


2025년 ICT 한이음 드림업 프로젝트 수행계획서

I. 프로젝트 개요

프로젝트명	기숙사 in - BLE 기반 모바일 앱을 통한 입퇴실 및 점호 자동화 시스템
주제영역	<input checked="" type="checkbox"/> 생활 <input type="checkbox"/> 업무 <input type="checkbox"/> 공공/교통 <input type="checkbox"/> 금융/핀테크 <input type="checkbox"/> 의료 <input type="checkbox"/> 교육 <input type="checkbox"/> 유통/쇼핑 <input type="checkbox"/> 엔터테인먼트
기술분야	<input checked="" type="checkbox"/> SW·AI <input type="checkbox"/> 방송·콘텐츠 <input type="checkbox"/> 블록체인·융합 <input type="checkbox"/> 디바이스 <input type="checkbox"/> 차세대보안 <input type="checkbox"/> 미래통신·전파
성과목표	<input type="checkbox"/> 논문게재 및 포스터 발표 <input type="checkbox"/> 앱등록 <input type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 특허 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input type="checkbox"/> 실용화 <input type="checkbox"/> 공모전(공모전명) <input type="checkbox"/> 기타()
수행기간	2025. 4. 1. ~ 2025. 10. 31.
프로젝트 소개 및 제안배경	<p>기존 기숙사 점호 시스템은 수기 작성, 대면 확인, 전화 외출 신청 등으로 인해 관리자와 입주생 모두에게 불편함을 초래하고 있다.</p> <p>본 프로젝트는 BLE 기술 기반의 모바일 앱을 통해, 비접촉 자동 점호 및 외출 신청 처리가 가능한 시스템을 구축하고자 한다.</p> <p>기존 문제 점호 시 방으로 이동해야 함 외출 신청 시 전화 등 수동 방식 대리 점호 가능성 관리자 수기 작성의 번거로움</p> <p>개선 방향 BLE(저전력 블루투스) 기반 위치 인증 → 자동 점호 앱 내 외출 신청 기능 → 간편한 신청 및 관리자 실시간 확인 관리자 웹 대시보드 → 자동화된 출결 현황 확인 푸시 알림 연동 → 미입실자 자동 알림 전송</p>
주요기능	모바일 앱 - BLE 기반 자동 점호 / 외출 신청 기능 / 실시간 알림 관리자 웹 - 입·퇴실 및 외출자 현황 대시보드 / 그래프 시각화 서버 연동 - Firebase 기반 인증 및 실시간 데이터 처리 / BLE API 통신 백업 수단 - QR 코드 기반 인증 시스템 (BLE 장애 시)
적용 기술	<ul style="list-style-type: none"> • 프론트엔드 (앱 개발) <ul style="list-style-type: none"> - 역할: 학생용 점호 앱 구현 - 기술 스택: Flutter 또는 React Native, BLE 통신 라이브러리 사용 • 백엔드 <ul style="list-style-type: none"> - 역할: 점호 기록 처리, 사용자 인증, 외출 신청 처리 - 기술 스택: Spring Boot, Firebase, MySQL, BLE Beacon API • 관리자용 웹 <ul style="list-style-type: none"> - 역할: 관리자용 대시보드에서 입·퇴실자 및 외출자 현황 확인 - 기술 스택: React, Spring Boot, Chart.js
예상 결과물	

기대효과 및 활용 분야	<p>1. 기대효과 점호의 디지털화로 시간 단축 및 효율성 극대화 학생 편의성 향상 및 대리 점호 방지 관리자 업무 자동화 및 실시간 피드백 대응</p> <p>2. 참여 멘티 교육적 효과 BLE 등 IoT 기술 이해 및 앱 연동 실습 Firebase 및 백엔드 실시간 처리 기술 습득 실무 기반 팀 프로젝트 경험 및 협업 능력 향상</p> <p>3. 활용분야 대학 기숙사 출입 및 점호 시스템 기업 출·퇴근 체크 시스템 숙박업소 자동 출입 인증 시스템 병원 및 복지시설 내 출입 통제 솔루션</p>
--------------	---

II. 프로젝트 수행계획

1. 프로젝트 개요

가. 프로젝트 소개

본 프로젝트는 BLE 기반의 모바일 앱과 관리자용 웹 시스템을 활용하여 기숙사의 점호 및 외출 관리 절차를 자동화하는 시스템을 개발하는 것을 목적으로 한다.

학생들은 스마트폰 앱을 통해 점호 시간에 BLE 범위 내에서 자동 인증이 가능하며, 외출 신청 또한 앱을 통해 간편하게 처리할 수 있다.

관리자는 웹 대시보드를 통해 실시간으로 출입 정보를 확인하고 외출 내역을 관리할 수 있어 전체적인 기숙사 운영 효율성을 높일 수 있다.

주요 기능은 다음과 같다.

- BLE 기반 자동 점호 인증
- 앱 내 외출 신청 및 관리자 승인 처리
- 관리자 웹 대시보드에서 실시간 점호 현황 확인
- 푸시 알림을 통한 미입실자 자동 알림

나. 추진배경 및 필요성

기존의 기숙사 점호 시스템은 다음과 같은 문제를 가지고 있다.

1. 대면 점호 : 관리자가 직접 학생들을 확인해야 하므로 시간과 노력이 많이 든다.
2. 수기 작성 : 출석 체크가 수기로 진행되어 실시간 확인이 어렵고, 오류 가능성이 높다.
3. 불편한 외출 신청 : 전화나 수기 방식의 외출 신청은 비효율적이며 누락되기 쉽다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 BLE 기반 인증 기술을 도입하고, 디지털화된 점호·출입 관리 시스템을 구축함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.

- 관리자 업무량 감소 및 운영 효율성 향상
- 출석 체크의 자동화와 부정행위 방지
- 학생들의 편의성 증대
- 실시간 출석 데이터 확보 및 활용 가능

2. 프로젝트 내용

가. 주요 기능

구분	기능	설명
모바일 앱 (학생용)	BLE 기반 자동 점호	BLE 비콘 신호를 수신해, 학생이 지정된 범위 내에 있을 경우 자동으로 출석 처리
모바일 앱 (학생용)	외출 신청 기능	학생이 앱을 통해 외출 신청을 실시간으로 입력하고, 관리자는 이를 승인
모바일 앱 (학생용)	푸시 알림 기능	점호 누락자에게 자동으로 알림 전송(Firebase cloud Messaging 활용)
관리자 웹	출입/외출 현황 조회	관리자 대시보드를 통해 입실자, 미입실자, 외출자 실시간 확인 가능
관리자 웹	시각화 기능	출석 및 외출 데이터를 차트로 시각화하여 한눈에 확인 가능 (chart.js)
시스템 전반	공지사항 알림	관리자가 등록한 공지사항을 앱 푸시 알림 또는 앱 내에서 실시간으로 확인 가능
시스템 전반	백업 인증 수단	BLE 통신 오류 대비, QR 코드 인증 기능 도입 가능 (선택사항)

나. 적용 기술

본 프로젝트에서는 학생용 모바일 앱, 관리자 웹 대시보드, 백엔드 서버, 그리고 BLE 기반 출석 인증 시스템을 통합적으로 구성하기 위해 다음과 같은 기술을 적용한다.

- 프론트엔드 (앱 개발)

학생용 점호 앱은 Flutter 또는 React Native를 활용하여 크로스 플랫폼으로 개발한다. BLE 통신을 위한 라이브러리로는 react-native-ble-plx와 같은 BLE 연동 도구를 사용할 예정이다.

- 백엔드

Spring Boot를 기반으로 한 서버를 통해 점호 기록 처리, 사용자 인증, 외출 신청 요청 등을 처리하며, 데이터베이스는 MySQL을 사용한다. BLE 비콘 인증 처리를 위한 API도 함께 구현한다.

- 관리자용 웹 대시보드

React와 Tailwind CSS를 이용하여 관리자 전용 웹 대시보드를 구축하고, Chart.js를 통해 실시간 점호 및 출석 현황 데이터를 시각화한다. 대시보드를 통해 입·퇴실자, 외출자 리스트를 확인할 수 있다.

- 실시간 통신 및 인증 기술

Firebase Authentication을 통해 사용자 인증을 처리하고, Firebase Cloud Messaging(FCM)을 통해 점호 누락자나 공지사항에 대한 푸시 알림을 제공한다. 필요 시 JWT(JSON Web Token) 기반 인증 방식도 병행하여 보안성을 높인다.



- 백업 인증 수단

BLE가 불안정할 경우를 대비해 QR 코드를 활용한 대체 인증 방식을 제공한다. 이를 위해 QR 코드 생성기(qrcode.react)와 스캐너(react-native-camera)를 함께 적용할 예정이다.

다. 필요 기자재(기자재/장비)

품목	활용계획
BLE 비콘 장치	BLE 기반 위치 기능을 구현하기 위해 BLE 비콘 장치가 필요하다. 이 장치는 학생의 스마트폰과 연동되어 점호 시간에 자동 출석을 기록하는 데 활용된다. 신호 범위 조절이 가능하고, 고정 설치가 가능한 모델을 채택할 예정이다.
테스트용 스마트폰 및 태블릿	BLE 통신 테스트와 앱 실행을 위한 다양한 OS 환경(iOS/Android)의 테스트 기기가 필요하다. BLE 수신 감도 테스트 및 사용자 인터페이스 테스트용으로 사용된다.
로컬 서버 및 클라우드 서버 환경	학생의 출석 기록과 외출 데이터를 저장하고, 관리자 대시보드와의 통신을 처리할 수 있는 로컬 서버 및 Firebase 기반 클라우드 서버 환경이 필요하다. 실제 배포를 위한 AWS, Supabase 등의 클라우드 인프라도 검토 중이다.
네트워크 장비 (Wi-Fi AP)	기숙사 내 안정적인 무선 통신을 위한 Wi-Fi 액세스 포인트(AP) 장비가 필요하다. BLE 통신 외에도, 서버와의 실시간 연동을 위해 안정적인 네트워크 인프라 구축이 중요하다.
소프트웨어 개발 도구	앱 및 웹 개발을 위한 코드 에디터(VS Code), 버전 관리 도구(GitHub), 설계 및 프로토타이핑 도구(Figma), 테스트 툴 등이 필요하다.
보안 장치 및 설정	MAC 주소 필터링, TLS 기반 통신 암호화, 인증 토큰 관리 등 보안 강화를 위한 설정과 도구가 필요하다. 사용자 데이터 보호를 위한 사전 보안 설계도 함께 고려한다.

라. 예상 결과물

예상 결과물 이미지	설명
	BLE 신호를 수신하여 학생의 위치를 인식하고, 지정된 시간에 자동으로 점호를 수행할 수 있는 앱. 외출 신청 기능과 공지사항 확인, 푸시 알림 기능 포함.
	React 기반 웹 인터페이스로 입/퇴실자 및 외출자 현황을 실시간으로 확인할 수 있으며, 차트 기반 시각화 제공. 공지사항 등록 및 푸시 발송 기능 포함.

마. 성과목표

성과목표	<input type="checkbox"/> 특허출원 <input type="checkbox"/> 논문발표 <input type="checkbox"/> 앱등록 <input type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input checked="" type="checkbox"/> 실용화 <input type="checkbox"/> 공모전(공모전명) <input type="checkbox"/> 기타()
------	--

- 실용화
개발된 시스템을 실제 한국폴리텍대학 성남캠퍼스 기숙사에 적용하여, BLE 기반 자동 점호 및 외출 신청 관리 기능이 실질적으로 운영되도록 한다.
- 앱 및 웹 시스템의 기능 통합
학생용 모바일 앱과 관리자용 웹 시스템이 실시간으로 연동되며, 안정적인 운영이 가능하도록 통합 시스템을 구축한다.
- 사용자 편의성과 관리자 효율성 향상
불필요한 수기 작업을 제거하고, 푸시 알림 및 실시간 데이터 기반의 출석 확인으로 전체 운영 효율을 극대화 한다.
- 테스트 및 시범 운영을 통한 완성도 확보
BLE 인식 정확도, 인증 안정성, 푸시 알림 전송률 등의 성능 테스트를 거쳐 정식 운영이 가능한 수준까지 완성도를 높인다.
- 향후 확장 가능성
향후 QR, RFID 인증 방식과의 연동 및 다른 기관/기업 출입 관리 시스템으로의 확장도를 고려 한다.

3. 프로젝트 수행방법

가. 프로젝트 추진일정

구분	추진내용	추진일정									
		2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	
계획	프로젝트 기획, 요구사항 정의, 예산 수립, 기술 조사										
분석	기숙사 환경 조사, 기존 점호 방식 분석, 사용자 페르소나 정리										
설계	BLE 인증 방식 설계										
	DB 구조 및 시스템 흐름도 작성										
개발	앱 및 관리자 웹 개발										
	BLE 통신 연동										
	외출 신청 처리 기능 구현										
테스트	통합 테스트, BLE 인식 정확도 확인, 피드백 반영										
종료	발표 자료 제작, 배포 준비, 운영 매뉴얼 작성 및 정식 운영										
오프라인 미팅계획											

나. 의사소통방법

본 프로젝트는 원활한 협업과 실시간 피드백을 위해 다음과 같은 커뮤니케이션 수단과 협업 방식을 사용한다.

- 실시간 소통 도구
 - 카카오톡 채팅방을 통해 일상적인 소통과 공지 전달을 실시간으로 수행
 - Slack을 보조 커뮤니케이션 도구로 활용하여 주제별 채널 정리 및 파일 공유
- 버전 관리 및 문서 공유
 - GitHub를 사용해 코드 버전 관리 및 협업
 - Google Drive를 통해 기획서, 회의록, 기술 문서 등 주요 자료를 팀원과 공유
- 업무 관리 도구
 - Notion 또는 Google Docs로 역할 분담, 일정 관리, TODO 리스트 관리 수행
- 정기 회의 일정
 - 매주 2회 정기 회의(온라인 or 오프라인) 진행
 - 회의 후 회의록 및 진행 사항을 문서로 정리하여 전체 공유

다. 프로젝트 Ground Rule (기본원칙)

본 프로젝트는 효율적인 협업과 일정 준수를 위해 다음과 같은 기본 원칙을 따르며 수행된다.

1. 진행 상황 공유
 - 주 2회 이상 전체 회의를 통해 진행 상황을 공유하며, 회의록을 반드시 남긴다.
 - 긴급 상황 발생 시, 카카오톡 또는 Slack을 통해 즉시 전달하고 대응한다.
2. 역할 책임제
 - 각 팀원은 맡은 역할에 대해 명확한 책임을 가지며, 일정 내 완료를 원칙으로 한다.
 - 병행 작업 시 우선순위와 마감일을 사전에 조율한다.
3. 중도 포기 금지
 - 프로젝트 중도 이탈 및 무단 불참은 금지하며, 불가피한 사유 발생 시 사전 협의 필수
4. Git Commit & Push 규칙 준수
 - Git 작업 시 커밋 메시지 규칙을 통일하며, 기능 단위로 분리된 커밋을 지향
 - 코드 리뷰 및 병합은 Pull Request 기반으로 진행
5. 피드백 수용과 반영
 - 팀원 간 피드백은 열린 자세로 수용하며, 반영 여부는 팀 회의로 결정
 - 기능 구현 외에 디자인, UX, 성능 등 다양한 관점에서의 피드백도 존중
6. 최종 발표 및 산출물 준비 철저
 - 최종 발표 2주 전부터는 테스트 및 발표자료 준비를 집중적으로 수행
 - 산출물은 한이음 형식에 맞추어 문서화하고, GitHub 또는 클라우드에 업로드

III. 기대효과 및 활용분야

1. 기대효과

가. 작품의 기대효과

- 점호 시스템의 자동화
BLE 기반 자동 인증 시스템을 통해 수기 점호 방식의 번거로움을 해소하고, 출석 확인 시간을 획기적으로 줄일 수 있다.
- 운영 효율성 증대
실시간 출석 현황 및 외출 기록을 관리자 웹 대시보드에서 즉시 확인할 수 있어, 관리자의 부담을 대폭 경감시킨다.
- 학생 편의성 향상
앱을 통한 간편한 외출 신청과 공지사항 수신, 자동 점호 기능을 통해 학생들의 기숙사 생활 만족도가 향상된다.
- 데이터 기반 의사결정 가능
출석 및 외출 기록 데이터를 누적 관리하여 기숙사 운영에 대한 데이터 기반 의사결정이 가능하다.
- 시스템 확장성 확보
QR, RFID 인증 방식 등 다른 기술과의 연동도 고려되어 있어 향후 다양한 환경에 적용 가능하다.
- 기숙사 생활 동기 부여 강화
점호 및 외출 규칙을 잘 지킨 학생에게 상 점수를 부여하고, 이를 학교 매점 등에서 사용할 수 있는 포인트 제도로 연계함으로써 자발적인 규칙 준수를 유도할 수 있다.

나. 참여 멘티의 교육적 기대효과

- 실무 중심의 팀 프로젝트 경험을 통해 기획 → 개발 → 테스트 → 배포 까지 전 과정 습득
- BLE, Firebase, Spring Boot 등 실제 산업에서 활용되는 기술 학습
- 협업 및 커뮤니케이션 능력 강화
- 실용적이고 사용자 중심의 UX/UI 설계 경험

2. 활용분야

- 대학 기숙사 점호 및 출입 관리 시스템
- 기업 사무실 출입 기록 및 자동 근태 관리
- 병원, 요양시설, 기숙학교 등 보안이 필요한 거주 공간의 출입 통제 시스템
- 행사장, 세미나 등에서의 자동 출석 체크 솔루션

