

2025-1학기 DU-도전학기 계획서

과제명	BLE 전자출결 APP 제작하기			
신청 유형	☐ 개인 ☒ 팀(팀명: 망기적망기적)			
도전 영역	☒ 전공(주전공 또는 복수전공) ☐ 일반선택			
신청 학점	3학점			
참여자	성명	소속	학번	비고
	최민기	사이버보안전공	22222849	팀장
	김솔미	사이버보안전공	22222739	팀원
지도교수 의견	위 두 학생은 평소 정보보호전공에서 다양한 경진대회 참여 및 학과 행사에 적극적으로 임하며, 특히 본 주제는 정보통신대학 공학제에서 초안을 제시한 내용으로 본 지도교수가 보기에 DU-도전학기를 통해 개발이 완료되어 배포된다면 학교차원에서도 긍정적인 효과를 볼 수 있을것으로 기대되기에 DU-도전학기에서 본 주제를 하도록 권유하였습니다. 결과물이 예정한대로 잘 만들어진다면 전자출결 관련 의미있는 결과가 도출될 것으로 기대합니다. (소속) 사이버보안전공 (성명) 최용호 (인)			

1. 도전 배경

현재 교내 출석 시스템은 DU-mobile Wi-Fi에 연결된 상태로 QR 코드를 스캔하여 출석을 확인하는 방식으로 운영되고 있는데 이 과정에서 여러 가지 문제가 지속적으로 발생했었다. 학생들이 QR 코드를 찍기 위해 몰리면서 비효율적인 대기 시간이 발생했고, Wi-Fi 연결 오류로 인해 정상적으로 출석이 처리되지 않는 상황도 잦았다.

이러한 문제들을 해결하고 더 나은 대안을 고민하던 중, Bluetooth Low Energy(BLE) 기술을 활용한 출석 시스템을 구상하게 되었다. BLE는 Wi-Fi 연결 없이도 작동하며, 근접성을 기반으로 신뢰도 높은 출석 확인을 제공할 수 있어 기존 방식의 한계를 효과적으로 보완할 수 있는 기술이라고 판단했다.

특히, BLE 기술은 출석 과정에서 학생들이 몰리는 문제를 완화하고 치팅 가능성을 줄여 더 안정적인 출석 확인을 가능하게 한다는 점에서 매우 적합하다고 생각했다. 그래서 이 아이디어를 실제로 구현하여 기존 출석 시스템의 문제를 해결해 보고자 교내 도전 학기 프로그램에 참여하기로 결심했다.

2. 도전 과제의 목표

가. 팀 목표: 기존 DU-mobile Wi-Fi와 QR 코드를 이용한 출석 시스템의 비효율성과 문제점(대기 시간, 연결 오류, 치팅 가능성)을 해결하고자, Bluetooth Low Energy(BLE) 기술을 활용한 효율적이고 신뢰할 수 있는 출석 관리 앱을 개발하는 것을 목표로 한다. BLE 기술은 Wi-Fi 연결 없이도 근접성을 기반으로 출석 확인이 가능하여 기존 시스템의 한계를 보완한다. 이를 통해 교내 환경에 최적화된 출석 시스템을 구현하는 데 중점을 둔다.

최종적으로, 앱의 안정성과 신뢰성을 확보함으로써 교수님과 학생 모두에게 편리한 출석 관리 경험을 제공하는 것을 목표로 한다.

나. 개인 목표

1) Bluetooth Low Energy(BLE) 기반 핵심 로직 개발 및 구현 [최민기]

- BLE 디바이스와의 통신 기능 구현
- BLE 신호 강도를 기반으로 한 출석 체크 로직 설계 및 개발
- BLE 디바이스 배치 및 환경 테스트를 통해 신뢰도 높은 출석 시스템 구축

2) 클라우드 연동 및 데이터 관리 [최민기]

- Firebase와의 연동을 통해 출석 데이터를 실시간으로 저장하고 동기화
- 관리자용 출석 기록 관리 기능 설계 및 구현

3) 보안 및 신뢰성 강화 [최민기]

- BLE 디바이스 인증 로직과 출석 데이터 암호화를 통해 치팅 방지 시스템 구축
- 다양한 시나리오에서의 BLE 테스트를 통해 안정성을 확보

4) UI/UX 설계 및 사용자 경험 강화 [김솔미]

- 앱의 전반적인 UI 설계와 스타일링 작업을 통해 사용자 친화적인 환경 구현
- 출석 완료 애니메이션, 다크 모드, 효과음 등 시각적 및 청각적 피드백 추가
- 피드백 수집 설계 및 사용자 경험(UX) 개선안 반영

5) 사용자 피드백 기반 개선 [김솔미]

- 도전학기 기간 동안 사용자 테스트를 진행한 뒤, 구글 폼 설문지 제작하여 피드백을 수집
- 수집된 데이터를 기반으로 UI와 UX 개선 사항을 구현

3. 도전 과제 내용

기존 DU-mobile Wi-Fi와 QR 코드 기반 출석 시스템의 문제점을 해결하고, Bluetooth Low Energy(BLE) 기술을 활용한 자동 출석 확인 앱을 개발하여 효율적이고 신뢰성 높은 출석 시스템을 구현하고자 한다.

가. 기획

1. 자료 조사

- 최민기와 김솔미가 BLE 기술, DB, 기존 출석 시스템 관련 자료를 조사한다.
- BLE 기술의 근접성 기반 동작 방식, Firebase를 활용한 데이터 동기화 방안, 기존 QR 출석 시스템의 문제점 등을 정리하여 프로젝트 방향성을 수립한다.

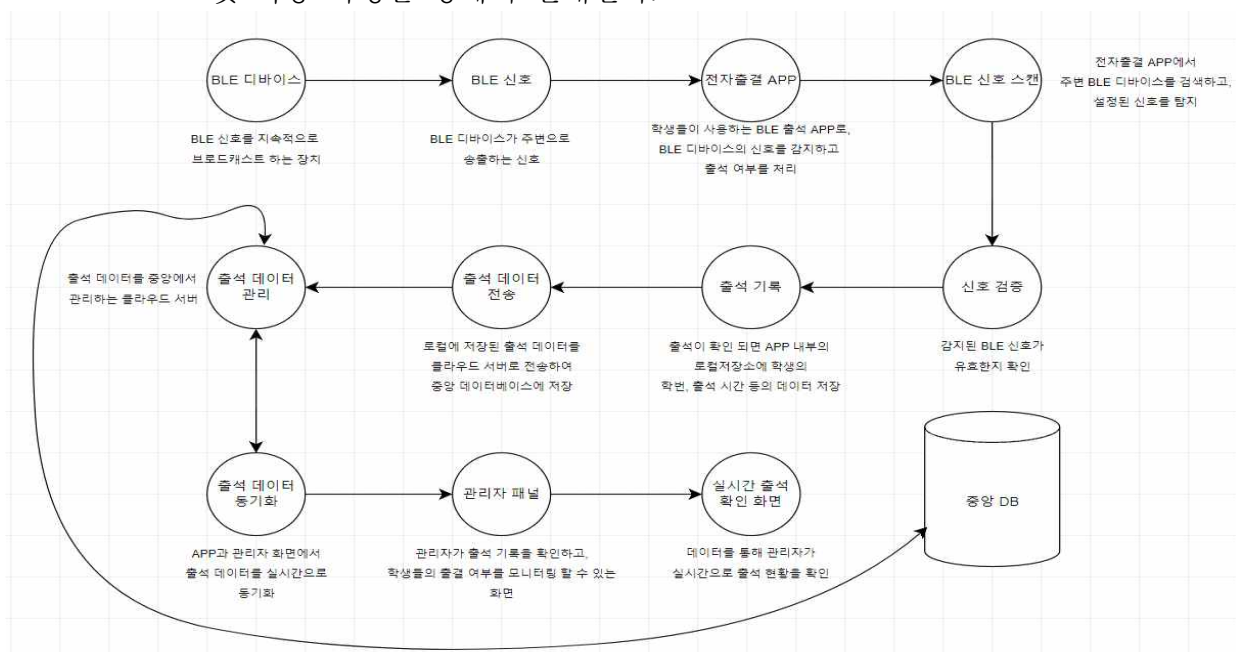
- 조사된 자료를 팀원 간 공유한다.
2. 앱 설계
- 최민기가 BLE 기술과 DB를 연동하는 앱의 아키텍처를 설계한다.
 - 김솔미가 사용자 경험(UX)을 고려한 UI/UX 디자인 초안을 작성하며, 홈 화면, 출석 화면, 관리자 화면의 구조를 구체화한다.

나. 개발

1. BLE 통신 구현 [최민기]
- 라이브러리를 활용해 BLE 디바이스 스캔 및 신호 강도를 기반으로 한 출석 로직을 개발한다.
 - BLE 디바이스와의 연결 안정성을 테스트하고, 출석 확인 로직을 완성한다.
2. DB 연동 [최민기]
- 출석 기록 데이터를 실시간으로 동기화하는 기능을 구현한다.
 - 학생과 관리자의 사용자 인증 기능을 추가한다.
3. UI/UX 개발 [김솔미]
- 출석 체크 화면, 관리자 화면, 홈 화면의 UI를 구현한다.
 - 출석 성공/실패 메시지와 애니메이션을 추가하여 사용자 경험을 개선한다.
 - 다크 모드 및 시각적 피드백 기능을 적용한다.
4. 오프라인 지원 기능 [최민기]
- 로컬 데이터 저장소를 활용해 네트워크가 끊긴 상태에서도 출석 기록을 저장할 수 있도록 구현한다.
 - 네트워크 복구 시 DB와의 동기화를 처리하는 로직을 개발한다.

다. 테스트 및 배포

1. 테스트
- 최민기가 BLE 신호 감도와 데이터 동기화 안정성을 테스트하며, 다양한 환경에서 BLE 연결을 확인한다.
 - 김솔미가 UI 및 사용자 경험(UX)을 테스트하고, 사용자 피드백을 기반으로 디자인을 개선한다.
2. 최종 점검 및 베타 테스트 배포
- 최민기가 Android와 iOS에서 개인 개발자를 등록하고 배포하는 데 한계가 있어 베타 테스트 진행을 위한 최종 빌드하고, Firebase Analytics를 통해 앱 사용 데이터를 추적할 수 있도록 설정한다.
 - 김솔미가 베타 테스터들을 위한 APK 및 IPA 설치 가이드를 작성하여 앱 설치 및 사용 과정을 상세히 안내한다.



팀원 성명	소속	담당 업무
최민기	사이버보안전공	- React Native 또는 Flutter 라이브러리를 사용한 BLE 신호 탐지 및 출석 체크 로직 구현 - BLE 디바이스 스캔 및 신호 강도 기반 출석 근접성 검증 - DB와의 데이터 동기화 로직 구현 - 오프라인 데이터 저장 및 동기화 시스템 설계 - DB 설계 및 연동 - 출석 기록 데이터 구조 설계 - 데이터 암호화 및 BLE 인증 로직 구현 - 사용자 인증 기능 활성화
김솔미	사이버보안전공	- 출석 화면, 관리자 화면 등 전체 UI 설계 - 애니메이션 추가 - 출석 성공, 실패 시각적 피드백 및 알림 메시지 설계 - 사용자 피드백 수집 및 개선 사항 반영 - BLE 신호 감지 화면의 사용자 테스트 진행 - DB와의 동기화 여부 확인 및 UI 반응성 테스트 - 사용자의 요구사항에 따른 UX 개선

4. 도전 과제 추진일정

주차	활동 목표	활동 내용	투입 시간
1주차	프로젝트 초기 설정 및 기본 기능 구현	[최민기] - React Native 또는 Flutter 프로젝트 환경설정 - 라이브러리 설치 및 테스트 - Android, iOS 권한 설정 및 BLE 상태 확인 로직 구현	5시간
		[김솔미] - UI 틀 제작 (앱 기본 구조 설계) - 출석 화면 레이아웃 설계 - 로딩 화면 및 기본 색상, 테마 지정	5시간
2주차	UI 스타일 개선 및 애니메이션 추가	[최민기] - BLE 상태에 따른 출석, 성공, 실패 로직 연결 - 애니메이션 구현을 위해 데이터 상태 관리 연동	6시간
		[김솔미] - 출석 버튼 및 메시지 애니메이션 구현 - 기본 UI 스타일 개선 및 버튼 클릭 반응 작업	8시간
3주차	사용자 정보 관리 및 동적 데이터 추가	[최민기] - 사용자 입력 데이터 저장 및 불러오기 로직 구현 - BLE 디바이스와 사용자 데이터 매핑 설계	5시간
		[김솔미] - 사용자 이름 및 학번 입력 UI 설계 및 스타일 지정 - 입력된 사용자 정보를 화면에 동적 표시 - 사용자 입력 화면 디자인 완성	7시간
4주차	다중 화면 네비게이션 추가	[최민기] - 화면 전환 로직 구현	4시간

		- 출석 화면과 홈 화면 연결	6시간
		[김솔미] - 홈 화면 UI 설계 및 스타일 적용 - 추가 화면 설계 구현 (공지사항 등등)	
5주차	BLE 기반 디바이스 연결 준비	[최민기] - react + ble 설치 및 초기 설정 - BLE 디바이스 스캔 및 디버깅 - BLE 신호 강도 테스트 및 근접성 감지 구현	10시간
		[김솔미] - BLE 스캔 화면 기본 UI 설계 - BLE 연결 성공, 실패 시 메시지 디자인	4시간
6주차	BLE 신호를 이용한 출석 체크	[최민기] - BLE 신호 강도를 활용한 출석 체크 로직 제작 - BLE 신호 감지 기반 출석 성공 여부 결정 - BLE 디바이스와 출석 데이터 연동	10시간
		[김솔미] - 출석 성공, 실패 메시지 UI 개선 및 스타일 지정 - 출석 결과 애니메이션 추가	4시간
7주차	교수님용 출석 기록 확인 기능 구현	[최민기] - 관리자 화면의 출석 기록 DB 연동 - 출석 기록 필터링 로직 구현	7시간
		[김솔미] - 관리자 화면 UI 설계 - 필터링 결과를 시각적으로 표시 스타일 작업	5시간
8주차	출석 기록 동기화	[최민기] - DB 프로젝트 생성 및 앱 연동 - 출석 기록 DB 설계 및 동기화 구현	10시간
		[김솔미] - DB 연동 성공 여부 확인을 위한 UI 작업 - 관리자용 실시간 기록 확인 화면 스타일 작업	4시간
9주차	앱 퍼포먼스 최적화	[최민기] - BLE 연결 및 데이터 처리 최적화 - DB 쿼리 최적화 및 필요한 데이터 가져오기	7시간
		[김솔미] - UI 렌더링 최적화 - 애니메이션 프레임 저하 해결	5시간
10주차	UX 개선	[최민기] - BLE 실패 시 사용자 안내 메시지 개선 - 출석 완료 시 효과음 추가 및 피드백 로직 구현	4시간
		[김솔미] - UX 개선 사항 반영	8시간

11주차	오프라인 상태에서도 출석 체크 지원	[최민기] - 로컬 저장소와 DB 간 동기화 로직 설계 - 오프라인 상태 출석 데이터 저장 및 처리 구현	7시간
		[김솔미] - 오프라인 모드 알림 메시지 작업 - 오프라인 상태에서의 버튼 반응 시각화	5시간
12주차	앱 보안 강화	[최민기] - BLE 인증 로직 추가 - 사용자 인증 구현	8시간
		[김솔미] - 보안 관련 알림 메시지 설계 - 인증 화면 스타일 제작	4시간
13주차	앱 테스트 및 디버깅	[최민기] - BLE 및 DB 동작 테스트 - 다양한 환경에서의 BLE 감지 테스트	9시간
		[김솔미] - UI 및 애니메이션 버그 수정 - 사용자 피드백 반영 사항 테스트	7시간
14주차	배포 파일 준비 및 공모전 또는 학술대회 준비	[최민기] - Android(APK), IOS(IPA) 배포 파일 준비 - 현재까지 진행한 내용을 토대로 공모전 제출 자료 완성 및 제출	4시간
		[김솔미] - 앱 아이콘, 스플래시 화면 디자인 - 앱 스토어 및 플레이 스토어용 스크린샷 제작 - 현재까지 진행한 내용을 토대로 공모전용 앱 소개 및 시현 자료 완성 - APK 및 IPA 설치 가이드 작성	6시간
15주차	앱 배포 및 사용자 피드백 수집	[최민기] - 앱 배포 후 사용자 행동 분석 - 성능 지표 확인 및 개선안 만들기	4시간
		[김솔미] - 사용자 피드백 설문 조사 구글 폼 제작 및 결과 정리 - 피드백 받은 내용으로 개선 방향 제안	4시간

5. 활동 지원비 상세 내역

활동 지원비 신청내역		
항 목	산출근거	금액(원)
자료 구입비	『Do it! 플러터 앱 개발&출시하기』	33,000원
	『리액트 네이티브를 다루는 기술』	43,000원
	『모바일 UI/UX 디자인 실무』	26,000원
재료비	라즈베리파이5 8GB/32G 키트	180,000원
	라즈베리파이 발열 문제 해결을 위한 쿨링 케이스	37,000원
	라즈베리파이5 전용 어댑터	21,000원

활동 지원비 신청내역		
항 목	산출근거	금액(원)
회의비	회의비	300,000원
외부 교통비	공모전 및 학술 포스터 견학	150,000원
항공료	학술 포스터 견학	150,000원
합계(원)		940,000원

6. 과제 수행 후 제출할 수 있는 결과물

도전학기 활동 수행 후 제출할 수 있는 결과물은 전자출결 앱을 만들기 위해 팀원 모두가 참여하였기 때문에 공통 결과물로 BLE(Bluetooth Low Energy) 전자출결 앱과 시현(구현) 영상을 제출할 수 있다.

- 팀 공통 결과물: BLE(Bluetooth Low Energy) 전자출결 앱과 시현(구현) 영상

- 개인 결과물

팀원 성명	소속	개인 결과물
최민기	사이버보안전공	- BLE(Bluetooth Low Energy)화 시킨 라즈베리파이
김솔미	사이버보안전공	- 사용자 피드백 설문지 및 설치 가이드

7. 결과물 활용 계획

BLE(Bluetooth Low Energy) 전자출결 앱을 초기 단계에서 APK와 IPA 파일로 베타 버전을 배포하여 학교 학생들 대상으로 베타 테스트 참여 조사를 받아 테스트한 후 유용성과 안정성을 평가할 계획이다. 이 때 사용 과정에서 발생하는 문제점이나 개선이 필요한 사항들을 꼼꼼히 수집하고, 이를 토대로 앱의 기능을 강화하고 사용자 경험을 최적화하기 위한 보완 작업을 진행할 것이다.

이후, 베타 테스트로 받은 피드백을 바탕으로 충분한 개선과 검증 과정을 거친 뒤 교수님과 학생들에게 평가 받아 정식적인 배포는 학교와 협의하여 정식으로 배포할 수 있게끔 할 것이다. 이 과정은 단순히 출석 확인의 편의성을 제공하는 데 그치지 않고, 대학 전체의 학사 관리 효율성을 높이는 데 기여하는 것을 목표로 하고 있다.