Mobile & Embedded System Lab.

경희대학교 컴퓨터공학과

Mobile & Embedded System Lab.

http://mesl.khu.ac.kr

지도교수: 조 진 성 (chojs@khu.ac.kr)

IoT 보안의 취약성

❖ 보안에 대한 인식과 우려

- IoT 보안과 관련한 조사 결과, 응답자의 2/3 이 보안에 대해 우려 *(SANS Institute)*
  - 응답자의 17.2% 는 IoT가 보안에 취약하여 거의 재앙 수준이 될 것이라 우려

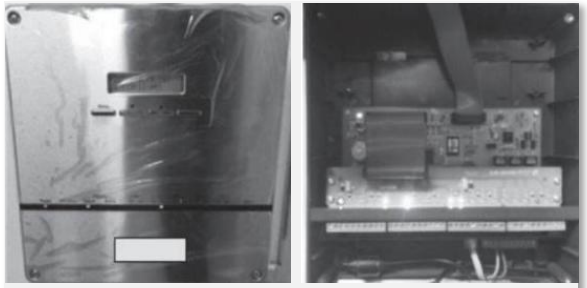
- 가전제품 및 기타 디바이스가 인터넷으로 연결된 홈 네트워크 서비스에 대한 조사 결과, 약 70%의 응답자가 프라이버시 문제에 대해 우려하고 있다고 응답 *(Fortinet)*

❖ 보안을 배제하고는 IoT의 상용화 성공이 어려움

- 지속적인 위협 인식과 연구가 필요

2015년 07월

Firmware Replace Attack을 통해 Chrysler 차량의 제어권 탈취 (2015.08, WSOCTV)



2014년 05월

냉난방 관리 셋톱박스와 보안업체 장비가 DDoS 공격에 악용되어, A게임사 유럽지사 게임에 공격 수행 (2014.05, ETNEWS)

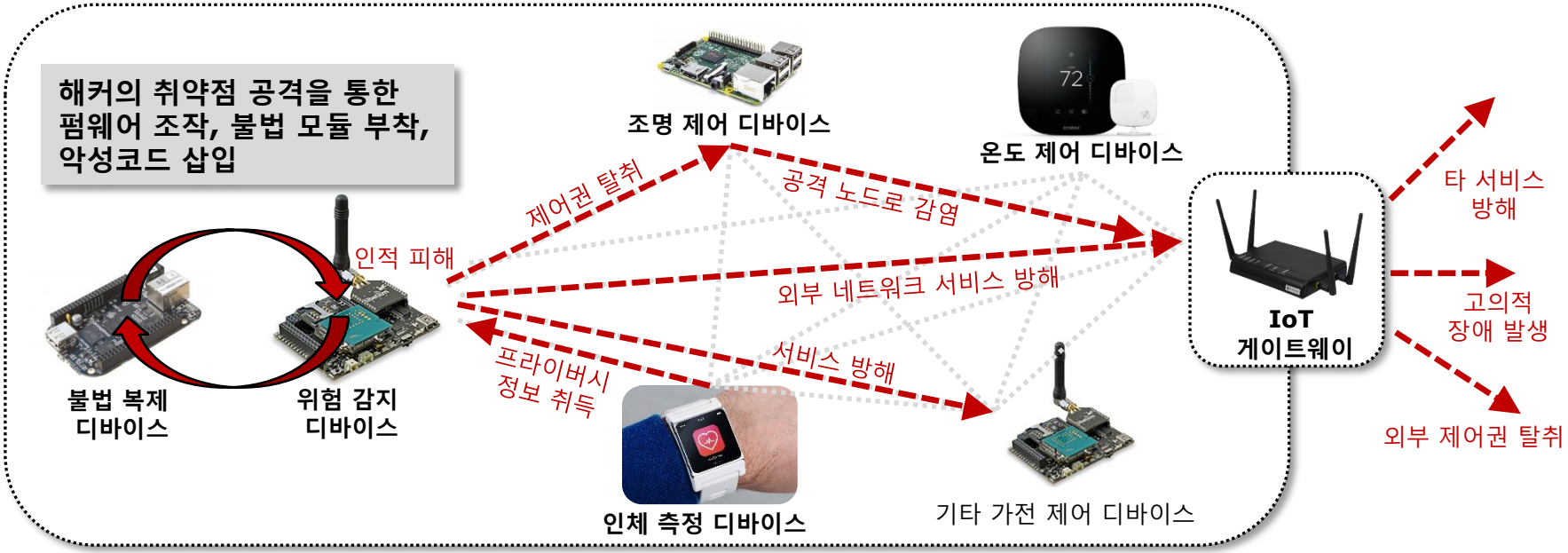
2014년 01월

약 10만개의 가전제품 (냉장고, PC, 라우터, 스마트 TV) 이 대량의 스팸 메일 살포에 악용 (2014.01, Proofpoint)

IoT 디바이스 보안의 취약성

IoT 디바이스 보안 위협의 증가

- 경제적, 산업적, 또는 인명적 피해 유발
- 심각한 프라이버시 침해 야기



Internet of Broken Things

- Open source H/W 및 S/W 활용 가능성 증대
- 플랫폼/서비스의 상호 운용 증대

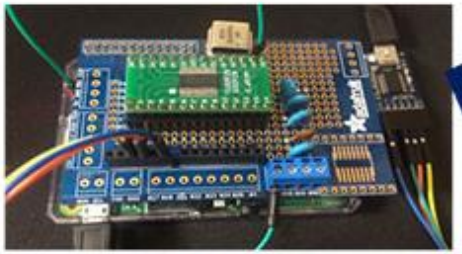
→ 많은 요소 기술들의 통합으로 보안 취약성이 높음

연구 및 개발 주제

- **Mobile & Embedded System Security**
  - Security for Mobile Systems
    - Android/iOS/Tizen
    - Malware analysis
  - Security for Embedded Systems
    - IoT device security
    - Hardware-assisted security
    - Embedded Linux security

System Security
Platform Security

ARM TrustZone based TEE (KHU-TEE)



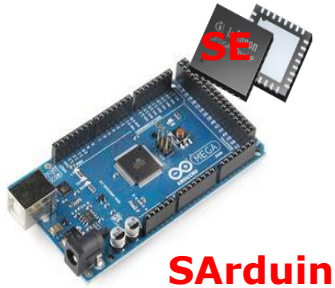
Secure Pi
(Secure Raspberry Pi)

SArduino
(Secure Arduino)

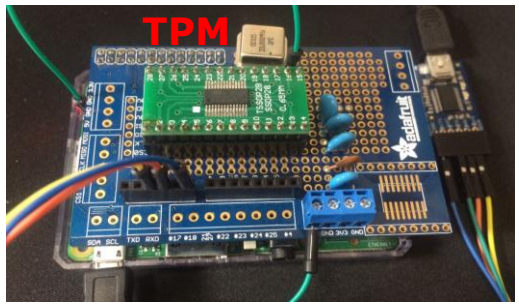
- **현재 진행 프로젝트**
  - IoT 디바이스 보안 요소기술 및 취약점 분석 연구, 삼성전자 (2015.9~2020.8)
  - 사물인터넷(IoT) 검증 방안 및 환경 구축, 삼성전자 (2016.5~2017.4)

Trusted Platform

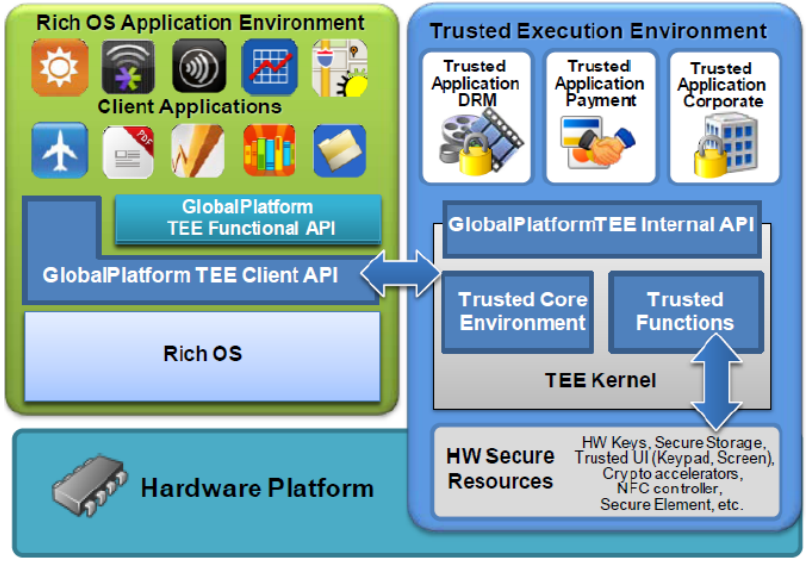
- **TPM (Trusted Platform Module)**
  - HW
  - PC or server
- **SE (Secure Element)**
  - HW + SW
  - Smart card or SIM card
- **TEE (Trusted Execution Environment)**
  - SW + HW
  - Smart phone



SArduino



Secure Pi



KHU-TEE

Secure Raspberry Pi

❖ **Linux 기반 COTS IoT 디바이스 보안 플랫폼**

SECURE
플랫폼
(Secure Pi)

Insecure COTS IoT
디바이스 플랫폼

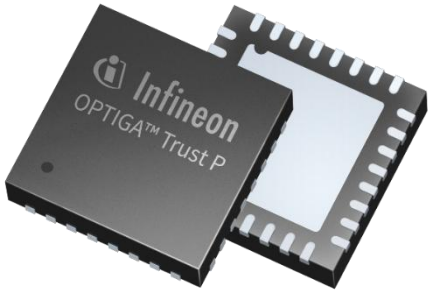
- **Secure Key Storage & Management**
- **Secure Boot**
- **Secure Firmware Update**
- **Device Attestation**
- **Secure Communication**
- **Mandatory Access Control (MAC)**
- **Filesystem Integrity**
- **Filesystem Encryption**

Secure Arduino

- **Firmware 기반 COTS IoT 디바이스 보안 플랫폼**
  - Arduino MEGA + Infineon OPTIGA Trust P
    - Secure Key Storage & Management
    - Secure Boot
    - Secure Firmware Update
    - Device Attestation
    - Secure Communication

Insecure Arduino

+

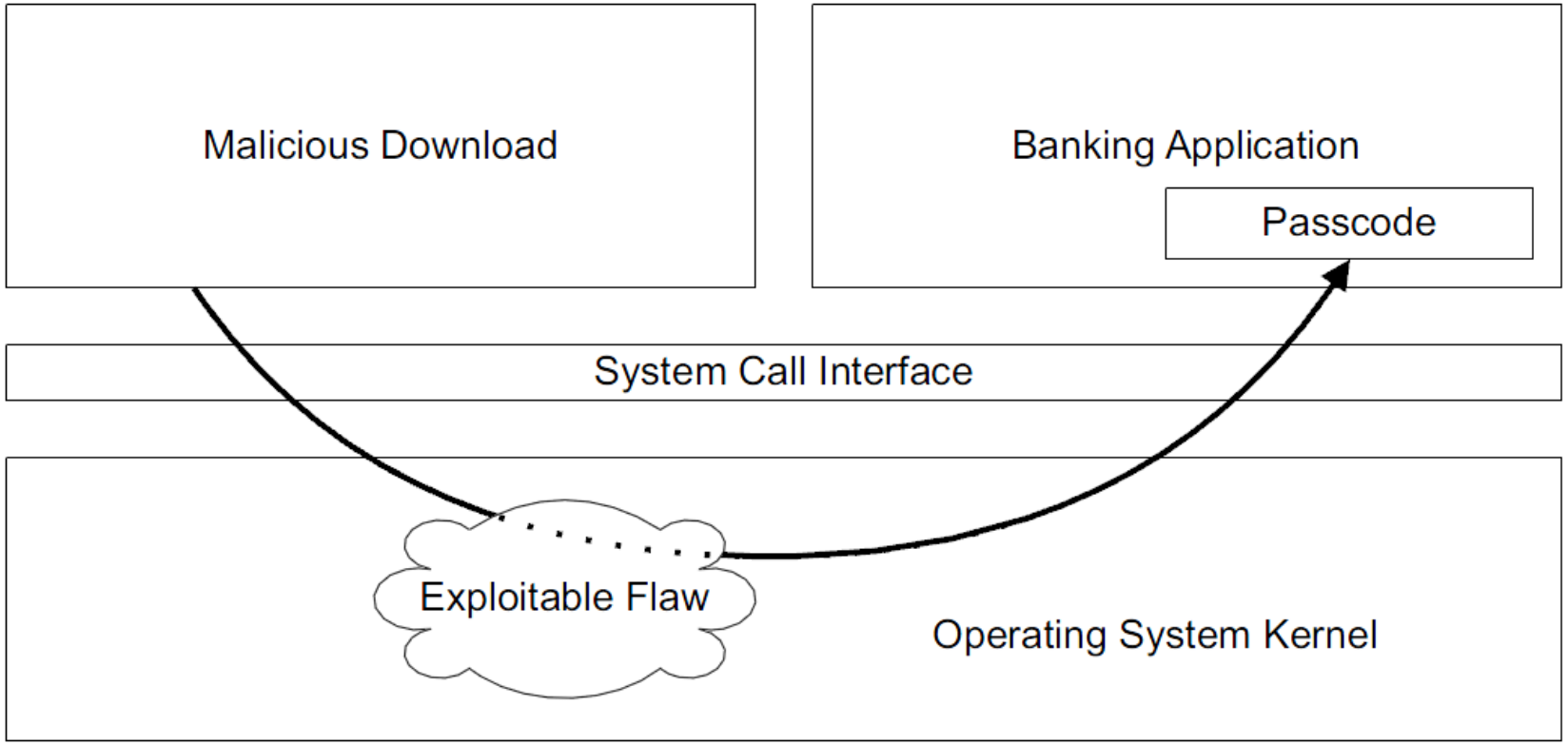


SE

SECURE
플랫폼
(SArduino)

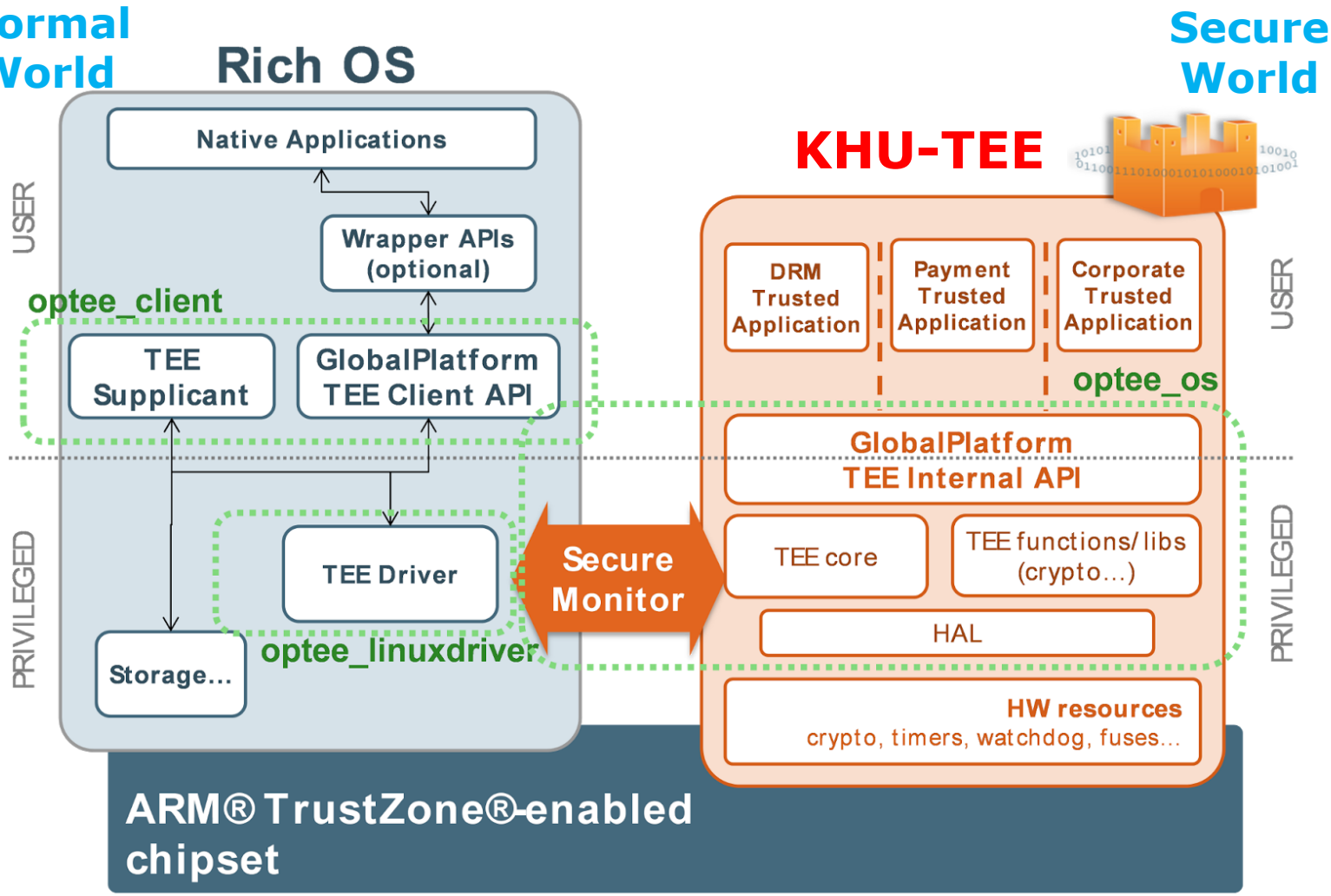
ARM TrustZone

- **Attack model in conventional systems**



KHU-TEE

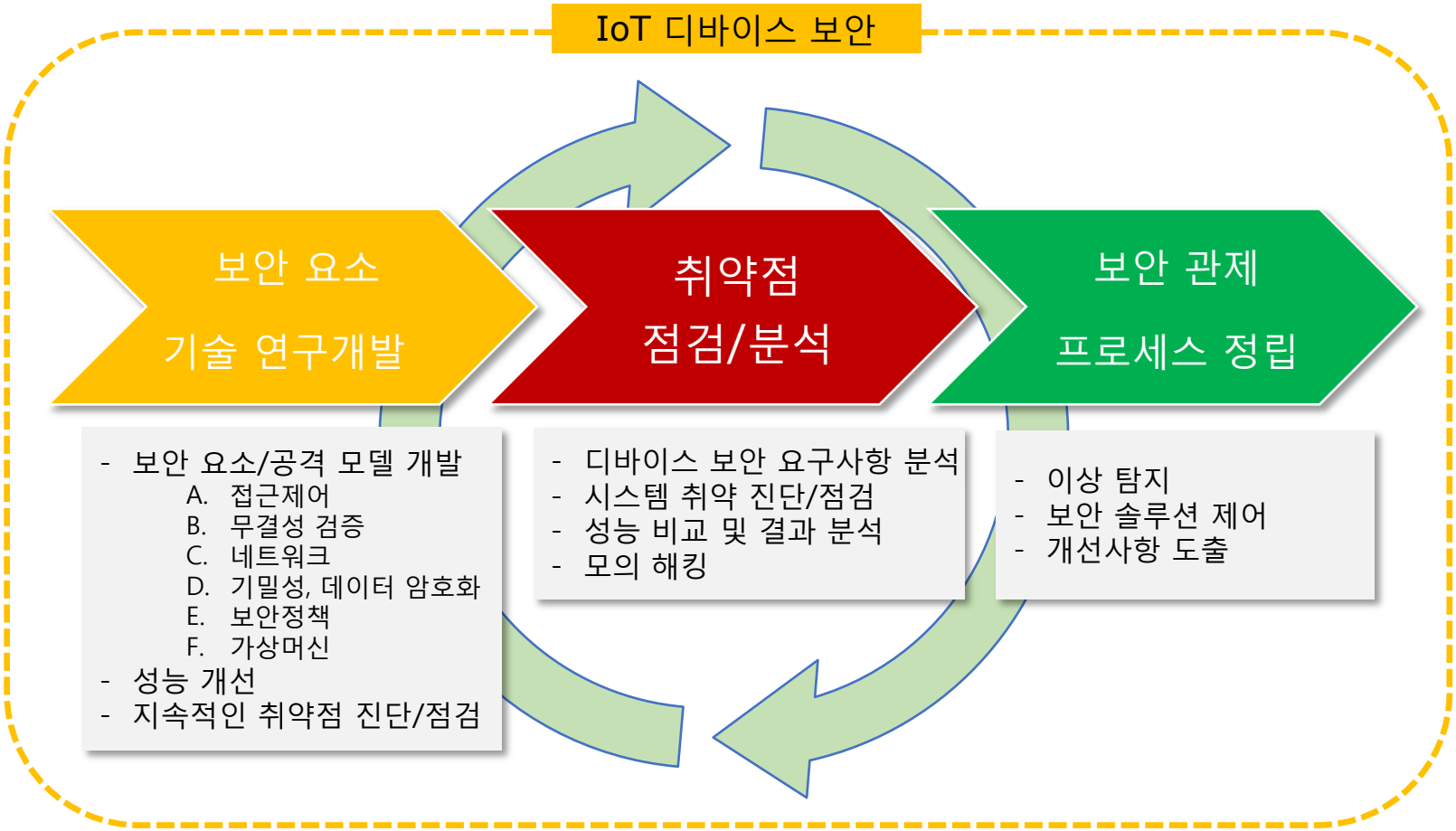
- **ARM TrustZone based & Global Platform compliant TEE**



IoT 보안 관제 및 취약점 분석

❖ IoT 디바이스 및 서비스 보안 문제의 대응

- 취약점, 다양한 공격 유형 분석을 통한 보안 관제 프로세스의 정립

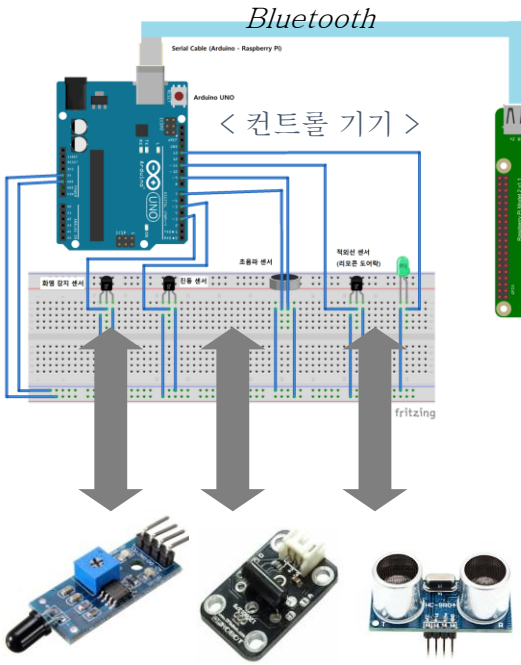


연구 활용 방안

- **Secure IoT service (http://www.sola-cia.com)**

❖ "Arduino & Raspberry Pi 기반의 스마트 홈 허브" (2015-1)

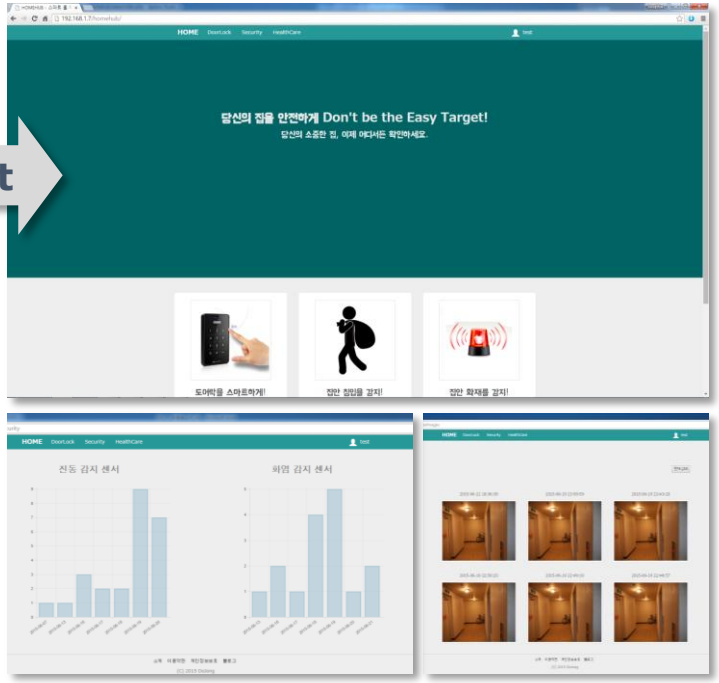
- 홈 시스템 구축을 통한 보안 서비스 및 다양한 생활정보 기능 개발
  - Raspberry Pi (홈 허브) / Arduino (센서 컨트롤)



< 컨트롤 기기 >

< 홈 허브 >

Internet



< 각종 홈 센서 >

< 모니터링 / 기기 관리 웹 서비스 >

창의적종합설계 / 졸업연구 주제 사례

❖ "스마트 홈 서비스를 위한 보안이 강화된 게이트웨이" (2015-2)

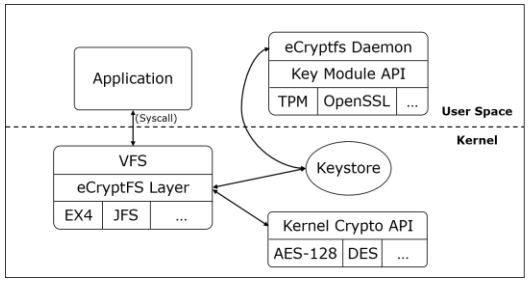
- OpenSSL 기반 Raspberry Pi 공유기, 보안 강화 서비스 어플리케이션 개발
  - 각종 보안 프로토콜/소프트웨어를 응용, IoT 하드웨어 제작
  - 성능평가 (취약점을 악용한 모의 침투)

[Client] Android Application

1. OpenSSL
2. Authentication
   - ID/Password
   - OTP

[Gateway] Raspberry Pi

1. OpenSSL
2. File System Security
   - eCryptFS



[IoT Device] IoT Socket