

# 사용자 위치 기반의 관리장비 인증 및 권한부여 시스템 개발

홍성민\*, 김은경\*\*, 김석훈\*

\*순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과

\*\*순천향대학교 컴퓨터학과

e-mail: \*honggasm@gmail.com

{\*\*kims, \*seokhoon}@sch.ac.kr

## Development of Authentication and Authorization System based on User Location for an Administration Equipment

Sung-Min Hong\*, Eun-Gyeong Kim\*\*, Seok-Hoon Kim\*

\*Dept. of Computer Software Engineering, Soonchunhyang University

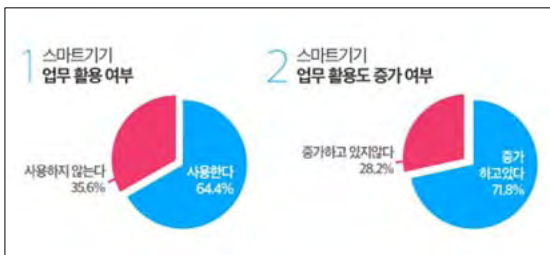
\*\*Dept. of Computer Science, Soonchunhyang University

### 요 약

최근 다양한 사물인터넷 장비들의 개발 및 도입이 확산됨에 따라, 도입된 장비들에 대한 관리의 중요성이 나날이 부각되고 있다. 현재 이러한 사물인터넷 환경을 구성하고 있는 다수의 장비들을 효과적으로 관리할 수 있는 다양한 관리장비들이 출시되어 있지만, 이 중 가장 범용적으로 사용되고 있는 장비는 스마트폰이다. 스마트폰은 언제 어디서나 사용할 수 있다는 장점이 있지만, 관리되는 장비의 특성에 따라 스마트폰으로 원격지에서 특정 장비를 관리하게 될 경우 보안 및 장비상태의 정확한 확인 등의 측면에서 많은 위험성을 내포하게 된다. 때문에, 본 논문에서는 스마트폰을 이용하되 특정 위치 또는 범위를 벗어나는 경우에는 사용자가 관리장비에 접근할 수 없도록 하여, 잠재적인 위험성을 미연에 방지할 수 있는 시스템을 제안한다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해, 본 논문에서 제안하는 시스템은 안드로이드 디바이스에서 사용가능한 센서 기술들을 활용하여, 특정 지역 및 범위 내에서만 관리장비에 접근할 수 있도록 하는 솔루션을 내재하고 있으며, 이를 실제로 모바일 기반 승강기 보수작업용 컴퓨터의 인증 및 권한부여 시스템에 적용하여, 제안 시스템의 우수성을 검증하였다.

### 1. 서론

최근 여러 기업들이 업무용 스마트 폰을 사원들에게 제공하고 있다. (그림 1)은 CIO에서 조사한 기업내 업무 커뮤니케이션실태조사에 대한 통계자료이다. (그림 1)에서 볼 수 있듯이 스마트기기를 업무에 활용하는 회사원이 과반이 넘었다. 업무활용도 증가 여부도 증가하고 있다는 의견이 70%를 넘었다. 이제는 스마트 폰을 통해 업무를 진행하는 것에 대한 사용자들의 생각도 긍정적으로 변화하고 있다는 증표이다.



(그림 1) 2015년도 기업 내 업무 커뮤니케이션 실태 조사

또한 위치를 기반으로 장비사용권한을 제공하기 원하

는 사업현장이 꾸준히 존재해 왔다. 대표적 예로 시설보수 업무가 있는 현장을 들 수 있다.

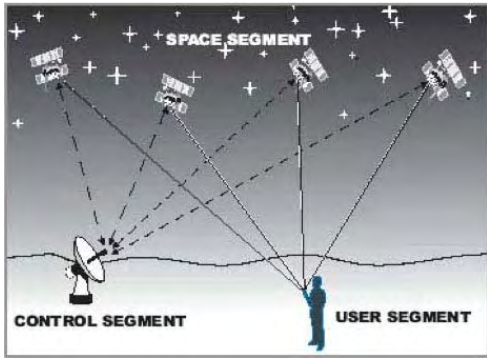
위치를 기준으로 장비사용을 제어하기 위해 해당 장비에 위치를 인식할 수 있는 별도의 하드웨어를 개발 장착할 수 있지만 이는 가벼운 솔루션이 아니며 큰 비용을 유발한다는 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 이 문제를 소프트웨어적으로 해결하고자 한다. 기업들이 제공하고 있는 스마트 폰을 사용하면 별도의 하드웨어 장치를 추가할 필요가 없다. 이 시스템은 하드웨어로 인해 발생하는 비용을 최소화 할 수 있다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 위치 인식

안드로이드 디바이스에서 위치 인식을 하는 방법에는 크게 두 가지가 있다. 첫 번째는 GPS위성을 사용하는 방법이고 두 번째는 상용 통신 망(3G/4G/WI-FI)을 이용하는 방법이다[1].

본 연구에서는 상용 통신망을 이용하지 않고 GPS위성만을 이용해 단말기의 위치를 찾을 것이다.



(그림 2) GPS위치 인식의 동작 원리

(그림 2)는 GPS 위성을 이용해 유저 단말기의 위치를 찾는 경우를 보여준다. 4개의 위성파와 기지국, 유저 단말기가 사용된다. GPS 위성을 통한 위치 인식은 속도가 느리지만 상용 통신망 보다 정확한 위치정보를 얻을 수 있다.

3G/4G 무선통신망을 사용할 경우 위치 인식 속도가 빠르지만 기지국의 거리로 인해 수백 미터의 오차가 발생할 수 있다. WI-FI를 이용한 방법은 수십 미터의 오차가 발생할 수 있다.

### 2.2 태그 인식

본 연구에서는 안드로이드 NFC리더기와 NFC 태그를 사용할 것이다.

NFC는 통신 네트워크를 이용하지 않고 단말간 직접 데이터를 교환하는 근거리 무선통신 방식으로 RFID의 일종이다[3]. NFC는 13.56MHz 대역의 주파수를 사용하는 RFID라고 할 수 있다. 또한 필요에 따라 태그 역할 뿐만 아니라 태그의 정보를 읽거나 쓰는 역할도 할 수 있다.

NFC는 타 근거리 무선통신 방식들과 비교하면 매우 짧은 거리(10cm 이내)에서만 동작한다는 특징이 있다. 이러한 특징과 함께 기존의 통신망을 같이 혼용한다면 보안성과 편리성 모두를 얻을 수 있다.

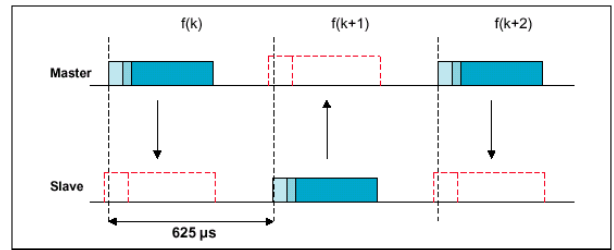
### 2.3 블루투스 통신

| 국가                             | 주파수(MHz)      | 대역(MHz) | 채널(MHz)      |                    |
|--------------------------------|---------------|---------|--------------|--------------------|
| 유럽, 미국                         | 2400~2483.5   | 83.5    | $f = 2402+k$ | $k=0\cdots 7$<br>8 |
| 한국(2001년 개정)<br>일본(1999.10 개정) | 2400~2483.5   | 83.5    | $f = 2402+k$ | $k=0\cdots 7$<br>8 |
| 스페인                            | 2445~2475     | 30      | $f = 2449+k$ | $k=0\cdots 2$<br>2 |
| 프랑스                            | 2446.5~2483.5 | 37      | $f = 2454+k$ | $k=0\cdots 2$<br>2 |

<표 1> 블루투스 주파수 채널 할당표

<표 1>과 같이 한국에서는 블루투스 주파수 대역으로 ISM(Industrial Scientific and Medical) 주파수 대역인

2400~2483.5 MHz를 사용한다.



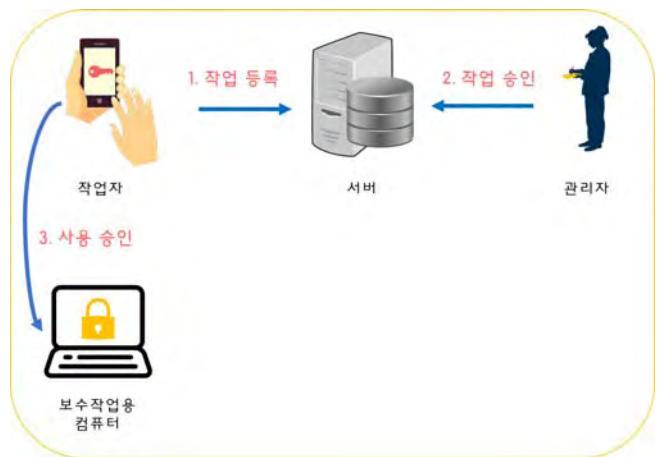
(그림 3) 슬롯 구성 타이밍도

블루투스는 타 기기와의 간섭을 줄이기 위해 주파수호핑 대역확산 방식(Frequency Spread Spectrum)을 채용하고 있다. 또한 TDD(Time Division Duplex)방식으로 양방향 통신을 사용하고 있다[2]. 이때 (그림 3)과 같이 마스터는 짝수 타임 슬롯으로 전송하고 슬레이브는 홀수 타임 슬롯으로 전송한다.

본 연구에서는 안드로이드 디바이스를 마스터로 정하고 PC를 슬레이브로 정한다.

### 3. 시스템 설계

본 논문에서 제안하는 시스템은 우선 엘리베이터 보수 작업에 적용했다. 본 시스템은 (그림 4)와 같은 순서로 운영된다. 첫 번째로 작업자가 작업을 등록한다. 두 번째로 관리자 권한을 가진 사원이 작업을 승인한다. 마지막으로 작업자가 사용허가가 승인된 보수작업용 컴퓨터를 이용한다.



(그림 4) 시스템 전체 구성도

첫 번째 작업등록 단계에서는 작업현장과 사용할 보수 컴퓨터를 선택한다. 이 정보는 서버를 통해 저장되며 담당 관리자에게 이 사실을 FCM(Firebase Cloud Messaging)을 사용해 푸시 알림으로 전한다.

두 번째 단계에서는 작업등록을 확인한 관리자가 작업 내역의 타당성을 판단해 작업 승인 혹은 작업 반려를 결

정한다.

마지막 단계에서는 관리자로부터 승인받은 작업에 대해서만 이루어진다. 조건을 만족하는 작업에 대해 3단계 승인절차를 모두 만족한 경우 보수작업용 컴퓨터에 대한 최종 사용 허가가 떨어진다.



(그림 5) 3단계 승인절차

(그림 5)와 같이 승인절차는 총 3단계로 이루어져있다. 승인 절차 중 첫 번째는 GPS 승인 절차다. 현장에 도착한 작업자는 업무용 안드로이드 스마트 폰에 설치된 애플리케이션을 이용해 자신의 GPS좌표 정보를 저장한다.

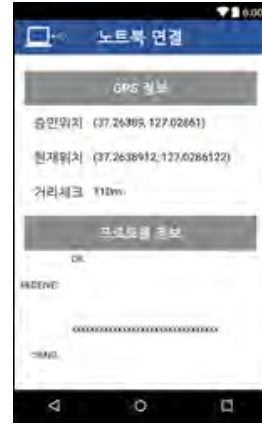
두 번째 승인단계에서는 작업자가 동일한 애플리케이션을 통해 현장에 있는 NFC태그를 읽어야 한다. 단 NFC태그를 읽기 전 처음에 저장했던 좌표로부터 X m가 떨어진 경우나 Y분 안에 NFC태그를 읽지 않을 경우 이전 승인을 취소하고 처음부터 다시 인증을 시작하게 된다. 읽은 NFC UID가 데이터베이스에 있는 현장 UID와 일치하는 경우만 승인이 된다.

세 번째로 1,2 단계 승인을 모두 만족한 경우 작업자는 동일한 애플리케이션을 통해 보수작업용 컴퓨터와 블루투스 통신을 하게 된다. 이후 작업자는 보수작업용 컴퓨터를 사용할 수 있다.

하지만 처음 저장한 GPS좌표와 X m떨어진 경우 사용 권한을 회수하고 보수작업용 컴퓨터에서 실행중인 보수작업 프로그램을 종료시킨다.



(그림 6) 메인 메뉴 User Interface 화면



(그림 7) 블루투스 연결 User Interface 화면

(그림 6)과 (그림 7)과 같이 User Interface를 안드로이드 애플리케이션을 사용해 개발하였다.

#### 4. 결론

본 연구에서 제안한 위치 기반 장비 사용허가 기술은 기업의 장비 관리를 더욱 용이하게 하는데 목적을 둔다. 연구 성과물인 보수작업용 컴퓨터 사용허가 시스템은 모든 기업을 포괄하여 사용하기는 어렵다.

하지만 향후 연구결과를 바탕으로 시스템의 기업별 최적화를 통해 또 다른 가치를 발휘할 것이라 기대한다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2014R1A1A2060035)

#### 참고문헌

[1] Whipple, John, William Arensman, and Marian Starr Boler. "A public safety application of GPS-enabled smartphones and the android operating system." Systems, Man and Cybernetics, 2009. SMC 2009. IEEE International Conference on. IEEE, 2009.

[2] Chung, Chiu-Chiao, et al. "Bluetooth-based Android interactive applications for smart living." Innovations in Bio-inspired Computing and Applications (IBICA), 2011 Second International Conference on. IEEE, 2011.

[3] Mainetti, Luca, Luigi Patrono, and Roberto Vergallo. "IDA-Pay: an innovative micro-payment system based on NFC technology for Android mobile devices." Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM), 2012 20th International Conference on. IEEE, 2012.