

NFC 출석체크 APP 설계와 구현을 통한 관리의 효율화

김성진*, 배성경^o, 김도훈*, 이수빈*, 이선우*, 홍예준*

*명지전문대학 ICT융합공학과,

^o명지전문대학 ICT융합공학과

e-mail: ict214548@mjc.ac.kr*, uwbobski@naver.com^o, dhktr3456@gamil.com*, sub1455@naver.com*,
sunwoomjc@gmail.com*, ccha1918@gmail.com*

Management efficiency through NFC attendance check APP design and implementation

Sung Jin Kim*, Seong Kyung Bae^o, Do Hun Kim*, Su Bin Lee*, Seon U Lee*, Ye Jun Hong*

*Dept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College,

^oDept. of ICT Convergence Engineering, Myongji College

● 요약 ●

본 연구는 2010년 이후로 다시 활성화가 된 NFC 기술을 이용하여 출석 체크 APP을 개발하고, 아두이노와 MySQL을 통해 데이터베이스를 생성, Node.js를 이용하여 서버를 구축함으로써 출석 체크 과정에서 발생하는 불필요한 시간 사용을 최소화하고 근거리 통신을 통해 확실한 출석 체크를 실현하기 위한 연구이다. 출석 체크 시스템에서의 효율성과 정확성은 중요한 요소로서, 이를 위해 NFC 기술을 활용하여 신속하고 정확한 출석 체크를 수행하며, 데이터의 신뢰성과 보안성을 강화한다. 연구를 통해 출석 체크 시스템이 발생하는 인력과 시간의 절약 효과를 확인하고, 효율적인 출석 체크 관리를 위한 혁신적인 해결책을 제시한다. 이러한 연구는 출석 체크 시스템의 개선과 혁신을 이끌며, 다양한 조직이나 교육기관에서 확장될 수 있을 것으로 기대한다.

키워드: NFC(Near Field Communication), 아두이노(Arduino),
MySQL(My Structure Query Language)

I. Introduction

현대 조직에서 출석 체크는 중요한 과정으로 간주하며, 효율적이고 정확한 출석 시스템은 조직 운영에 있어 핵심적인 역할을 한다. 기업의 경우 출입 기록을 남기지 않으면 법적으로 출근 여부를 남기는 근거를 찾기가 어렵고, 학교 기관의 경우 부정 출석으로 인한 불공정한 상황이 생길 수 있어 출석을 체크하는 것은 불가피한 상황이다. 하지만, 기존의 출석 체크 방식인 수기 작성이나 전자 출석부를 활용하는 방법은 많은 인력과 시간을 요구하며, 인간의 실수로 인한 오류 가능성과 출석부의 분실이나 위조의 문제가 발생할 수 있다. 대학 기관에서 출석 체크에 드는 소요 시간은 5~10분 정도이며, 이것을 돈으로 환산할 경우 10,000명의 학생 수를 가진 대학은 연간 30억 원(학기당 400만 원 기준, 1,000원(5분)*300시간(학기당 수업 시간) * 10,000명)의 금액이 허비된다.[1]

이러한 문제점을 해결하기 위해 더 효율적이고 정확한 출석 체크 방법이 필요하게 되었다.

본 연구의 목적은 NFC(근거리 무선 통신) 출석 체크 APP을 설계하고 구현하여 조직 내 출석 관리를 효율화하는 것이다. NFC 기술을

활용한 출석 체크 APP을 통해 수기 작성이나 전자 출석부의 단점을 극복하고, 신속하고 정확한 출석 정보 수집을 가능하게 하며, 이를 통해 인력과 시간을 절약할 수 있을 뿐만 아니라 출석 정보의 정확성을 확보할 수 있다.

본 연구는 주로 학교나 기업 조직과 같은 중규모 조직을 대상으로 적합하다. NFC 출석 체크 APP의 설계와 구현에는 다양한 요소들: 출석 체크 시스템의 구조 설계, 출석 데이터의 저장 및 관리 방법, 보안 기능의 구현, 사용자 인터페이스 디자인, NFC 기술의 동작 원리와 특성, 통신 프로토콜 등에 대한 연구도 포함된다. 위의 범위를 포함한 NFC 출석 체크 APP 설계와 구현을 통해 조직 내 출석 관리의 효율화와 보안 강화를 목표로 한다.

II. Preliminaries

1. Component

1.1 RFID-RC522

RC522는 저주파(13.56MHz) RFID 모듈로, 주로 MIFARE 태그와 작동한다. NFC와 같은 주파이기 때문에 출입 제어, 스마트 홈 등 다양한 분야에서 사용이 용이하다. 데이터 무선 전송과 태그 식별을 처리하고, 인테나, 신호 처리기, 컨트롤러로 이루어져 있다. SPI 버스를 통해 마이크로컨트롤러와 통신한다.

RC522는 안정적인 성능을 보여주며, RFID 기술과 관련된 연구와 개발에 활용될 수 있을 뿐만 아니라 RFID Tag를 부착하면 저렴한 비용으로 개발이 가능하다.[2]

1.2 Arduino

아두이노는 오픈 소스를 지향하는 마이크로 컨트롤러(micro controller)를 내장한 기기 제어용 기판. 컴퓨터 메인보드의 단순 버전이다. 자유 소프트웨어 운동에서 출발한 오픈 소스라는 개념을 하드웨어 부문까지 확산시킨 것이다.[3] 이번 연구에서 아두이노를 선택하게 된 이유는 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아들여 LED나 모터와 같은 외부 전자 장치들을 통제하여 환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어 낼 수 있어서이다.

1.3 MySQL

이번 연구에서 MySQL을 채택한 이유는 MySQL은 PHP를 사용하여 개발되고 Apache 서버에서 호스팅되는 APP과의 통합을 위해 널리 사용될 뿐만 아니라, 다양한 라이브러리 및 확장을 통해 Fig. 1.과같이 PHP에 대한 강력한 지원을 제공하고, APP과 데이터베이스 간의 연결을 더욱 쉽게 설정할 수 있다.

암호화로는 단방향과 양방향 암호화 함수가 있다. 단방향 암호화 함수(복호화 불가능)로는 MD5, PASSWORD(OLD_PASSWORD), SHA1(SHA)과 같은 암호화 함수가 있으며, 양방향 암호화 함수(암호화, 복호화 기능)는 ENCODE(DECODER), ENCRYPT(DECRYPT), DES_ENCRYPT(DES_DECRYPT), AES_ENCRYPT(AES_DECRYPT), COMPRESS(UNCOMPRESS) 함수가 존재한다.[4]

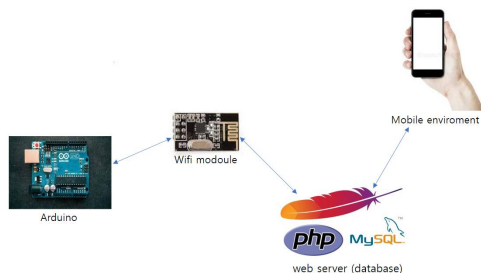


Fig. 1. Proposed system architecture

2. System Design

2.1 Structure of Tables

이 테이블의 구조는 학생, 수업, 출석 및 교수와 관련된 정보를 데이터베이스 시스템에 저장하고 관리하도록 설계되었다. 출석 테이블 : 특정 수업의 학생 출석 기록을 저장한다. 여기에는 학생 ID, 수업 ID, 출석 날짜 및 시간에 대한 열이 포함된다.

과목정보 테이블: 특정 과목이나 과정에 대한 정보가 들어 있다. 클래스 ID, 클래스 이름, 교수 이름, 강의실 및 학점에 대한 열이 포함되며 이 정보는 학생들이 수업을 선택하거나 수업 일정을 관리하는 데 유용하게 쓰일 수 있는 테이블이다.

과목정보 상세 테이블: 자세한 수업 시간 정보를 저장한다. 클래스 ID와 요일로 구성된 복합 기본 키가 있습니다. 여기에는 클래스 ID, 요일, 클래스 시작 시각 및 클래스 종료 시각에 대한 열이 포함된다.

일정 테이블 : 학생의 일정을 나타내며, 어떤 학생이 어떤 수업을 듣고 있는지 나타내며, 학생 ID와 클래스 ID의 복합 기본 키가 있다. table 1: 이메일, 비밀번호, 전화번호, 권한 등급, 이름, 학과, 학년 등 학생 정보를 저장한다. 학생 ID의 기본 키와 효율적인 검색을 위한 색인이 있다. table 2: 학생별, 강의별 출석 시간, 강의실 등 세부 사항을 저장하여 출석을 추적하고 학생 ID에 색인이 있다.

Table 2 상세 테이블: table 2와 비슷하지만, 추가 NFC ID 열이 있다. Table 1 테이블을 참조하여 NFC ID와 학생 ID를 일치시키는 역할을 한다. Table 3: 교수의 이름, 강의명, 강의 시간, 강의실, 학점 등 교수에 대한 정보를 Fig. 2.와 같이 담고 있다. 강의 ID와 강의 날짜의 복합 기본 키와 효율적인 query를 위한 추가 index가 있다.

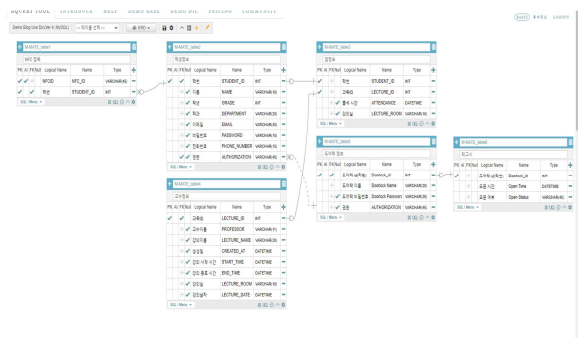


Fig. 2. MySQL Table

2.2 Web, APP Server Flow Chart

아두이노에서 수집한 정보는 Wi-Fi를 통해 이파치 서버로 그림 3과 같이 전송된다. 이파치 서버는 PHP 파일을 이용하여 받은 정보를 처리하고, 해당 정보를 MySQL 데이터베이스 테이블에 전송하여 저장한다. 동시에 APP와 MySQL 데이터베이스는 동일한 IP 주소를 가지고 있는 노드 서버와 연결되어 있어 실시간으로 출석 확인이 가능하다. 이를 통해 출석 정보는 노드 서버를 통해 APP에 실시간으로 전달되어 항상 최신 상태로 유지됩니다. 이러한 구성은 데이터의 신속한 전송과 실시간 출석 확인을 가능케 하여 효율적이고 신뢰성

있는 출석 관리를 실현한다.

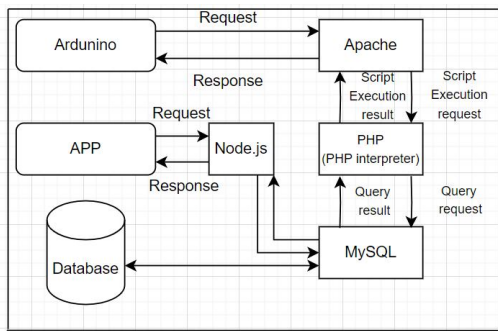


Fig. 3. Web, App server flow chart

III. System Implementation

1. Mobile APP Implementation

모바일 APP 초기 화면에는 로그인 페이지, 회원가입, 비번 찾기로 구성되어 있다. 그림4와 같이 학생 번호, 이름, 핸드폰 번호, email 그리고 비밀번호를 입력하면 Data가 APP에 post 되어 접속할 수 있다.



Fig. 4. APP Log in, Sign in Pages

제안하는 전자출결 시스템은 5번 그림같이 동작한다.

- ① 학습 진행지는 출결 APP에서 할당된 고정 IP를 환경설정에 들어가서 설정 후 회원가입을 진행하여 개인이 설정한 ID/PW로 로그인한다.
- ② 홈 화면에서 +버튼에서 과목추가 기능을 활용해서 해당 과목들을 추가한다(검색 버튼을 누르면 이미 설정된 모든 과목을 볼 수 있다).
- ③ 과목 추가 후 홈 화면에서는 일주일간의 과목을 한 화면에 표로 볼 수 있다.
- ④ 해당 요일에 과목을 누르면 출석, 결석을 그리고 시간대를 실시간으로 APP에서 확인할 수 있다.

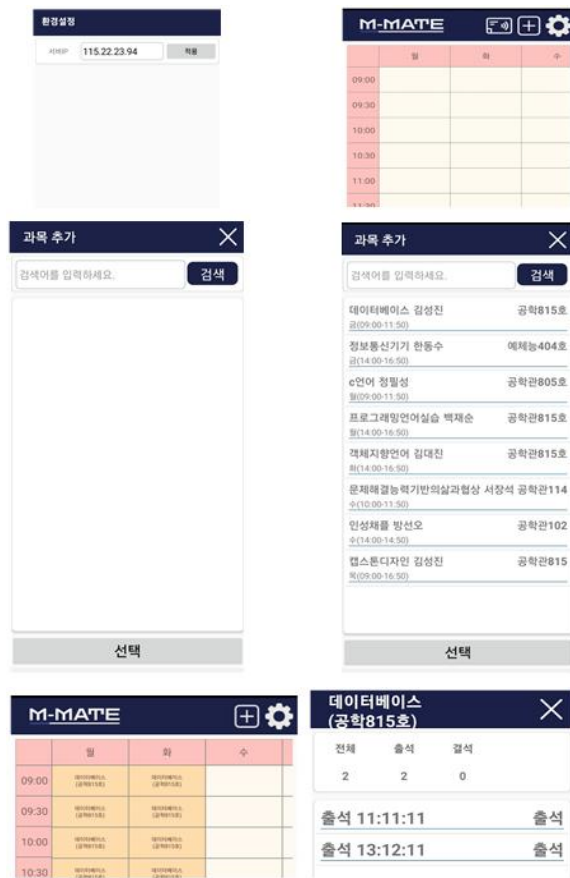


Fig. 5. APP Screens

IV. Conclusions

본 연구에서는 NFC 출석체크 APP의 설계와 구현을 통해 출석 관리의 효율화를 목표로 하였다. 연구를 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다.

첫째로, NFC 출석 체크 APP은 기존의 수기 작성이나 전자 출석부와 비교하여 효율적이고 정확한 출석 정보 수집을 가능하게 한다. NFC 기술을 활용함으로써 실시간으로 출석 데이터를 수집할 수 있고, 인력과 시간을 절약할 수 있다. 이는 조직 내 출석 관리를 효율화하는 데 큰 장점을 제공한다.

둘째로, NFC 출석 체크 APP은 출석 정보의 신뢰성과 보안을 강화할 수 있다. NFC 기술은 안전한 데이터 전송을 보장하며, 출석 정보의 위조나 변조를 방지할 수 있다. 또한, 출석 데이터의 안전한 저장과 접근을 위해 암호화 기술을 적용할 수 있다. 이는 조직 내에서 출석 정보의 무결성과 개인정보 보호를 보장하는 데에 큰 역할을 한다.

셋째로, NFC 출석 체크 APP은 사용자들에게 편리하고 사용하기 쉬운 인터페이스를 제공한다. 직관적이고 사용자 친화적인 UI/UX 요소를 고려하여 출석 체크 APP을 개발함으로써 사용자들은 출석 확인에 대한 부담을 덜게 되었다. 출석 정보 확인 및 수정 기능, 출석 통계 및 리포트 생성 등 다양한 기능을 통해 사용자들은 편리하게 출석 관리를 수행할 수 있다.

본 연구의 한계점은 NFC 기술의 한정적인 범위와 호환성 문제일 수 있다. NFC 출석 체크 APP은 NFC 태그와 스마트폰 간의 통신을 기반으로 동작하므로, NFC 기기의 보급이나 호환성 문제가 발생할 수 있다. 또한, NFC 기술의 동작 범위가 제한적이기 때문에 출석체크 시스템의 범위 역시 제한될 수 있다.

향후 연구 방향으로는 먼저, NFC 출석 체크 APP의 확대 적용을 위해 NFC APP의 호환성을 개선하는 방안을 연구할 필요가 있다. 더 나아가, NFC 기술을 보다 활용할 수 있는 다양한 기능과 서비스를 개발하여 출석 체크 APP의 활용도를 높일 수 있습니다. 또한, 출석 데이터의 분석과 활용을 통해 출석 관리의 효율성을 더욱 개선하는 방법에 대한 연구를 수행할 수 있다.

종합적으로, NFC 출석 체크 APP의 설계와 구현을 통해 조직 내 출석 관리의 효율화와 보안 강화를 달성할 수 있음을 확인하였다. 이를 통해 조직은 출석 관리의 정확성과 효율성을 향상시키면서 인력과 시간을 절약할 수 있다. 또한, NFC 출석 체크 APP은 다양한 조직에서 적용 가능하며, 출석 체크 관리의 혁신적인 해결책으로 활용될 수 있다. 이러한 연구는 출석 체크 프로세스의 개선을 위한 기반을 마련하고, 기술적인 발전과 혁신을 이끌어 내는 데에 큰 도움이 될 것이다.

REFERENCES

- [1] Dae-Soo Cho.(2013).An Implementation of Attendance Management System using NFC. Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering, 17(7),1639-1644.
- [2] Kwang Hyoung Lee, Young Hoon Jung.(2022).Object tracking using blockchain-based IoT sensor and RFID Active Tag.Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, 23(11), 865-871
- [3] Lee, BeomJin, Kim, JuSeong, Yang, GiYeol, Yang, WooBeom, Choi, Changwon.(2016). Arduino Multi-Authentication System using NFC and OTP. Journal of Korean Internet of Things Society, 2(3), 25-30.
- [4] Youngho shin, Jae-Cheol Ryou.(2010).Study on adoption of suitable encryption scheme according to data properties on MySQL Database. Journal of Korean Internet of Things Society,37(1D),77-80.