

기업사회맞춤형캡스톤디자인 프로젝트 수행계획서

학생 팀별 작성용

프로젝트 수행팀 현황					
수행 학기	■ 2024년 9월~2024년 12월				
프로젝트명	■ 장애인 활동 지원 부정 수급 방지를 위한 GPS 및 생체인식 출퇴근 확인 시스템				
팀명	■ 이공없는 이공계팀				
교과목명	■ 기업사회맞춤형캡스톤디자인				
	학과	학번	성명	연락처	E-mail
팀장	컴퓨터공학과	2019111661	홍원준	010-6300-2751	hwjun12@naver.com
팀원	불교학부	2021110022	김수빈	010-5501-7076	op3454@naver.com
	컴퓨터공학과	2022111923	서하은	010-4910-9394	haeun9394@gmail.com
	융합보안학과	2023113203	이설	010-4644-2155	soor7566@naver.com
	산업시스템공학과	2019111663	임재현	010-9145-5179	ljh990511@naver.com
지도교수	소속	SW교육원		한국사회보장정보원	
	성명	이길섭 교수		김지영 교수	
멘토	소속	(주)시니스트		박해만 본부장	

프로젝트	
프로젝트 개요	<p>본 프로젝트는 GPS 기반 위치 인증과 생체인식 기술을 결합하여 장애인 활동 지원사와 서비스 대상자의 출퇴근을 효율적이고 정확하게 확인할 수 있는 시스템을 개발하는 것을 목표로 한다. 이 시스템은 기존의 바우처 카드 시스템에서 발생하는 문제점을 해결하고자 하며, 주로 부정 수급 방지와 급여 산정 투명성을 강화하기 위한 목적으로 설계되었다.</p> <p>현행 시스템에서는 바우처 카드를 사용하여 근무 시간을 기록하지만, 카드 소지자의 신원 확인 절차가 부족하여 한 사람이 여러 바우처 카드를 사용해 근무 시간을 조작하는 등의 부정 수급이 발생할 가능성이 있다. 이러한 문제는 장애인 활동 지원사업의 신뢰성을 저해하며, 정부 지원금의 효율적인 사용을 방해하는 주요 요인 중 하나이다.</p> <p>본 프로젝트에서는 GPS 기술을 통해 활동 지원사가 실제 근무 장소에서 근무를 수행하는지 확인하고, 생체인식 기술(지문, 얼굴 인식 등)을 통해 근무자의 신원을 확인함으로써 이중 인증 절차를 도입한다. 이를 통해 근무자는 본인 확인과 위치 확인을 동시에 인증받을 수 있어, 기존 시스템보다 훨씬 안전하고 정확한 기록을 유지할 수 있다. 또한,</p>

	<p>근무 시간 산정과 급여 계산의 과정에서 발생할 수 있는 오류를 최소화하여 정부 보조금의 정확한 집행을 보장한다.</p>
<p>추진 배경 (자료조사 및 요구분석)</p>	<p>1. 개발 배경 및 필요성</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 장애인 활동 지원사업은 장애인의 자립 생활을 지원하는 중요한 복지 제도이다. 그러나 현재 운영되고 있는 바우처 카드 시스템은 근무 시간을 기록할 때 본인 확인 절차가 미흡해 부정 수급의 위험이 상존한다. 특히 여러 개의 바우처 카드를 보관하여 근무 시간을 조작하는 부정 사례가 빈번하게 발생하고 있으며, 이러한 행위는 장애인 활동 지원사업의 신뢰성을 크게 저해하는 문제로 지적되고 있다. ▪ 최근 뉴스 보도에 따르면 일부 장애인 지원 기관과 활동 지원사들이 장애인과 공모해 수천만 원의 정부 보조금을 허위로 수령한 사례가 반복되고 있다. 현행 바우처 카드를 단말기에 인식하는 방식은 지문, 얼굴 인식 등 생체 정보 인증 절차가 없어 근무 시간을 조작하기 쉽다는 점이 악용되고 있는 것이다. 2021년부터 2023년까지 전국적으로 이러한 부정 수급 사건이 끊이지 않았으며, 그 결과 국가 재정에 손실을 입히고 장애인 지원 서비스의 신뢰가 심각하게 훼손되고 있다. ▪ 이 문제를 해결하기 위해서는 생체인식 기술과 GPS 기술을 결합한 출퇴근 확인 시스템 도입이 필수적이다. 생체인식 기술을 통해 바우처 카드의 주인과 활동 지원사의 신원을 정확하게 확인하고, GPS를 통해 실제 근무 장소에서만 인증이 가능하게 함으로써 기존 시스템의 허점을 보완할 수 있다. 이는 부정 수급을 근본적으로 차단하고, 복지 제도의 투명성을 크게 높이는 데 기여할 것이다. ▪ 현재 기술 발전에도 불구하고 바우처 카드 시스템을 그대로 사용하는 이유는 생체인식 기술 도입에 따른 비용 문제와 기존 시스템과의 충돌이 걸림돌이 되어 왔다. 이를 해결하기 위해서는 효율적이고 비용 효과적인 시스템이 필요하다. 본 프로젝트는 생체인식 기술의 상용화와 부정 수급 방지를 위한 현실적이고 효과적인 해결책을 제시함으로써, 장애인 지원 서비스 사용자들의 신뢰를 회복하고 정부 재정의 손실을 방지하며, 나아가 장애인 복지 제도의 지속 가능성을 높이는 데 중요한 역할을 할 것이다. <p>2. 선행 기술 및 사례 분석</p> <p>1) 선행 기술 동향</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 현재 시장에 나와 있는 출퇴근 관리 시스템 중에서 대표적인 것은 GPS 기반 출퇴근 관리 애플리케이션과 QR 코드 인증 시스템이다. 이러한 시스템은 주로 서비스 업종에서 근무 시간을 기록하고 급여를 산정하는 데 사용된다. 이들 시스템은 근무자의 위치 인증을 통해 근무 시간을 기록하는데, GPS로 특정 위치에서만 출퇴근을 인증할 수 있도록 설계되어 있다. 또한, QR 코드 인증 방식은 근무자가 출퇴근 시 특정 장소에 비치된 QR 코드를 스캔해 출퇴근을 기록하는 방식이다. 이는 위치 인증과 유사하지만, QR 코드의 공유나 복제를 통한 부정 사용이 발생할 수 있다. GPS 시스템도 근무자의 신원 확인 없이 단순히 위치만 기록하기 때문에 근무자의 본인 여부를 확인하는 절차가 부족하다. ▪ 본 프로젝트는 이러한 기존 시스템의 한계를 보완하기 위해 GPS 기술과 생체인식 기술을 결합하여 출퇴근 시 근무자의 신원 확인과 위치 인증을 동시에 할 수 있도록 설계한다. 이는 단순 GPS 인증 시스템에 비해 보안성이 강화되며, 근무자의 본인 여부를 정확히 확인할 수 있다.

	<p>2) 기존 유사 시스템 및 참고할 만한 기존 연구 결과 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 타임스테핑 앱 : 기존 출퇴근 관리 애플리케이션들은 근무자의 출근 및 퇴근 시간을 기록하여 급여 산정에 반영하지만, 대부분 GPS만을 사용하거나 단순히 QR 코드를 스캔하는 방식에 그친다. 이는 근무 시간과 위치 인증을 지원하지만, 사용자의 신원을 확인하는 절차가 부재하다. ▪ 기존 바우처 카드 시스템 : 장애인 활동 지원사업에 도입된 기존 시스템은 각 활동 지원사가 바우처 카드를 사용해 근무 시간을 기록하는 방식이다. 하지만, 카드 소지자의 신원 확인이 불가능하다는 문제가 있으며, 이를 악용한 부정 수급 사례가 여러 차례 발생했다. ▪ "본인인증 기능이 있는 OTT 기반 모바일 바우처 기법" 논문에서는 NFC 기반의 바이오인식 기술과 OTT(One-Time Template) 인증 기법을 사용하여 모바일 바우처 시스템의 본인인증을 강화하는 방법을 제시하였다. 연구에서 제안한 시스템은 바우처의 부정 사용을 방지하기 위해 생체인식과 일회용 템플릿을 사용해 강력한 인증을 제공한다. 특히, 생체 정보를 통해 수혜자의 본인 여부를 정확히 확인할 수 있어, 바우처의 악용을 방지하는 데 효과적이다. ▪ 본 프로젝트는 이 연구에서 제시된 생체인식과 일회용 인증 기법을 출퇴근 관리 시스템에 도입하여, 근무 시간 기록에서의 부정행위를 방지하고자 한다. 더 나아가 GPS를 추가하여 근무자가 정해진 근무 장소에서만 인증을 할 수 있게 하여, 위치 인증과 생체인식을 동시에 수행하는 차별성을 갖는다. 이를 통해 근무 시간뿐만 아니라 근무자의 신분을 명확히 인증하여 부정 수급을 방지할 수 있다. 또한, 생체인식 기술의 도입으로 추가적인 관리자 확인 절차 없이도 출퇴근 기록을 자동으로 관리할 수 있어 효율성을 크게 향상시킬 수 있다. <p>3) 기존 선행 기술의 문제점 및 본 프로젝트의 차별점</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 기존 생체인식 시스템의 문제점은 신체적 인증을 통해 본인 확인은 가능하지만, 위치 정보를 확인할 수 없다는 점이다. 반면, GPS 기반 시스템은 위치는 확인할 수 있지만, 근무자의 신원을 확인하지 않아 부정 사용이 발생할 가능성이 있다. ▪ 본 프로젝트는 두 기술을 결합함으로써, 위치와 신원 모두를 확인할 수 있어 부정 사용을 방지하고, 근무 시간 산정 및 급여 지급의 투명성을 확보할 수 있다. <p>4) 참고 문헌 및 연구 조사</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 윤보미. (2015). 본인인증 기능이 있는 OTT 기반 모바일 바우처 기법. 충북대학교 대학원, 석사 학위논문. ▪ 정광호. (2007). 바우처 분석: 한국과 미국을 중심으로. 행정논총, 45(1). ▪ 조현승, 고대영, 박문수, 이재원, 이종구. (2012). 전자바우처 도입과 사회서비스 산업의 환경 변화. 산업연구원.
<p>목표 및 내용</p>	<p>1. 개발 목표</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 본 프로젝트의 개발 목표는 GPS 기반 위치 인증과 생체인식 (얼굴 인식 및 지문 인식) 기술을 결합하여 장애인 활동 지원사와 서비스 대상자의 출퇴근을 정확하고 효율적으로 기록할 수 있는 시스템을 구축하는 것이다. 이를 통해 기존 바우처 카드 시스템의 부정 수급 문제를 해결하고, 근무 시간 산정의 투명성을 확보하는 것을 목표로 한다. 최종 결과물은 모바일 애플리케이션 형태로 제작하며, 사용자 친화적인 인터페이스와 강화된 인증 절차를 제공하여 신뢰성을 높이는 데 중점을 둔다.

2. 개발 내용

1) 최종 결과물의 형태

- Android 운영체제에서 사용 가능한 모바일 애플리케이션

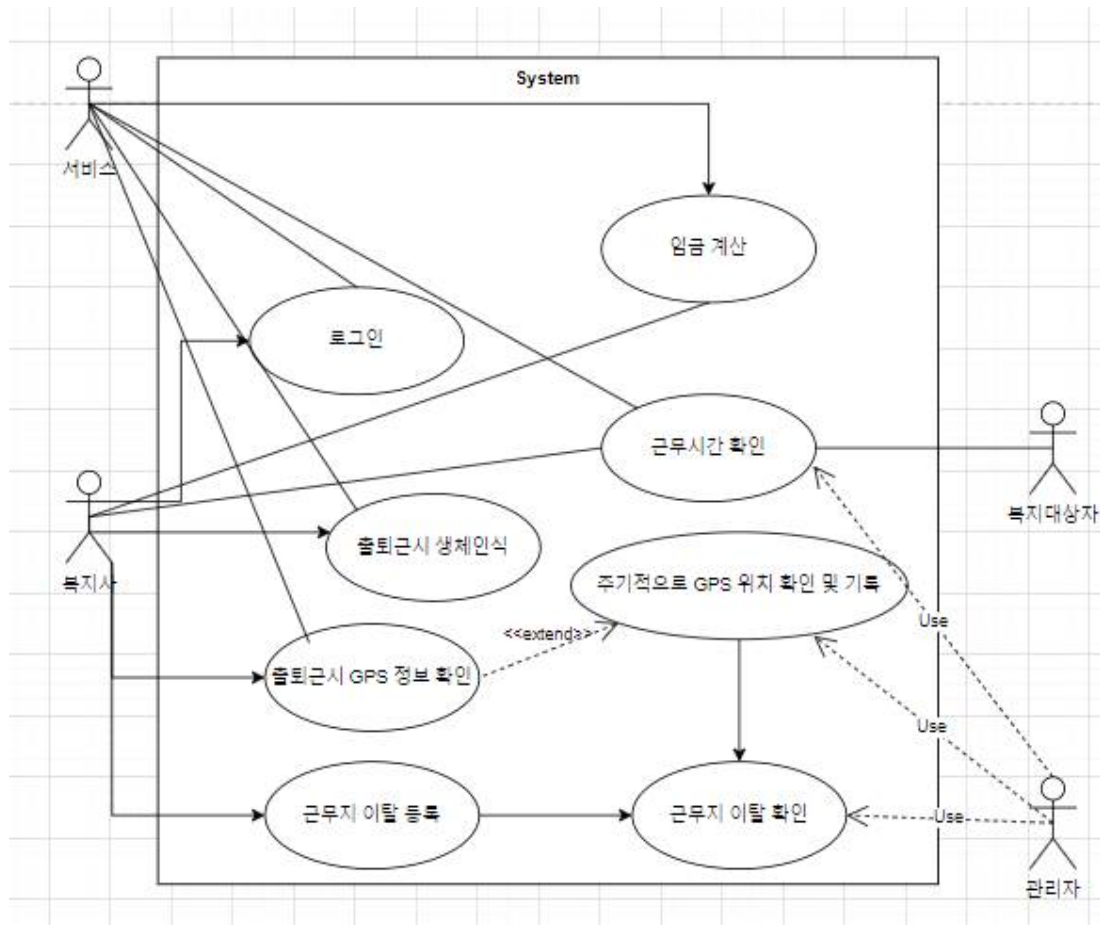
2) 최종 결과물의 주요 기능

- GPS 기반 위치 인증을 통해 사용자가 지정된 근무 장소에 있는지 검증
- 얼굴 및 지문 인식을 통해 근무자의 신원을 확인
- 지정된 근무 반경 이탈 시 알림
- 근무 상태 설정 및 해제

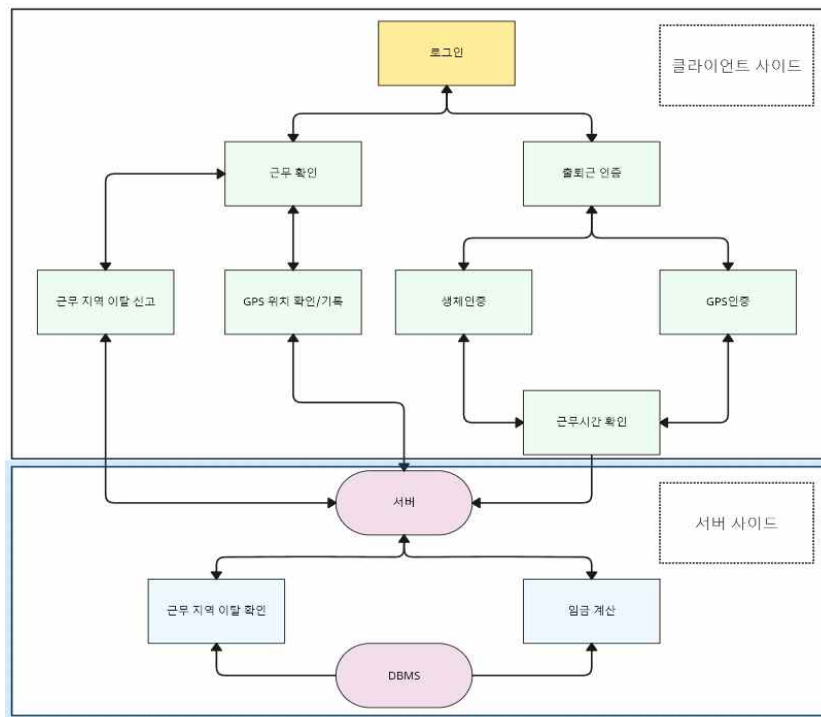
3) 최종 결과물의 하위 기능

- 사용자 정보 등록 및 프로필 관리 기능
- 자신의 출퇴근 기록 조회 서비스

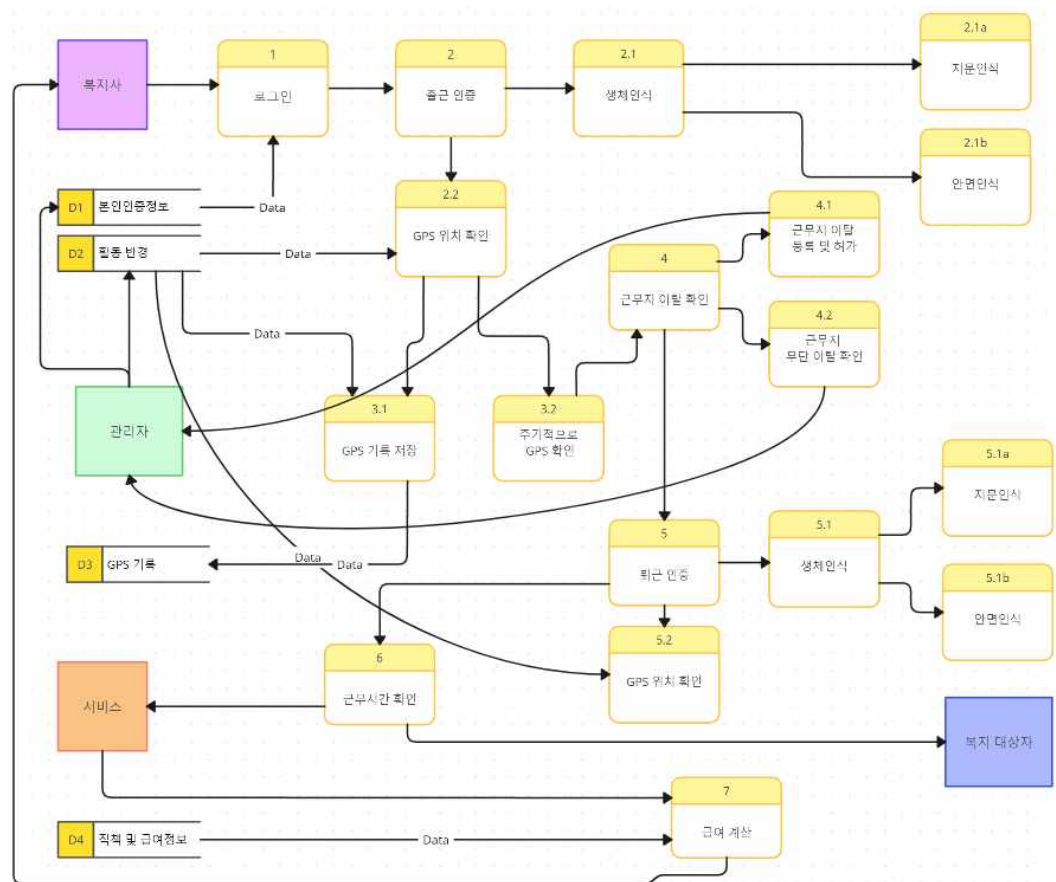
3. 블록 다이어그램



[그림 1] Usecase 다이어그램



[그림 2] 전체적인 시스템 구성



[그림 3] 각 개체의 관계를 나타낸 ER 다이어그램

4. 대안 도출 및 구현 계획

1) 대안 도출

- 현재 바우처 카드 기반 시스템의 문제점(본인 확인 절차 부족, 부정 수급 가능성 등)을 파악하고 이를 보완할 방법을 모색.(기존 시스템 분석)
- 생체인식 기술(지문, 얼굴 인식)과 GPS 기반 위치 인증 시스템을 결합하여 출퇴근 시간을 관리하고 신원 확인을 강화하는 방안을 도출.(기술적 대안 탐색)
- 비교 및 검토: 단순 GPS 인증, QR 코드 인증 방식의 장단점을 비교하여 생체인식과 GPS를 결합한 이중 인증 시스템을 채택. (기존과 대안을 비교)

2) 구현 계획

- 생체인식 기술을 통한 근무자 확인 및 GPS 위치 확인을 동시에 수행할 수 있는 모바일 애플리케이션 설계. (시스템 설계)
- 사용자 등록, 출퇴근 인증, 근무 시간 기록, 근무 장소 확인, 부정행위 방지 알림 등의 기능 구현. (주요 기능 개발)
- 각 기능의 프로토타입을 개발하고 테스트 후 피드백을 반영하여 개선. (프로토타입 개발)
- 안정적인 시스템으로 구현하여 장애인 활동 지원 현장에 배포. (최종 배포)

5. 설계의 현실적 제한요소(제약조건)

- 생체인식 장비 및 GPS 시스템의 도입 비용이 높은 편이므로, 비용 효율적인 하드웨어와 소프트웨어 솔루션을 선택해야 함.
- 프로젝트 예산 내에서 하드웨어(예: 지문 인식 센서 등)와 소프트웨어 개발 비용을 최적화해야 함.
- 생체인식 기술의 정확도와 응답 속도, 특히 장애인의 경우 신체적 특징이 다를 수 있으므로 이에 대한 고려 필요.
- GPS의 정확도 문제로 인해 실내 환경에서는 위치 확인이 어려울 수 있으므로 보완 기술(예: 비콘) 도입 검토.
- 생체인식 데이터 수집 및 사용에 대한 개인정보 보호법, 위치 추적 관련 법규 준수.
- 모바일 애플리케이션이 장애인 활동 지원사의 다양한 스마트폰 환경에서 원활하게 작동할 수 있어야 하며, 인터넷 연결이 불안정한 지역에서도 최소한의 기능을 제공해야 함.

6. 개발 환경

프론트엔드

- 프레임워크 : React Native
- 디자인 : Figma

백엔드

- 프레임워크 : Spring
- 데이터베이스 : MySQL

	<div>개발 도구</div> <div><div>- 버전 관리 : Git, GitHub</div><div>- CI/CD : Jenkins</div></div> <div>개발 플랫폼</div> <div><div>- OS : Android</div><div>- 호스팅 서버 : AWS</div></div>																																														
기대효과	<div>1. 경제적 측면</div> <div><div><div>▪ 운영비 절감 : 기존의 바우처 카드 시스템에서 발생하는 부정 수급 문제를 해결함으로써 정부 보조금이 효율적으로 사용될 수 있다. 이는 잘못된 급여 지급으로 인한 불필요한 비용을 절감하며, 공공 자원의 낭비를 방지한다.</div><div>▪ 관리 비용 절감 : 자동화된 출퇴근 확인 시스템은 관리자나 인력의 추가적인 확인 절차를 필요로 하지 않기 때문에 운영 인력의 감소와 그에 따른 비용 절감 효과가 있다. 실시간 모니터링 기능을 통해 신속한 문제 대응이 가능해져, 별도의 관리자가 필요하지 않다.</div></div></div> <div>2. 사회적 측면</div> <div><div><div>▪ 부정 수급 방지 : 생체인식과 GPS 인증을 통해 활동 지원사의 신원과 근무 장소를 정확하게 확인함으로써, 부정 수급을 근절할 수 있다. 이는 장애인 지원 사업의 신뢰성을 강화하고, 더 많은 수혜자에게 적절한 지원이 이루어질 수 있도록 돕는다.</div><div>▪ 복지 서비스의 투명성 제고 : 정부가 제공하는 장애인 활동 지원사업의 급여 산정이 투명하게 이루어지며, 사회적 자원이 공정하게 분배된다. 이를 통해 복지 제도에 대한 국민들의 신뢰를 높일 수 있다.</div><div>▪ 업무 효율성 향상 : 활동 지원사와 서비스 제공 기관 모두 복잡한 절차 없이 출퇴근을 간단하게 인증하고, 근무 시간을 기록할 수 있어 업무 효율성이 크게 향상된다.</div></div></div> <div>3. 기술적 혁신</div> <div><div><div>▪ 생체인식 기술의 실용화 : 생체인식 기술이 일상적인 근무 환경에 적용되면서, 다른 복지 사업이나 공공 부문에도 확장이 가능하다. 특히, 보안성이 강화된 시스템을 필요로 하는 다양한 분야에 적용될 수 있는 가능성이 열릴 수 있다.</div></div></div>																																														
추진일정	<table><tr><th rowspan="2">항목</th><th rowspan="2">세부 내용</th><th colspan="10">세부 추진일정(주)</th></tr><tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th></tr><tr><td>기존 서비스 분석</td><td>기존 출퇴근 관리 시스템의 문제점과 요구사항 분석</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>아이디어 구체화 및 요구 분석</td><td>프로젝트 목표에 따른 요구사항을 구체화하고 분석</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	항목	세부 내용	세부 추진일정(주)										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	기존 서비스 분석	기존 출퇴근 관리 시스템의 문제점과 요구사항 분석											아이디어 구체화 및 요구 분석	프로젝트 목표에 따른 요구사항을 구체화하고 분석										
항목	세부 내용			세부 추진일정(주)																																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																				
기존 서비스 분석	기존 출퇴근 관리 시스템의 문제점과 요구사항 분석																																														
아이디어 구체화 및 요구 분석	프로젝트 목표에 따른 요구사항을 구체화하고 분석																																														

	기획 명세 작성	프로젝트의 주요 기능과 설계 방향 작성																																				
	기술 검토 및 설계	생체인식과 GPS 기술을 결합한 시스템 설계																																				
	와이어 프레임 설계	UI/UX 구조를 설계하고 사용자 흐름에 맞춘 와이어프레임 제작																																				
	UX•UI 디자인	사용자 편의성을 고려한 UI/UX 디자인																																				
	DB 아키텍처 구축	데이터베이스 구조 설계																																				
	API 명세 작성	시스템 기능을 위한 API 명세를 작성																																				
	프로토타입 개발	GPS 및 생체인식 기능 을 포함한 시스템 프로 토타입 개발																																				
	테스트 및 피드백	프로토타입을 테스트하 고 피드백 반영																																				
	최종 배포 및 유지보수 계획	최종 시스템을 배포하고 유지보수 계획 수립																																				
<table><tr><th>NO.</th><th>성명</th><th>담당 분야</th></tr><tr><td>1</td><td>홍원준</td><td>팀장 / 백엔드</td></tr><tr><td>2</td><td>서하은</td><td>백엔드</td></tr><tr><td>3</td><td>김수빈</td><td>프론트엔드</td></tr><tr><td>4</td><td>이설</td><td>프론트엔드</td></tr><tr><td>5</td><td>임재현</td><td>프론트엔드</td></tr></table>																					NO.	성명	담당 분야	1	홍원준	팀장 / 백엔드	2	서하은	백엔드	3	김수빈	프론트엔드	4	이설	프론트엔드	5	임재현	프론트엔드
NO.	성명	담당 분야																																				
1	홍원준	팀장 / 백엔드																																				
2	서하은	백엔드																																				
3	김수빈	프론트엔드																																				
4	이설	프론트엔드																																				
5	임재현	프론트엔드																																				

	항목	세부내용	예상(달성)시기
성과 창출 계획	Github	깃허브에 프로젝트 소스코드 배포 (https://github.com/CSID-DGU/2024-2-DES4025-no20-01)	2024.12.02
	논문게재 및 참가		
	SW등록		
	특허출원		
	시제품 (스토어에 등록)	향후 구글 플레이스토어 등의 앱스토어 플랫폼 에 등록 가능	2024.12.02