이메일 주소를 입력하세요...

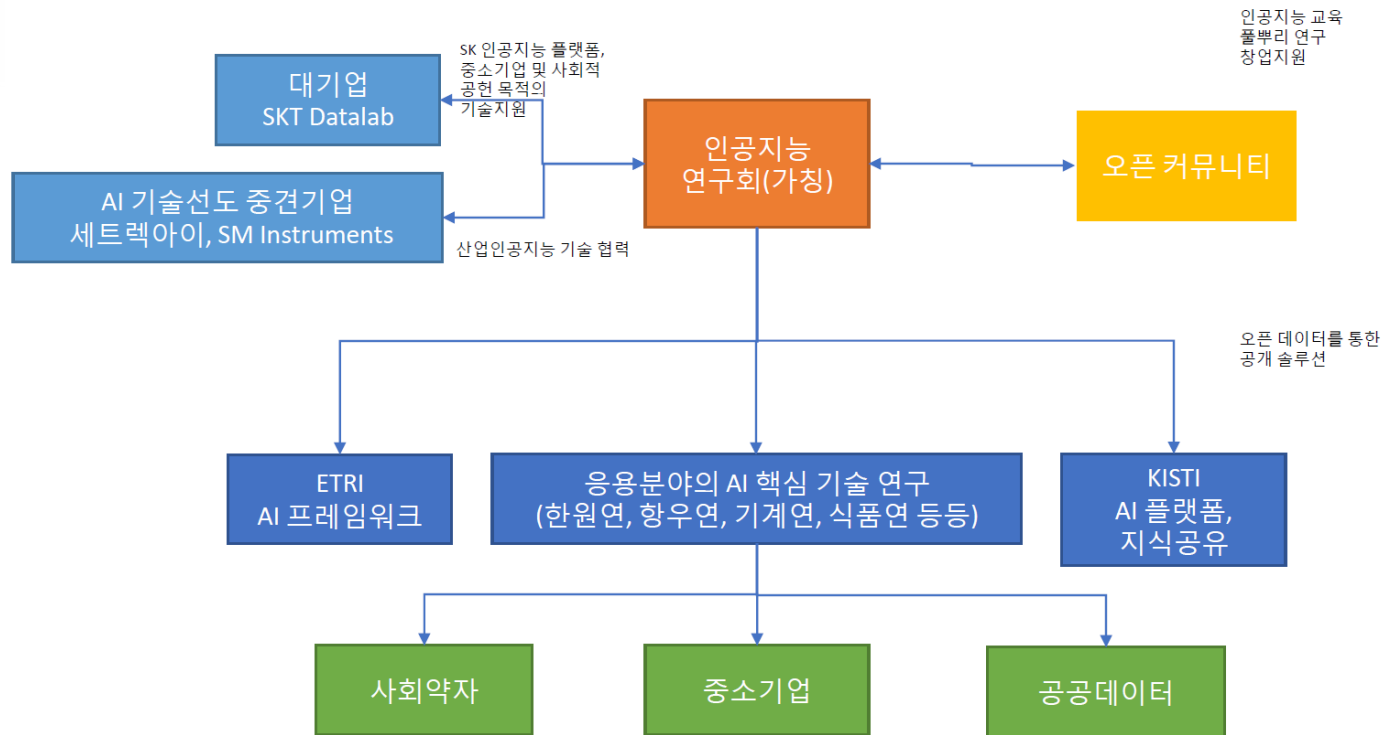
멤버

멤버 86명

융합연구단
 KNOWLEDGE-CONVERGED SUPER BRAIN

26

발표를 마치면서,,



발표를 마치면서,,

대덕 연구단지_를 AI 메카로~
대한민국_을 AI 메카로~



Thank you.



ETRI
한국전자통신연구원
Electronics and Telecommunications Research Institute

KIER 한국에너지기술연구원
KOREA INSTITUTE OF ENERGY RESEARCH

KAERI 한국원자력연구원
Korea Atomic Energy Research Institute

KRISS 한국표준과학연구원
Korea Research Institute of Standards and Science