

## NFC 기술을 활용한 앱(App)기반 자동 출결 관리 시스템 구현

김봉기\*

<sup>1</sup>경남과학기술대학교 컴퓨터공학과

## An Implementation of Auto Attendance Management System based on App using NFC Technique

Bong-Gi Kim<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Computer Science & Engineering, GNTECH

**요 약** 최근 무선 통신 기술에 대한 관심 증가와 빠른 기술 발전으로 인해 이를 이용한 다양한 응용 기술이 출시되고 있다. 학교에서도 무선 통신 기술을 이용한 출결 관리 시스템을 이용함으로써 출석부에 의한 출결 관리의 문제점을 해결하는 시도가 이루어지고 있다. 그 대표적인 시스템이 RFID, Bluetooth, 클릭커 등을 이용한 출결 관리 시스템이다. 그러나 이들 시스템은 출석 호명과 수기에 따른 종이와 시간 낭비를 해결하기는 하였으나 부가적인 장비를 구매 또는 대여함으로써 비용 추가를 발생시키는 문제점을 가지고 있다. 이 모든 문제점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 대부분의 스마트폰에서 지원되고 있는 NFC(Near Field Communication)를 이용한 자동 출결 관리 시스템의 프로토타입을 제안한다. NFC를 이용한 자동 출결 관리 시스템은 교수용과 학생용 두 개의 앱으로 구성되며, NFC와 TCP/IP 기술을 이용하여 출결 정보를 자동 관리하게 함으로써 대리출석 및 수업시간 손실, 부가적인 비용 발생 등의 문제점을 해결하였다.

**Abstract** Owing to the recent increased interest in wireless communication technology and rapid technology development, a range of applied technologies utilizing them are being released. In addition, at school, by adopting an attendance management system using wireless communication technology, attempts to solve problems caused by attendance books are being made. Representative attendance management systems include those using RFID, Bluetooth and clicker. Although these systems have solved the problem of wasting paper and time due to calling and writing attendance, they have other problems of generating additional expenses of purchasing or renting more equipment. To solve all of these problems, this paper suggests prototype system that can manage attendance by using NFC (Near Field Communication), which most smartphones provide. The attendance management system using NFC consists of two applications; one for professors and the other for students. The system solves problems, such as proxy attendance, loss of lesson time and additional cost by automatically managing attendance information using NFC and TCP/IP technologies.

**Keywords** : Attendance Management, Clicker, NFC, RFID, TCP/IP

### 1. 서론

무선 통신 기술에 대한 관심 증가와 빠른 기술 발전으로 인해 이를 이용한 다양한 응용 기술이 출시되고 있다. 각 학교에서도 무선통신 기술을 이용하여 학습 효율을

높이기 위한 강의지원시스템 개발에 나서고 있으며, 특히 출결 처리 및 관리의 전 과정을 자동화하기 위한 연구가 진행되고 있다.

기존 수작업에 의한 출결관리 시스템은 교수가 매 강의 시간마다 호명하여 학생의 출결사항을 출석부에 수기

본 논문은 2014년도 경남과학기술대학교 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

\*Corresponding Author : Bong-Gi Kim(GNTECH)

Tel: +82-10-3345-9212 email: bgkim@gntech.ac.kr

Received January 22, 2016

Revised February 3, 2016

Accepted February 4, 2016

Published February 29, 2016

로 작성하는 방식으로 불필요하게 종이를 사용하게 되고 또한 출석부를 작성하는데 시간이 소모되며, 학기말에 작성된 출석부를 취합하는데 별도의 시간과 노력이 따른다[1].

이러한 문제점을 해결하기 위해 최근에는 RFID, 레이블, 카드 등의 자동인식 기술과 지문 및 얼굴 인식 등 생체인식 기술, 양방향 강의시스템인 클릭어(Cliker)가 보급됨에 따라 이러한 기술들을 활용하여 출결을 자동으로 관리하고자 하는 연구가 활발히 진행되었다[9]. 하지만 이러한 자동화된 출결시스템의 구축을 위해서는 RFID 리더기, 지문 인식기, 클릭어 등 별도의 장비가 요구되어 비용적인 측면의 문제점과 카드 대여 및 사진을 이용한 대리 출석으로 인한 관리상의 문제점을 지니고 있다[2][8].

본 논문에서는 NFC(Near Field Communication)를 이용한 자동 출결 관리 시스템의 프로토타입을 제안한다. 자동출결관리 시스템은 교수용과 학생용 두 개의 앱으로 구성되며, NFC와 TCP/IP 기술을 이용하여 출결 정보를 자동관리 하게 함으로써 대리출석 및 수업시간 손실, 별도의 장비 구입 등의 문제점을 해결하였다[10].

## 2. 관련연구

### 2.1 RFID

RFID(Radio Frequency Identification)는 최근 많은 관심을 갖는 무선 인식 기술 중에 하나로서 초소형 반도체에 식별 정보를 입력하고, RFID 리더기의 무선 주파수를 이용하여 칩(chip)을 지닌 물체나 동물 등을 자동 인식하여 판독, 추적, 관리할 수 있는 기술을 말한다[3].

RFID 기술은 비접촉식으로 읽기가 가능하고, 동시에 복수의 태그 읽기와 전파를 이용한 마이크로 초 단위의 읽기가 가능하며 태그의 종류에 따라 쓰기 기능도 지원하는 장점이 있어 신분 확인, 각종 지불기능, 교통상황 모니터링, 출입 통제 등에 활용되고 있다[4]. [4]는 출입문에 설치된 리더기에 RFID 태그가 부착된 학생증을 인식시켜 출결 상황을 실시간적으로 자동 파악할 수 있는 시스템을 구현하였다. 하지만 시스템을 구축하는데 비용이 많고, 학생증 소유자가 본인인지 아닌지 파악이 불가능한 문제점을 가지고 있다[3][4][7].

### 2.2 Bluetooth

Bluetooth도 근거리 무선 통신기술 중에 하나로, 2.45GHz 주파수를 이용하여 반경 10에서 100 미터 범위 안에서 각종 전자, 정보통신 기기를 무선으로 연결·제어하는 기술 규격을 말한다. Bluetooth는 ISM 대역을 이용하여 시스템간 전파간섭을 예방하기 위해 많은 수의 채널을 특정 패턴에 따라 빠르게 이동하며 패킷(데이터)을 조금씩 전송하는 주파수 호핑(Frequency Hopping) 방식을 이용하여 호핑 패턴이 Bluetooth 기기간에 동기화되어야 통신하는 기술로써 휴대 기기간의 연결에 활용되고 있다. Bluetooth는 소비전력이 낮다는 장점이 있지만 전송속도와 비용 면에서 경쟁력을 갖추지 못하고 있다. [5]은 Bluetooth 4.0을 기반으로 하는 비콘 단말기를 강의실에 부착하고 수업이 시작되면 강사용 어플리케이션과 스마트 단말을 이용하여 반경 내에 Bluetooth가 활성화된 스마트 단말이 페어링과 같은 세션 과정 없이 단지 Bluetooth 비콘 신호 수신 만으로 출결관리 서비스를 하는 시스템을 구현하였다[5].

### 2.3 클릭어

양방향 강의시스템인 클릭어는 리모콘 크기의 학생 응답기와 컴퓨터에 장착하는 수신기로 구성된 무선응답 시스템으로 자동화된 출석체크 뿐만 아니라 교수와 학생간의 효율적인 질의 응답을 가능하게 하는 유용한 강의 지원시스템이다. 하지만 별도의 단말기인 클릭어를 수강생 수만큼 요구하기 때문에 발생하는 비용적인 문제점과 대학 차원에서 대량 구매 후 대여하는 방식으로 관리되기 때문에 운영상의 문제점을 포함하고 있다[2][6].

## 3. NFC 기술을 활용한 앱기반 자동 출결관리 시스템

### 3.1 NFC

NFC는 무선 태그 기술 중 하나로 13.56 MHz의 주파수 대역을 사용하는 비접촉식 통신 기술이다. 통신 거리가 짧기 때문에 상대적으로 보안이 우수하고 가격이 저렴해 주목받는 차세대 근거리 통신 기술이다. 특히 모바일 기기인 스마트 폰과의 융합을 통해 단말기 사이의 데이터통신을 제공하고 있다. NFC 기술은 전자 결제 뿐만 아니라 슈퍼마켓이나 일반 상점에서 물품정보나 방문객을 위한 여행정보 전송, 출입통제, 잠금장치 등 광범위하

게 활용되고 있다.

### 3.2 NFC 기술을 활용한 앱기반 자동 출결 관리 시스템

본 논문에서 제안한 시스템의 목적은 최근 혼하들 가지고 있는 NFC 기능을 지원하고 있는 스마트 폰 기능을 활용하여 별도의 추가 비용을 들이지 않고 출결정보를 자동 관리 할 수 있는 프로토타입을 구현하기 위함이다. 본 논문에서 출결정보를 관리하기 위한 시나리오에는 아래 Fig. 1과 같다.

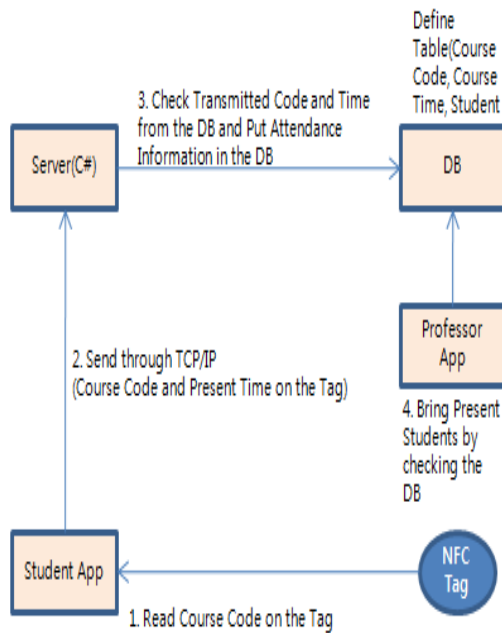


Fig. 1. Scenario of the Attendance Information Management

본 논문에서 제시한 시스템의 전체 구조는 다음 Fig. 2와 같다. 학생용 앱과 교수용 앱 두 개의 앱이 있으며, 학생은 학생용 앱을 통해 자신의 학번을 입력 후 강의코드가 입력되어 있는 NFC 태그를 읽는다. 강의코드와 NFC 태그를 읽을 당시의 현재 시간 즉 출석한 시간을 TCP/IP 프로토콜을 통해 서버로 전송한다. 서버는 학생용 앱에서 전송된 시간을 받아 강의 시간내에 출석을 하면 출석을 TRUE로, 늦었으면 LATE, 종료시간까지 출석을 하지 않으면 FALSE로 데이터베이스에 저장한다. 교수는 편의를 위해 교수용 앱과 교수용 PC를 통해 접속할 수 있으며, 앱을 통해 데이터베이스를 조회하여 출석한 학생들을 처리할 수 있다.

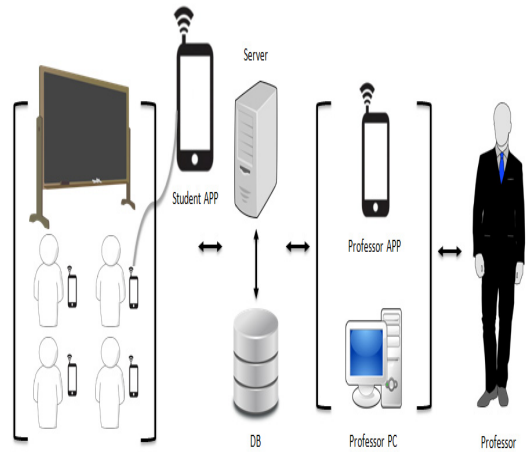


Fig. 2. System Architecture

## 4. 실험 결과 및 고찰

본 논문에서 제안한 프로토타입 시스템은 윈도우즈 환경에서 이클립스 도구와 C#과 안드로이드 프로그래밍을 통해 구현하였으며, MySQL을 이용해 강의코드, 강의시간, 학생 등의 출석정보를 관리하였다.

본 논문에서는 출결 체크를 위한 학생용 앱과 출결 확인 및 관리를 위한 교수용 앱 등 두 개의 앱을 구현하였다. 다음의 Fig. 3은 학생용 앱을 구현한 것으로 출석 시간을 서버로 전송하기 위해 학생들이 소유하고 있는 앱을 실행한 후 학번을 입력하고 NFC 태그를 Read하는 과정을 나타낸다.

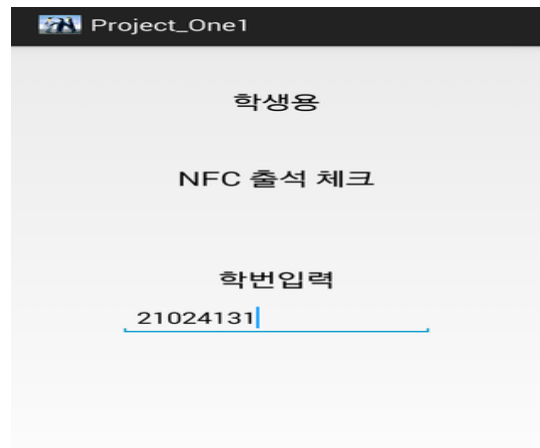


Fig. 3. Scan Tag from Student App

아래의 Fig. 4는 교수용 앱을 구현한 것으로 학생들이 서버에 전송해서 데이터베이스에 저장된 출결 정보들을 조회하여 출석한 학생들을 확인하는 상황을 보여주는 것이다.

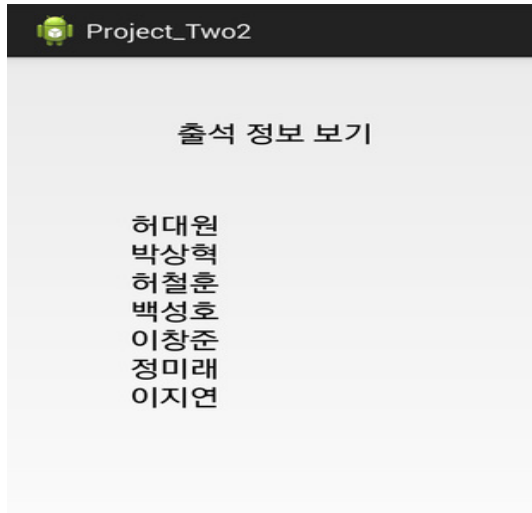


Fig. 4. Confirm Attendance Information from Professor App

결과적으로 본 논문에서 구현한 시스템은 출석 호명과 수기에 따른 종이와 시간 낭비를 줄일 수 있으며, RFID 리더기, 비콘, 클릭커 등 부가적인 장비 구매 및 대여에 따른 비용이 발생하는 문제점을 해결할 수 있다.

다음의 Table. 1은 수동적인 출결 관리 방법과 RFID, Bluetooth, 클릭커를 이용한 출결 관리 방법 그리고 본 논문에서 제시한 프로토타입 시스템의 출결 관리 방법의 장단점을 비교한 것으로 본 논문에서 제시한 프로토타입 시스템이 부가적인 비용이 발생하지 않아 우수함을 알 수 있다.

Table 1. Table title

|                               | Prevention of proxy attendance | Paper waste and lesson time loss | Cost of additional equipment purchase |
|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| Method of Calling and writing | ○                              | ○                                | ×                                     |
| Method using RFID             | ×                              | ×                                | ○                                     |
| Method using Bluetooth        | ×                              | ×                                | ○                                     |
| Method using Clicker          | ×                              | ×                                | ○                                     |
| Proposed System               | ×                              | ×                                | ×                                     |

## 5. 결론

기존의 출결 관리 시스템은 수작업에 의한 방법, RFID, Bluetooth 등 무선 인식 기술을 사용한 방법 그리고 양방향 강의 시스템인 클릭커를 활용하는 방법 등이 있다. 그러나 이들 방법을 이용한 출결 관리 시스템들은 출석 호명과 수기에 따른 종이와 시간 낭비를 초래하며 RFID 리더기, 비콘, 클릭커 등 부가적인 장비 구입 및 대여 비용이 발생하는 문제점을 포함하고 있다.

본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 NFC 기술을 활용한 앱기반 자동 출결 관리 시스템 프로토타입을 제안 구현하였다. 본 연구를 위해 학생용 앱과 교수용 앱을 개발 구현하였으며, 학생은 본인이 소지한 스마트 폰을 이용하여 NFC 태그의 강의 코드를 읽고 강의 코드와 현재 시간을 TCP/IP로 서버에 전송함으로써 출석을 체크할 수 있으며 교수 또한 본인이 가지고 있는 스마트 폰에 설치된 앱이나 교수용 PC를 통해 출석정보 데이터베이스를 조회함으로써 출석을 확인할 수 있다.

본 논문에서 구현된 출결 관리 시스템은 기존의 출결 관리 시스템 보다 호명과 수기에 따른 종이와 시간 낭비가 없으며, RFID 리더기, 비콘, 클릭커 등 부가적인 장비 구입 및 대여 비용이 없다. 또한 효율성 측면에서도 뛰어난 장점을 가지고 있다. 그러나 대리출석 및 출석체크만 한 뒤 퇴실하는 등에 대한 정확한 출결 확인이 어려운 문제점을 가지고 있다. 향후 사진 확인이나 위치 추적 등을 이용하여 이러한 문제를 해결하는 연구가 더 필요하다.

## References

- [1] Dae-Soo Cho, "An Implementation of Attendance Management System using NFC", Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, Vol. 17, No. 7, pp. 1639-1644, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.6109/jkiice.2013.17.7.1639>
- [2] Dongwook Shin, Taehwan Kim, Joongmin Choi, Jungsun Kim, "Automatic Attendance Check System using WiFi Signals based on Smartphone", Journal of KIISE : Computing Practices and Letters, Vol. 19, No. 4, pp. 219-223, 2013.
- [3] So-Hee Park, Byeong-Cheoul Moon, "The Development of Attendance Management System Using the RFID", Journal of The Korean Association of Information Education, Vol. 11, No. 2, pp. 139-146, 2007.
- [4] Lee, SeongKeun, Kim, Hanil, "A Study on Implement of Attendance Management System using RFID connected to NEIS", Proceedings of Autumn Conference on Korea

- Multimedia Society Vol. 2008, No. 2, pp. 55-58, 2008.
- [5] Neung-Um Park, In-Gyu Yoon, Ji-Woon Lee, Jae-Choong Nam, You-Ze Cho, Byung-In Moon, "Smart Student Management System using Beacon", Proceedings of Symposium of the Korean Institute of Communications and Information Sciences, 2015.11, pp. 404-405.
  - [6] D. Duncan, "Clickers: A New Teaching Aid with Exceptional Promise," Astronomy Education Review, Vol. 5, No. 1, pp.70-88, 2006.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.3847/AER2006005>
  - [7] Mi-hye Baek, Bong-gi Kim, Yeon-gyu Cho, "Record Processing System using the Attendance Information of RFID", Proceedings of Spring Conference on KIMICS, Vol. 15, No. 1, pp.5 49-552, 2011.
  - [8] H.-H. Park, J.-H. Lee, H.-M. Han, H.-J. Lee, Innho Jee, "Automatic Billing System of Public Transport using Beacon," The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication VOL. 15 No. 6, pp. 1995-200, Dec. 2015.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2015.15.6.195>
  - [9] Duck-Ju Lee, Dong-Kyun Lim, Seung-Jung Shin, "The Learning System Design and the Implementation using RFID," The Journal of The Institute of Webcasting, Internet and Telecommunication, Vol. 10, No. 6, pp. 301-306, 2010.
  - [10] Seung-Jung Shin, "Development of Life Managment System for Elderly and People with Disabilities," The Journal of IIBC, Vol. 14, No. 1, pp. 275-279, Feb. 28, 2014.  
DOI: <http://dx.doi.org/10.7236/JIIBC.2014.14.1.275>

## 김 봉 기(Bong-Gi Kim)

## [정회원]



- 1989년 2월 : 숭실대학교 대학원 전자계산학과 (공학석사)
- 1999년 2월 : 숭실대학교 대학원 전자계산학과 (공학박사)
- 1994년 3월 ~ 1999년 2월 : 한림성심대학 조교수
- 1999년 3월 ~ 현재 : 경남과학기술대학교 컴퓨터공학과 교수
- 2006년 2월 ~ 2007년 1월 : 캐나다 UBC 교환교수

### <관심분야>

데이터베이스, 빅데이터, 정보통신