

# NANS Framework

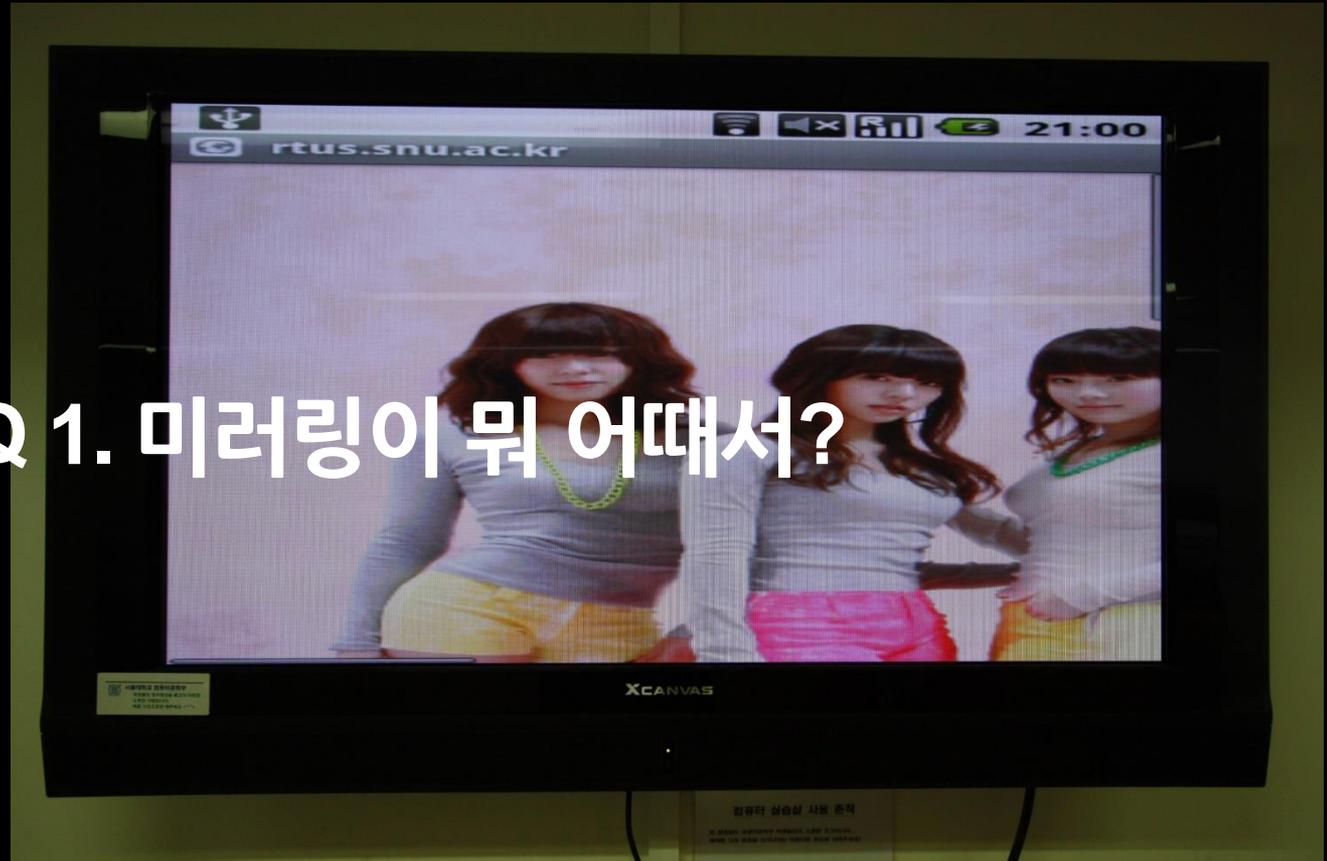
“A New Multi-Screening Technology for Mobile Device”

RUBIS | 권오철 김강욱





**EV Board**



**FHD TV with simply magnified Mirroring**

**Q 1. 미러링이 뭐 어때서?**



Q 2. 해상도는 어떻게 바꿀건데?





EV Board



FHD TV with Resolution-Adaptive Mirroring

Q3. 이걸 활용하면 뭘 만들 수 있는데?

“대학원생마저 예외  
교수님들까지도 참여한다,  
App를 아예 안 쓴다”

# NANS Technology

- 복수 개의 앱(N-App)을 동시에 실행하면서, 서로 다른 스크린(N-Screen) 상에 표시 가능한 **세계 최초 모바일 멀티스크리닝 기술**
- NANS Framework는 NANS 기술을 Android Mobile Platform 상에 실현하기 위한 **Multi-Layer Open Source Project**

Movie Player  
on HDTV  
(via HDMI)



Web Brower  
on tablet  
(via Miracast)



Messenger on smartphone (LCD)

# Mirroring Technology



- MHL/HDMI/Miracast 등의 유/무선 연결을 통한 외부 스크린 활용  
→ 스마트폰의 화면을 단순 미러링하는데 그침

# DLNA with Home Appliance

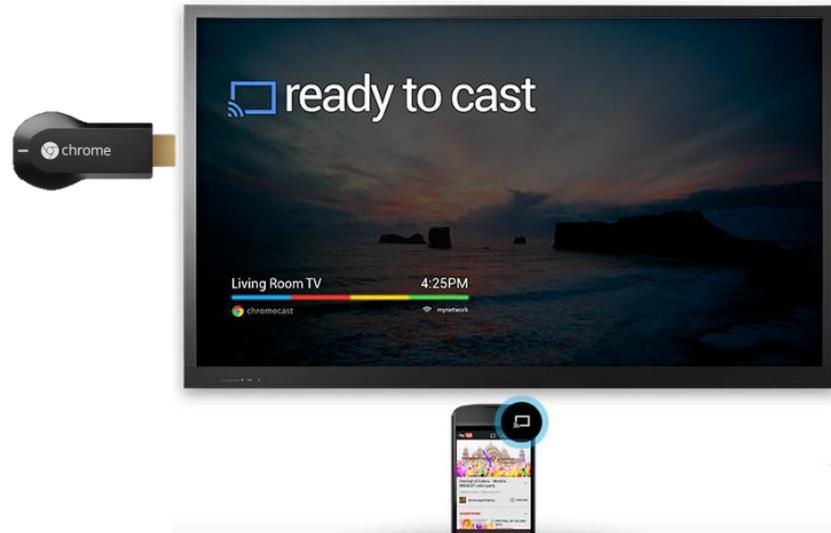


- 근거리 유/무선 Router를 활용한 멀티미디어 스트리밍 기술  
→ 멀티미디어 데이터에 대해서만 적용 가능(App 화면 전송 불가)

# AppleTV & Chromecast



Apple TV (Apple)



Chromecast (Google)

- 스마트폰에서 직접 멀티미디어를 전송하거나 웹 주소를 전달하여 재생  
→ 멀티미디어 스트리밍과 전용 앱에 대해서만 외부 스크린 활용 가능

# CarPlay & Android Auto



CarPlay (Apple, 2014. 3.)



Android Auto (Google, 2014. 6.)

- CarPlay : Apple의 차량용 스마트폰 도킹 솔루션
- Android Auto : Google의 차량용 스마트폰 도킹 솔루션
- 전화, 메시지, 내비게이션, 멀티미디어 재생, 음성 인식 등을 지원  
→ 전용 App에 대해, 하나의 외부 스크린 상에서만 서비스 가능

# NANS Technology

- 복수 개의 앱(N-App)을 동시에 실행하면서, 서로 다른 스크린(N-Screen) 상에 표시 가능한 **세계 최초 모바일 멀티스크리닝 기술**
- NANS Framework는 NANS 기술을 Android Mobile Platform 상에 실현하기 위한 **Multi-Layer Open Source Project**

Movie Player  
on HDTV  
(via HDMI)



Web Brower  
on tablet  
(via Miracast)



Messenger on smartphone (LCD)

# NANS Technology의 차별화 요소

I

## Cost-Effectiveness

외부 스크린은 OS를 포함한 Full-Featured Device일 필요가 없음

II

## Seamlessness

사용 중이던 App을 동기화 없이 연속적으로 다른 스크린에서 사용 가능

III

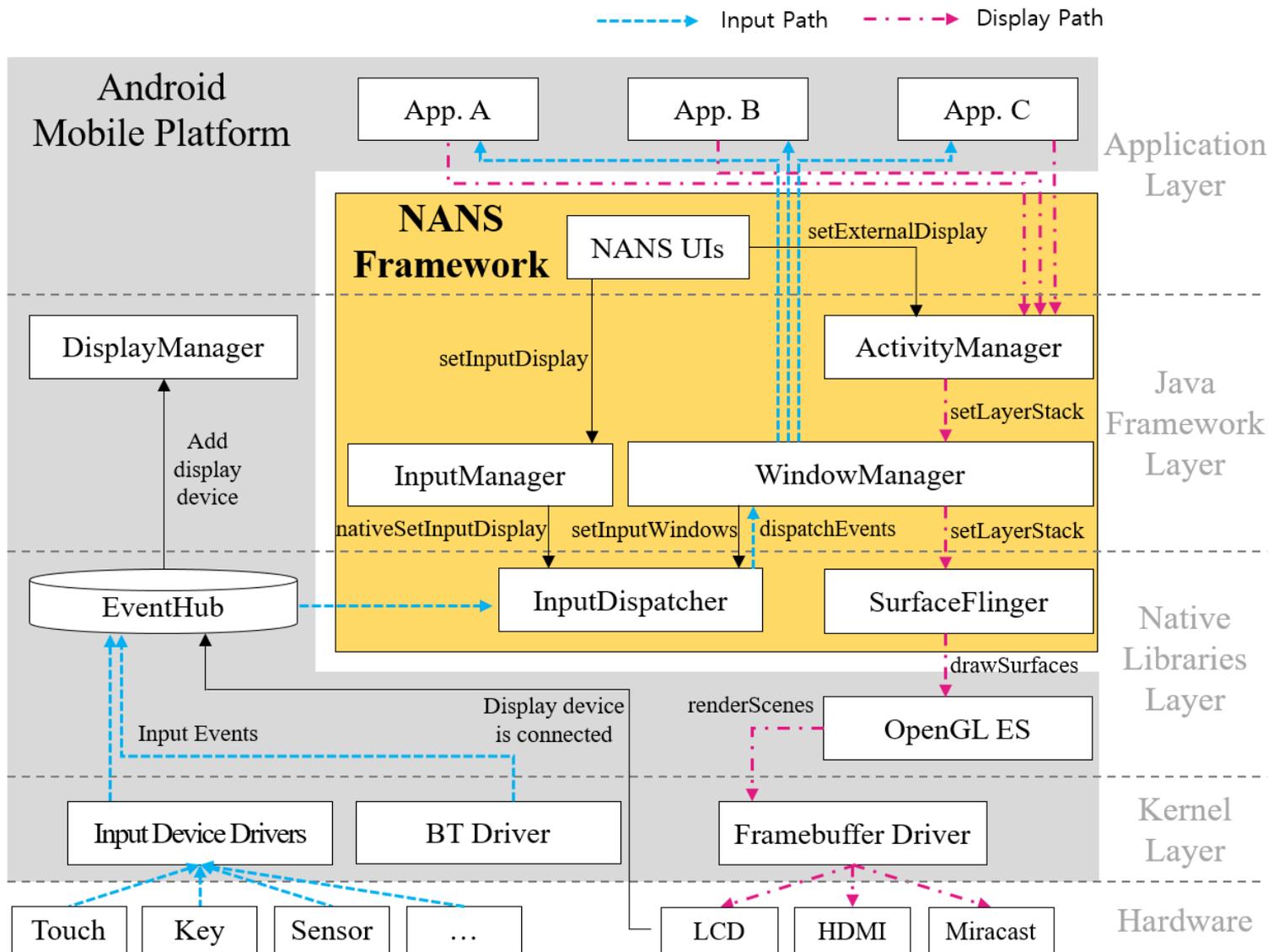
## High Security

사용자는 App Data를 비롯한 어떠한 정보도 외부로 전송할 필요가 없음

**직접 보여드리겠습니다.**

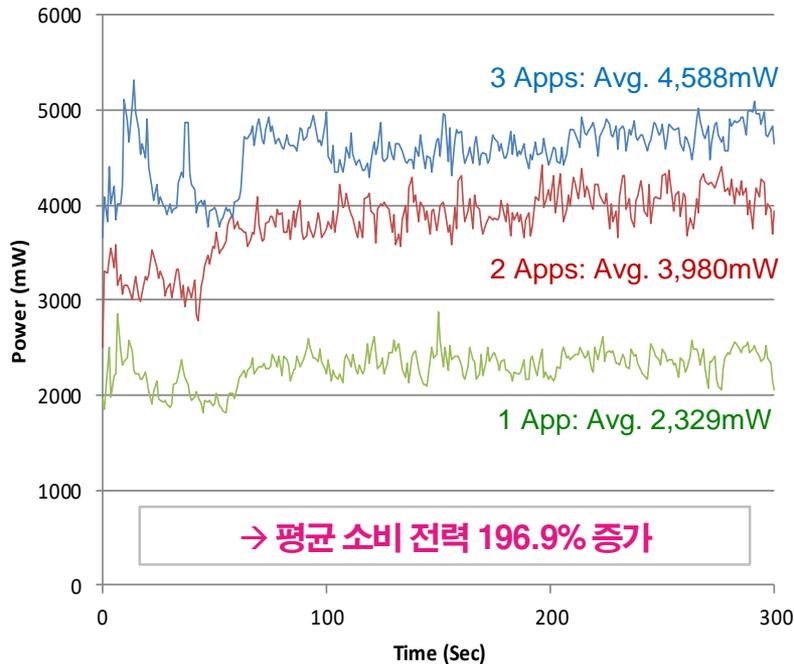


# Structure of NANS Framework

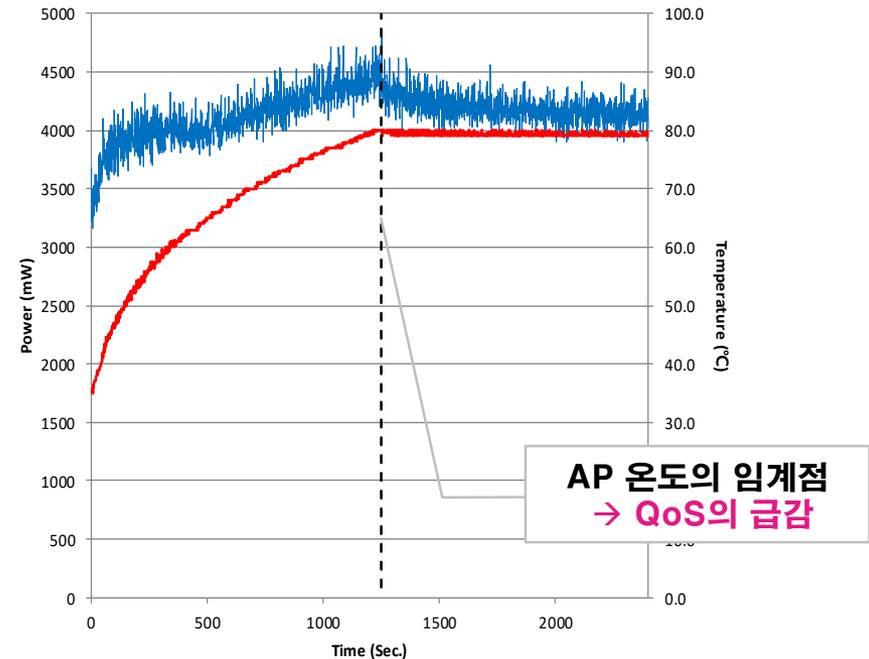


# Resource Usage of NANS Technology

- 계산량이 많은 App들을 동시 수행할 경우 자원 사용량이 매우 높아짐
  - 복수 개의 App을 동시에 수행하면서도, 이를 인코딩하여 외부 스크린으로 전송하기 위한 필수 불가결한 자원 사용량이 매우 큰 것이 원인



— 1 App on 1 Screen — 2 Apps on 3 Screens — 3 Apps on 3 Screens



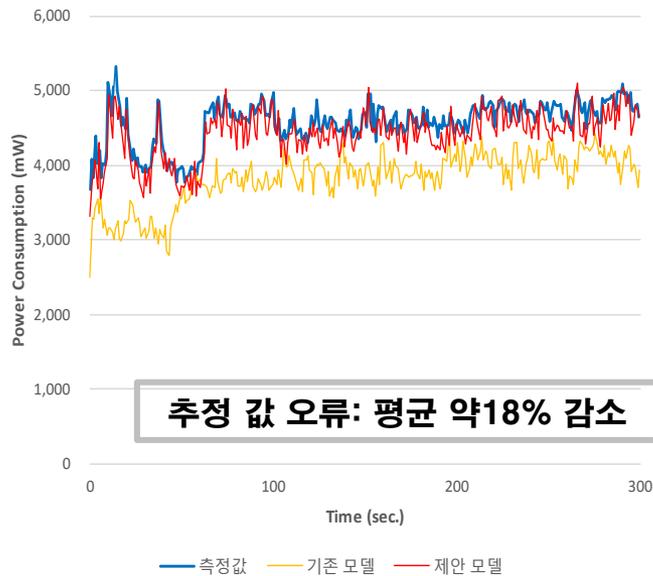
— Power — AP Temp.

∴ NANS 기술의 소비 전력 최적화 및 발열 저감 기술 필요

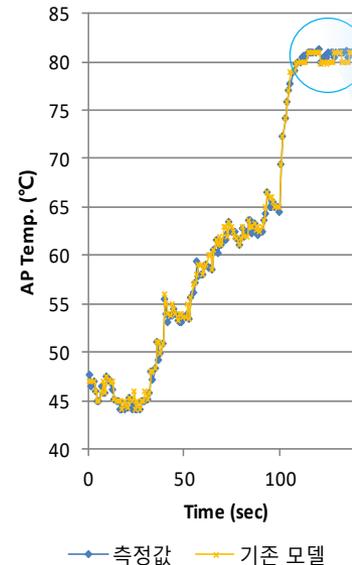
# Resource Usage of NANS Technology

## Power Model and Thermal Model

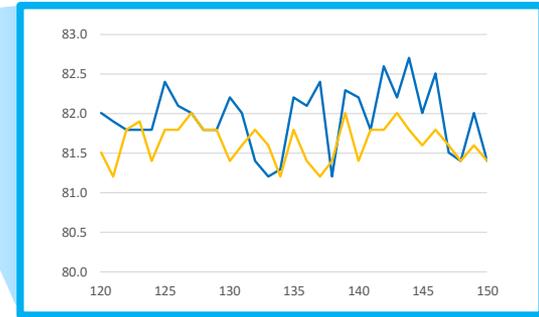
- 외부 디스플레이 출력 장치에 대한 소비 전력 모델 및 NANS-Related 컴포넌트 간의 온도 교환을 고려한 새로운 온도 모델을 개발



<Power Model Validation>



<Thermal Model Validation>



한계 온도 주변에서 위와 같은 온도 추정 값 오류가 보다 빈번히 발생 → 온도 교환을 고려하는 새로운 온도 모델 요구

∴ 정확한 전력 모델과 온도 모델을 기반으로 NANS 기술의 문제 상황을 온도 인식 기반의 QoS 최적화 문제로 정형화함

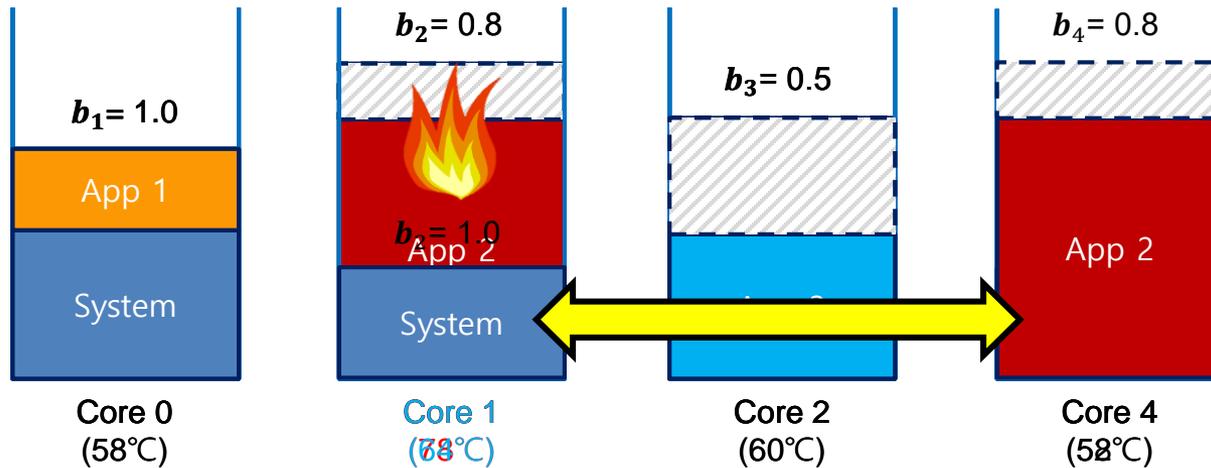
# Thermal-Aware QoS Optimization

## ▪ 기법 1. Power Budget 기반의 QoS Optimization

- ✓ 목표하는 배터리 사용 시간을 보장하는 Power-Bias Level( $b_i$ )을 계산하고, 사용자가 사용 중인 App을 중심으로 최적의 QoS 설정을 찾음

## ▪ 기법 2. Migration 기반의 Dynamic Thermal Management (DTM)

- ✓ 온도 예측을 기반으로 과열이 예상되는 코어의 프로세스를 온도가 낮은 다른 코어로 이전하거나 Task Swap



<기법 2. Migration 기반의 Dynamic Thermal Management (DTM)>

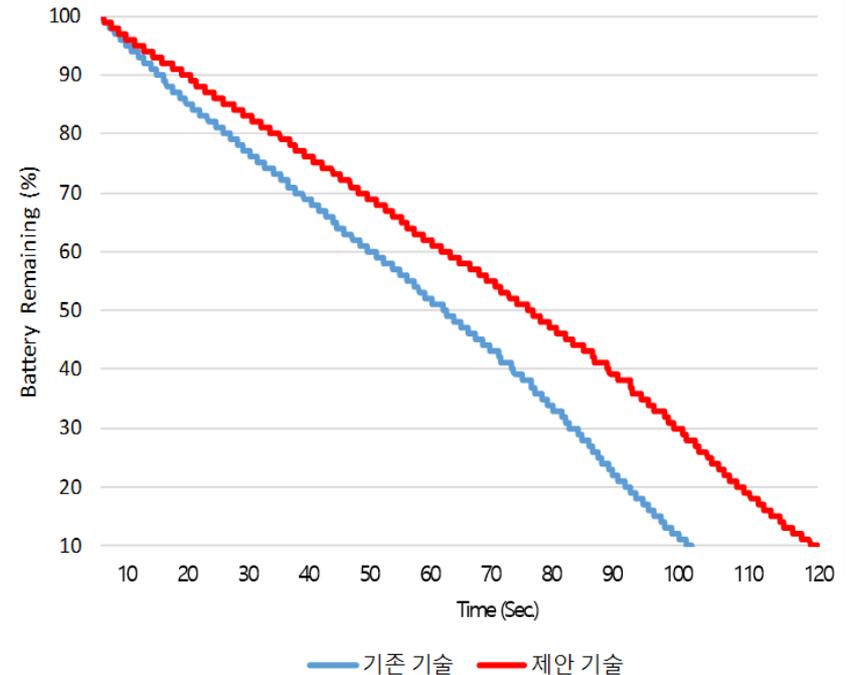
# Thermal-Aware QoS Optimization

## ■ 실험 환경

- ✓ Google Nexus 5, Tablet(HDMI), HDTV(Miracast)을 이용하여 3개의 앱을 동시 수행 (Web Browser, Gallery, Trepp Profiler)
- ✓ 120분의 목표 배터리 사용 시간을 할당하고 랜덤하게 App 포커스를 옮김

대상 기술	기존 기술	제안 기술
최대 온도	82.6℃	79.4℃
평균 온도	77.4℃	65.2℃
온도 위반	284회	6회

<AP temperature statistics>



<Comparison of battery usage time>

# Use Cases of NANS Technology

- 가정/오피스 환경에 위치한 다양한 형태의 고정된 스크린과의 연동



# Use Cases of NANS Technology

- 가정/오피스 환경에 위치한 다양한 형태의 고정된 스크린과의 연동
- 다양한 형태의 웨어러블 장치 및 스크린 악세서리와의 연동 가능



# Use Cases of NANS Technology

- 가정/오피스 환경에 위치한 다양한 형태의 고정된 스크린과의 연동
- 다양한 형태의 웨어러블 장치 및 스크린 악세서리와의 연동 가능
- 차량용 인포테인먼트 시스템에 적용 → 대중교통으로 확대



# 차량용 인포테인먼트 시스템의 위상 변화



## “차량용 보조 시스템”

주로 오디오/비디오/내비게이션 시스템 (AVN System)에 한정된 차량용 보조 시스템이라 여겨져 왔음

## “차량의 가치 차별화 요소”

대폭 강화된 멀티미디어 기능과 함께 차량 자가 점검, 음성/제스처/운전자 상태 인식, 차량 간 통신(V2V) 등과 같은 최첨단 IT 기술 적용

∴ 미래 자동차의 핵심 시스템으로 발돋움

# NANS 차량용 인포테인먼트 시스템



# Open Source Community

## 1. Quick Start Guide와 Developer Wiki

- 스마트폰만 있으면 손쉽게 적용해보고 바로 테스트해 볼 수 있는 Quick Start Guide와 ROM 이미지를 기본 제공
- 신규 참여 개발자를 위해 소스코드 다운로드부터 빌드, 포팅에 이르기까지 상세한 개발 과정을 Wiki 형태로 제공

## 2. JIRA 0. Quick Start Guide

HwanSuk Choi edited this page on 20 Apr · 16 revisions

본문

This is a quick start guide to download and experience NANS platform on Nexus 5 with Windows based PC. This guide tells you how to install the pre-compiled NANS System images on the device and utilize NANS platform.

## 3. 교육

관련

### F Prerequisite

- Google Nexus (in this quick guide, only Nexus 5 is supported)
- PC (Windows based)

▼ 최근 방문한 그룹

▼ Pages 3

- Home
- 0. Quick Start Guide
- Developer's Guide

Clone this wiki locally

<https://github.com/rubis-1a> 

 Clone in Desktop

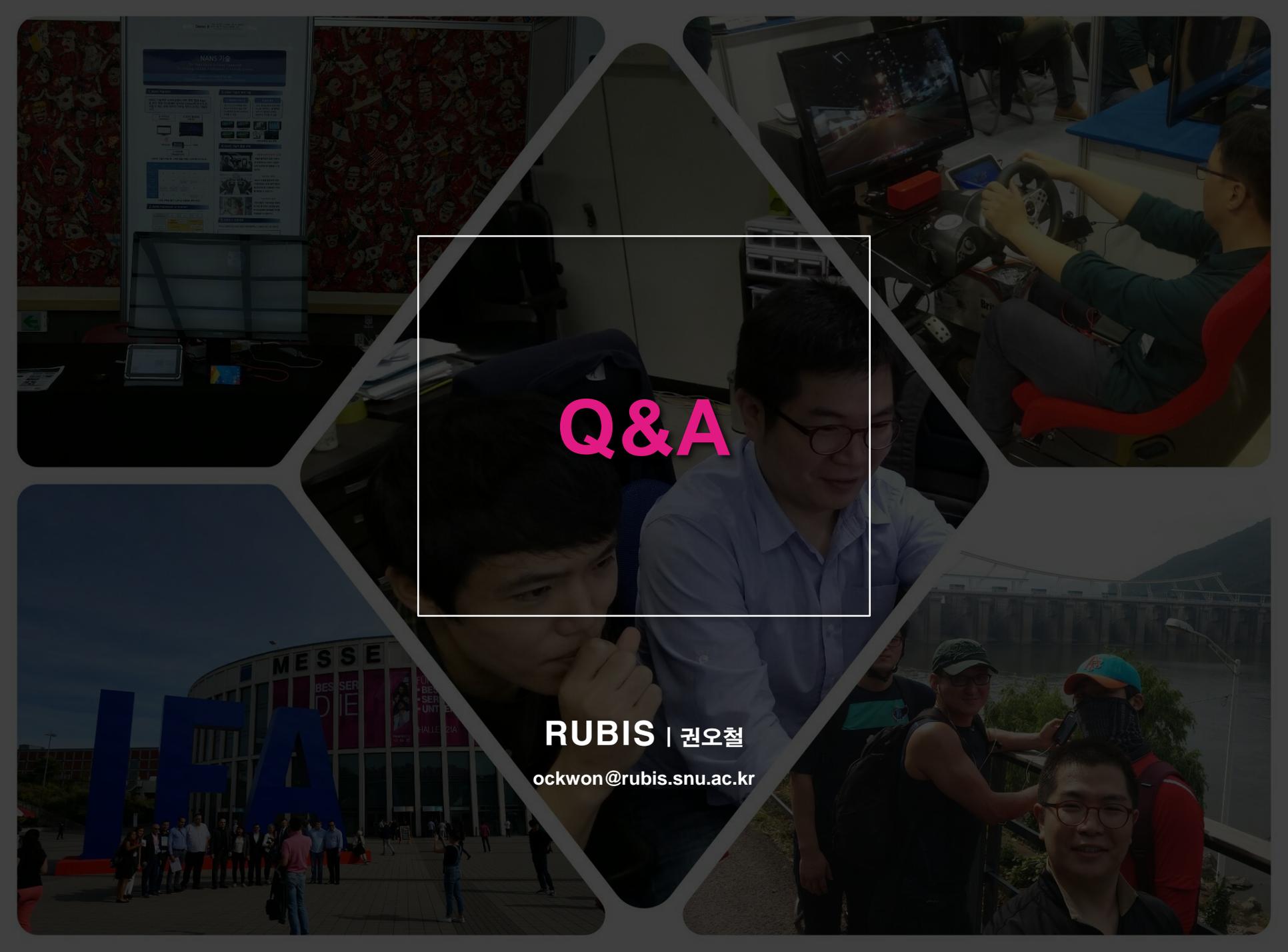
# Conclusion

## ▪ NANS Framework

- 세계 최초 모바일 멀티스크리닝 기술인 NANS Technology를 실현하는 Multi-Layer Open Source Project
- N-App 동시 수행, N-Screen 화면 표시, N-Input 분배
- 멀티터치 스와이핑 및 음성 명령을 활용한 NANS 제어

## ▪ 모바일 시장의 새로운 원동력

- **NANS Framework 생태계**: 여러 개의 스크린을 동시 활용하는 다양한 App 과 새로운 방식의 모바일 서비스가 가능 → 신규 개발자 및 제조사 유입
- **S/W 플랫폼 의존주의 극복**: 독자 개발 경험과 기술력 확보를 통해 모바일 S/W 플랫폼의 세계 경쟁력을 강화



# Q&A

**RUBIS** | 권오철

[ockwon@rubis.snu.ac.kr](mailto:ockwon@rubis.snu.ac.kr)

# Control of NANS Framework

## ① 멀티터치 스와이핑을 이용한 NANS 제어

- 멀티터치 스와이핑 동작을 이용하여 사용자가 원하는 스크린에 원하는 앱을 손쉽게 출력



<디스플레이 아웃>



<디스플레이 인>



<제어 앱 스위칭(시계/반시계)>

## ② 음성 명령과 가상 입력을 이용한 NANS 제어

- 음성 명령을 이용하여 물리적인 입력 없이 원하는 스크린에 원하는 앱을 출력



<음성 명령을 이용한 NANS 시스템 제어>