

[양식2] 지산학캡스톤디자인 중간보고서

지산학캡스톤디자인 중간보고서

학생 팀별 작성용

과제 수행원 현황						
수행 학기	■ 2025년 9월~2025년 12월					
프로젝트명	■ AI를 활용한 졸업요건 시뮬레이터					
팀명	■ Hangover					
	학과	학번	성명	성별	연락처	E-mail
팀장	정보통신공학	2021112042	엄경문	男	010-4716-6629	eomkyeongmun@naver.com
팀원	정보통신공학	2021112033	이서준	男	010-4391-7988	seojun7988@naver.co m
	정보통신공학	2021112097	이현노	男	010-2225-1968	lee010320@naver.co m
	정보통신공학	2021112063	임호영	男	010-8975-3905	hyl020415@gmail.co m
지도교수	교과목명	■ 지산학캡스톤디자인				
	소속	■ SW교육원				
	성명	■ 이길섭 교수				

프로젝트

프로젝트 개요	<p>❶ 프로젝트에 대한 개요 설명 :</p> <p>현대 대학생에게 있어 학점 관리와 졸업 요건 충족은 학업 과정에서 가장 중요한 과제 중 하나이다. 그러나 대부분의 대학 학사행정 시스템은 단순히 취득 학점을 나열하는 수준에 머물러, 학생이 직접 전공·교양·자유선택 등 복잡한 졸업 요건을 해석하고 계산해야 한다. 이 과정에서 학번별·학과별로 상이한 규정 때문에 혼선을 겪거나, 졸업 직전에 부족 학점을 뒤늦게 확인해 불이익을 받는 사례가 빈번하다. 특히 이수 구분의 세분화, 교과과정 변경, 인정 범위의 차이 등으로 인해 학생 스스로 졸업 가능 여부를 정확히 판단하기 어렵다는 점이 큰 문제로 지적된다.</p> <p>이러한 불편함을 해소하기 위해 본 프로젝트는 동국대학교 NDRIMS 시스템에서 제공하는 성적표(PDF)를 기반으로, AI가 자동으로 학점을 분석하고 남은 졸업 요건을 계산해주는 AI 기반 학점 관리 웹 서비스를 개발하는 것을 목표로 한다. 사용자는 성적 표 PDF 업로드만으로 자신의 학점 이수 현황, 부족한 졸업 요건, 향후 이수해야 할 과목을 직관적으로 확인할 수 있다. 나아가 AI가 개인의 학습 패턴과 과거 이수 데이터를 분석해 다음 학기 맞춤형 수강 과목 및 비교과 활동(자격증, 어학, 비교과 프로그램 등)을 추천함으로써 학생의 종합적인 학사 및 진로 설계를 지원한다.</p>

	<p>결과적으로 본 프로젝트의 최종 산출물은 단순한 학점 계산기가 아닌, AI 기반 학사 관리 도우미로서 학생이 졸업까지의 학업 경로를 체계적으로 설계하고 관리하도록 돕는다. 또한 이 시스템은 타 대학에도 확장 가능하며, 장기적으로는 학점 관리뿐 아니라 비교과 활동, 진로 탐색, 취업 연계 등으로 발전할 수 있는 잠재력을 가진다.</p>								
추진 배경 (자료조사 및 요구분석)	<p>1. 개발 배경 및 필요성</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>- 전공 필수/선택, 교양 필수/선택, 자유선택 등 - 다양한 조건이 복잡하게 얹혀 있음</td> <td>- 학과별로 다른 졸업 요건 - 학번별로 상이한 적용 기준 - 과목 대체 인정 범위 차이 - 개인별 맞춤 확인 필요</td> <td>- NDRIMS 단순 성적 조회 기능만 제공 - 이수 현황 단순 나열에 그침 - 맞춤형 과목 추천 기능 없음 - 졸업요건 달성을 분석 미제공</td> <td>- 과 사무실 문의 번거로움 - 학생 불이익 발생 - 시간적/경제적 손실 초래</td> </tr> </tbody> </table> <p>< 그림 1. 추진배경(1) ></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>- 학점 관리의 효율성 증대 필요 - 직관적인 학점 현황 파악 - 시간 절약 효과 - 오류 가능성 최소화 - 학생 편의성 향상</td> <td>- 졸업 요건 달성 과정 자동화 - 학점 계산 자동화 - 부족 학점 시각화 - 필수 과목 이수 여부 자동 점검 - 맞춤형 수강 계획 지원</td> <td>- 학점과 비교과 활동 통합 관리 - 자격증, 어학 성적 관리 - 비교과 프로그램 연계 - 종합적인 학사 관리 - 개인별 포트폴리오 구축</td> <td>- 학사-진로 통합 관리 플랫폼 - 타 대학 학사 시스템 확장 가능 - 취업/진로 추천 서비스 연계 - 학습 패턴 분석 기반 추천 - 맞춤형 졸업 로드맵 제공</td> </tr> </tbody> </table> <p>< 그림 2. 추진배경(2) ></p> <p>대학 졸업 요건은 전공별·학번별로 상이하며, 전공 필수·선택, 교양 필수·선택, 자유선택 학점 등 다양한 조건이 복잡하게 얹혀 있다. 학생들은 매 학기 수강신청 시 이러한 요건을 직접 확인하며 학점을 계산해야 하지만, 학과별 규정 변경이나 과목 대체 인정 범위 차이 등으로 인해 오류가 발생하기 쉽다. 실제로 많은 학생이 졸업 직전 부족 학점을 뒤늦게 인지하여 졸업이 지연되는 사례가 빈번히 보고되고 있다.</p> <p>또한, 현행 동국대학교 NDRIMS 시스템은 단순한 성적·이수 현황 조회 기능에 그치며, 향후 수강 계획 수립이나 맞춤형 과목 추천, 졸업요건 달성을 분석 등의 기능은 제공하지 않는다. 학생은 자신이 어느 영역에서 부족한지 직접 계산해야 하고, 졸업 여부를 확인하기 위해 과 사무실에 문의해야 하는 번거로움이 있다.</p> <p>따라서 학생 입장에서 학점 관리의 효율성을 높이고, 졸업 요건 달성 과정을 자동화·시각화하는 시스템의 필요성이 크다. 나아가 학점뿐 아니라 비교과 활동(자격증, 어학, 비교과 프로그램 등)까지 함께 관리할 수 있다면, 학생의 학사-진로 통합 관리 플랫폼으로 발전할 가능성이 있다.</p>	- 전공 필수/선택, 교양 필수/선택, 자유선택 등 - 다양한 조건이 복잡하게 얹혀 있음	- 학과별로 다른 졸업 요건 - 학번별로 상이한 적용 기준 - 과목 대체 인정 범위 차이 - 개인별 맞춤 확인 필요	- NDRIMS 단순 성적 조회 기능만 제공 - 이수 현황 단순 나열에 그침 - 맞춤형 과목 추천 기능 없음 - 졸업요건 달성을 분석 미제공	- 과 사무실 문의 번거로움 - 학생 불이익 발생 - 시간적/경제적 손실 초래	- 학점 관리의 효율성 증대 필요 - 직관적인 학점 현황 파악 - 시간 절약 효과 - 오류 가능성 최소화 - 학생 편의성 향상	- 졸업 요건 달성 과정 자동화 - 학점 계산 자동화 - 부족 학점 시각화 - 필수 과목 이수 여부 자동 점검 - 맞춤형 수강 계획 지원	- 학점과 비교과 활동 통합 관리 - 자격증, 어학 성적 관리 - 비교과 프로그램 연계 - 종합적인 학사 관리 - 개인별 포트폴리오 구축	- 학사-진로 통합 관리 플랫폼 - 타 대학 학사 시스템 확장 가능 - 취업/진로 추천 서비스 연계 - 학습 패턴 분석 기반 추천 - 맞춤형 졸업 로드맵 제공
- 전공 필수/선택, 교양 필수/선택, 자유선택 등 - 다양한 조건이 복잡하게 얹혀 있음	- 학과별로 다른 졸업 요건 - 학번별로 상이한 적용 기준 - 과목 대체 인정 범위 차이 - 개인별 맞춤 확인 필요	- NDRIMS 단순 성적 조회 기능만 제공 - 이수 현황 단순 나열에 그침 - 맞춤형 과목 추천 기능 없음 - 졸업요건 달성을 분석 미제공	- 과 사무실 문의 번거로움 - 학생 불이익 발생 - 시간적/경제적 손실 초래						
- 학점 관리의 효율성 증대 필요 - 직관적인 학점 현황 파악 - 시간 절약 효과 - 오류 가능성 최소화 - 학생 편의성 향상	- 졸업 요건 달성 과정 자동화 - 학점 계산 자동화 - 부족 학점 시각화 - 필수 과목 이수 여부 자동 점검 - 맞춤형 수강 계획 지원	- 학점과 비교과 활동 통합 관리 - 자격증, 어학 성적 관리 - 비교과 프로그램 연계 - 종합적인 학사 관리 - 개인별 포트폴리오 구축	- 학사-진로 통합 관리 플랫폼 - 타 대학 학사 시스템 확장 가능 - 취업/진로 추천 서비스 연계 - 학습 패턴 분석 기반 추천 - 맞춤형 졸업 로드맵 제공						

2. 선행 기술 및 사례 분석

(1) 기존 시스템

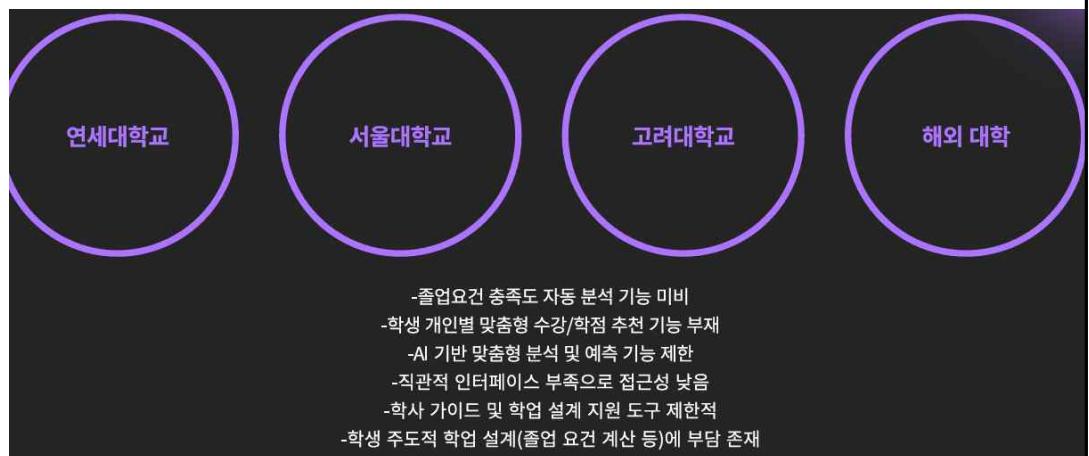


< 그림 3. 기존 시스템 분석 >

대부분의 대학 학사 포털(NDRIMS, UDRIMS 등)은 성적 조회 및 이수 현황 확인 기능에 한정되어 있으며, 졸업 요건 충족 여부를 자동으로 분석하거나 과목을 추천하는 기능은 제공하지 않는다.

졸업요건 확인 시 학생들은 엑셀이나 수기 계산에 의존하고, 최종적으로는 학과 사무실에 직접 문의하는 방식에 머물러 있다.

(2) 타 대학 서비스 사례



< 그림 4. 선행사례 분석 >

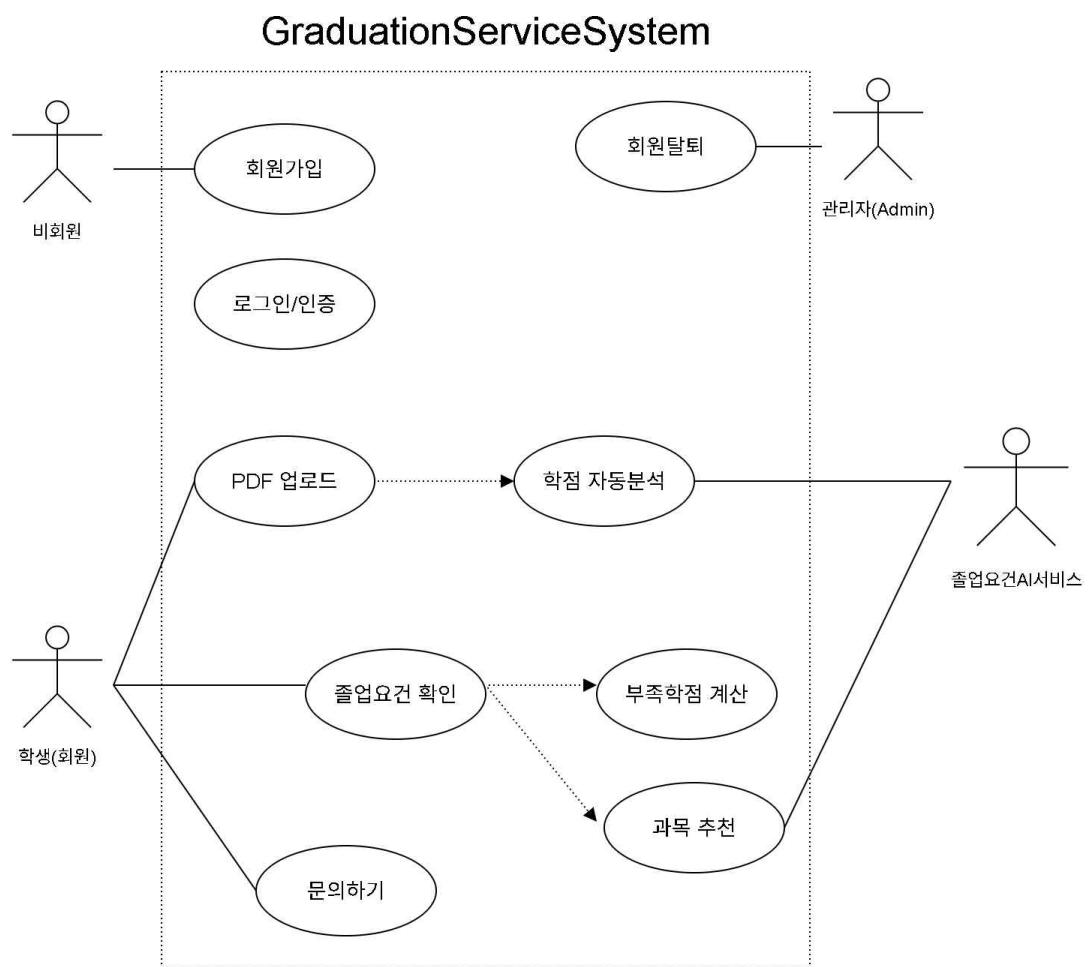
연세대학교의 '학업성취도 진단 시스템'은 학점 통계 시각화를 제공하지만 졸업요건 자동 분석 기능은 미비하다.

서울대학교 'マイ스누(MySNU)'나 고려대학교 '포털 시스템' 역시 개인별 이수 현황 확인은 가능하나, AI 기반 맞춤형 수강 추천 및 학사 가이드 기능은 지원하지 않는다.

일부 해외 대학(예: University of Michigan의 Degree Audit Reporting System, UC Berkeley의 CalCentral)은 전공·졸업 요건 충족도 분석 기능을 제공하지만, PDF 자동 분석이나 AI 추천 알고리즘과의 연계는 제한적이다.

	<p>(3) 차별성</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p>PDF 자동 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - OCR 기술 활용 - 자동 정보 분류 - 사용자 편의성 증대 - 다양한 형식의 성적표 호환 가능 </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p>졸업 요건 DB 매칭</p> <ul style="list-style-type: none"> - 학과별/학번별 졸업 요건 데이터베이스 구축 - 추출된 데이터와 졸업 요건 자동 매칭 - 교과과정 변경 사항 실시간 반영 - 복수/부전공 요건도 통합 관리 </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p>부족 영역 자동 계산</p> <ul style="list-style-type: none"> - 영역별 이수 학점 자동 계산 - 필수 과목 이수 여부 즉시 확인 - 부족한 학점 및 필수 과목 명확히 제시 - 시각적 대시보드로 직관적 정보 제공 </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p>맞춤형 추천 시스템</p> <ul style="list-style-type: none"> - 협업 필터링 기반 개인 맞춤형 과목 추천 - 학생의 과거 수강 패턴 및 성적 분석 - 유사한 학습 패턴을 가진 선배들의 수강 이력 참조 - 비교과 활동(자격증, 어학 등) 추천 기능 포함 </div> <div style="background-color: #e6f2ff; padding: 10px; border-radius: 10px;"> <p>기술적 차별점</p> <ul style="list-style-type: none"> - OCR + NLP 기술의 통합적 활용 - 협업 필터링과 규칙 기반 혼합 추천 알고리즘 - 웹 기반 서비스로 접근성 향상 - 타 대학 학사 시스템으로 확장 가능한 구조 </div> </div> <p style="text-align: center;">< 그림 5. 기존 프로그램과의 차별성 ></p> <p>본 프로젝트는 AI 기반 PDF 성적표 분석 → 졸업 요건 DB 매칭 → 부족 영역 자동 계산 → 개인 맞춤형 과목 및 비교과 추천이라는 일련의 프로세스를 하나의 통합 시스템으로 구현한다는 점에서 차별화된다.</p> <p>특히, OCR + NLP 기술을 활용하여 PDF 내 텍스트를 자동 추출·분류하고, 협업 필터링 기반 추천 알고리즘을 통해 학습 패턴·선후도를 반영한 과목을 제안한다는 점이 기존 시스템과의 핵심적인 기술적 차별점이다.</p> <p>향후에는 타 대학 학사 시스템과의 연동을 통해 범용 AI 학점 분석 플랫폼으로 확장할 수 있다.</p>
<p>목표 및 내용</p>	<p>◉ 개발목표</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="background-color: black; width: 20%; height: 100px; border-radius: 50%; border: 2px solid #e6f2ff;"></div> <div style="background-color: black; width: 20%; height: 100px; border-radius: 50%; border: 2px solid #e6f2ff;"></div> <div style="background-color: black; width: 20%; height: 100px; border-radius: 50%; border: 2px solid #e6f2ff;"></div> <div style="background-color: black; width: 20%; height: 100px; border-radius: 50%; border: 2px solid #e6f2ff;"></div> </div> <p style="text-align: center;">< 그림 6. 개발목표 ></p> <p>(1) 성적표 PDF 업로드만으로 학점 및 이수 현황을 자동 분석. (2) 학과별 졸업 요건과 비교해 부족 학점 및 미이수 필수 과목 제시. (3) 직관적이고 사용자 친화적인 웹 기반 학점 관리 서비스 구축. (4) 학생의 학습 패턴을 반영한 맞춤형 과목 추천 기능 제공.</p> <p>◉ 개발내용</p> <p>(1) 성적표 PDF 업로드만으로 학점 및 이수 현황을 자동 분석.</p> <ul style="list-style-type: none"> - PDF 업로드 및 성적표 자동 분석 (OCR, NLP 기반) - AI 성적표 분석 모듈(Hugging Face 기반 NLP 모델) <p>(2) 학과별 졸업 요건과 비교해 부족 학점 및 미이수 필수 과목 제시.</p>

- 학점 현황 자동 분류 (전공, 교양, 필수, 선택 자유)
 - 졸업 요건 매칭 및 부족 학점 계산
 - 필수 과목 이수 여부 점검
- (3) 직관적이고 사용자 친화적인 웹 기반 학점 관리 서비스 구축.
- 로그인 기능을 통한 개인별 학점 관리 및 데이터 저장
 - 웹 서비스 (React/Vue 기반 프론트엔드, Spring Boot 기반 백엔드, MySQL/PostgreSQL DB)
- (4) 학생의 학습 패턴을 반영한 맞춤형 과목 추천 기능 제공.
- 맞춤형 과목 추천 (AI 추천 알고리즘, 선수 과목·시간표 고려)
 - 추천 알고리즘(협업 필터링 + 규칙 기반 혼합 방식)



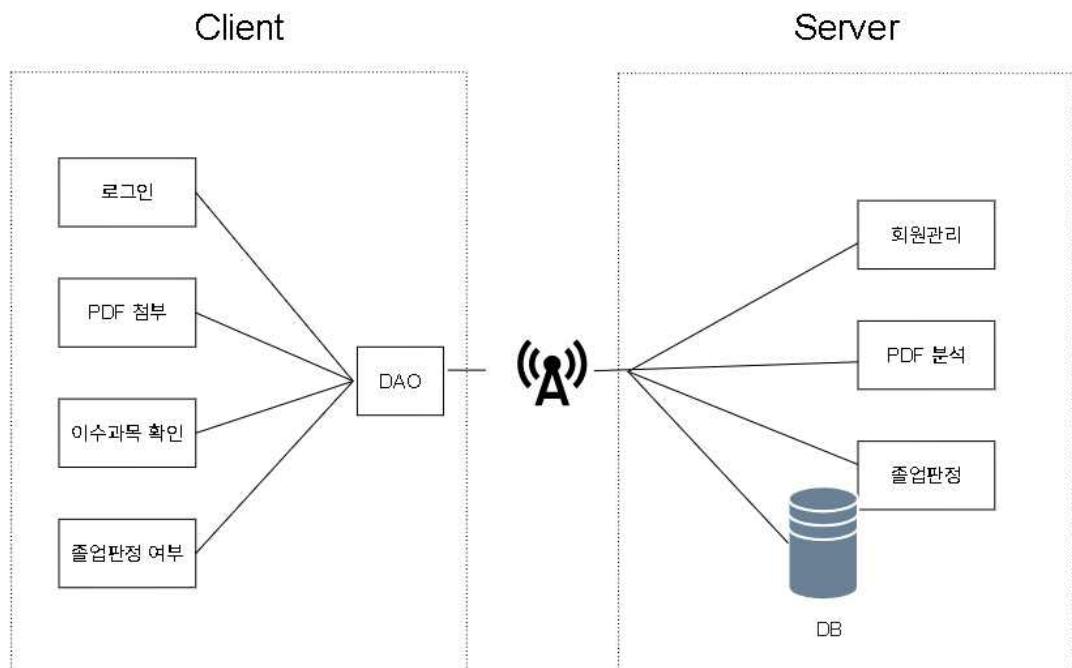
< 그림 7. Use Case Diagram >

(1) 주요 Actor(행위자)

- 비회원 : 아직 로그인하지 않은 일반 사용자로, 회원가입 및 인증만 이용 가능
- 학생(회원) : 졸업요건 확인, PDF 업로드, 문의하기 등 주요 기능을 이용하는 주 사용자
- 관리자/Admin : 회원탈퇴 등 관리 기능 수행
- 졸업요건 AI서비스 : PDF 분석과 과목 추천 등의 API 분석 로직을 담당하는 외부 모듈

(2) 주요 Use Case(기능)

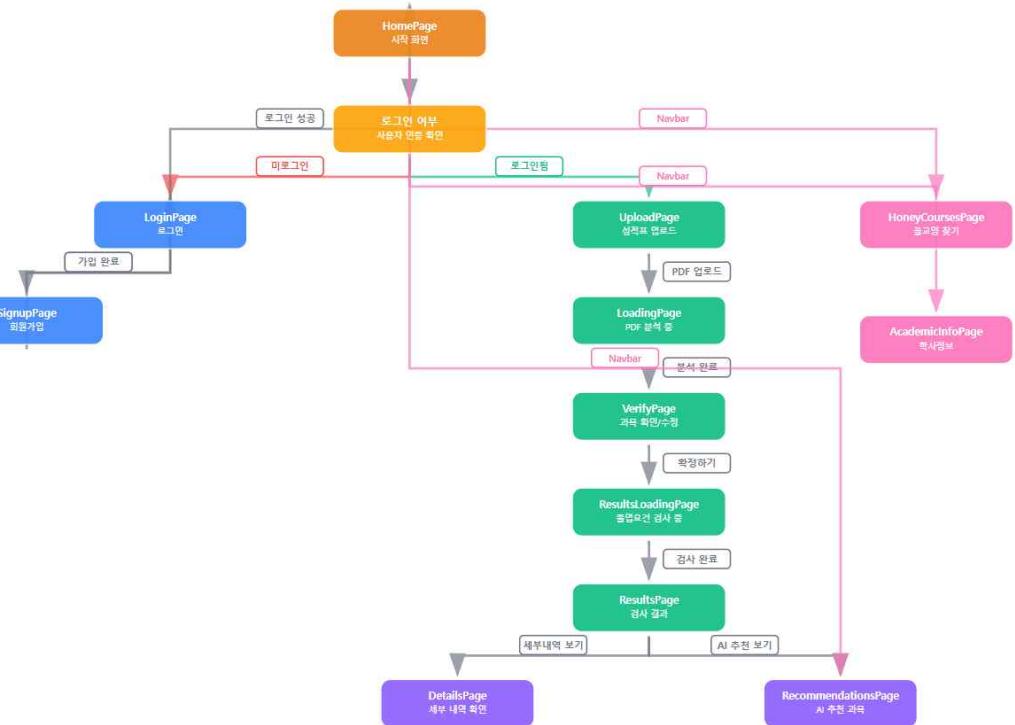
- 회원가입 : 비회원이 시스템에 가입해 개인 계정을 생성하는 기능
 - 로그인/인증 : 사용자가 로그인하여 본인임을 인증하는 과정
 - PDF 업로드 : 학생이 NDRIMS 성적표 PDF를 업로드하는 기능
 - 학점 자동분석 : 업로드된 PDF를 AI가 분석하여 과목명, 학점, 이수구분(전공/교양 등)을 자동으로 분류
 - 졸업요건 확인 : 분석 결과를 토대로 졸업요건 충족 여부를 판단하고 시각화하여 보여줌
 - 부족학점 계산 : 전공·교양·필수 등 각 영역별 부족 학점을 계산하는 기능
 - 과목 추천 : 부족한 영역과 이전 수강 패턴을 기반으로 추천 과목 제시
 - 문의하기 : 시스템 이용 중 문의사항을 관리자에게 전달
 - 회원탈퇴 : 관리자가 사용자 계정을 삭제하거나 비활성화하는 기능
- (3) 관계
- Association (실선) : 사용자가 직접 수행하는 기능
 - Include (점선 + 화살표) : 한 기능이 다른 기능을 반드시 포함할 때 사용
 - Extend (점선 + 화살표) : 선택적/추가적 기능을 나타냄



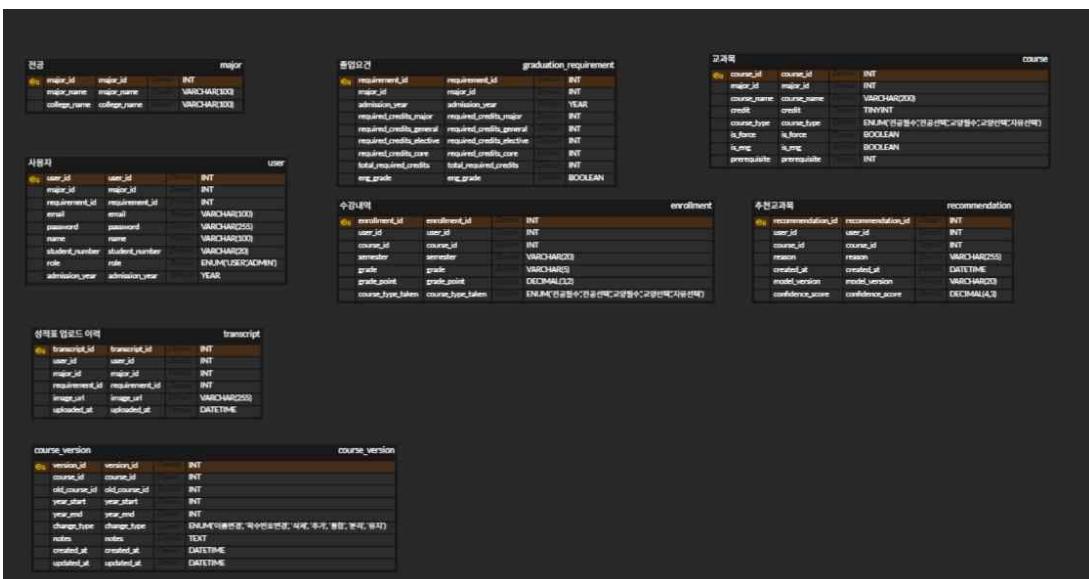
< 그림 8. System Architecture Diagram >

- (1) Client : 사용자가 직접 이용하는 웹 브라우저
- 로그인/ 회원가입/ ID 찾기 : 사용자의 계정 관련 기능 수행 (입력 및 인증 요청)
 - PDF 첨부 : 성적표 PDF 업로드 UI 제공, 서버에 업로드 요청 전송
 - 이수과목 확인 : 서버에서 받은 분석 결과를 UI로 시각화
 - 졸업판정 여부 확인 : 졸업요건 충족 여부와 부족 학점 표시
 - DAO (Data Access Object) : 클라이언트가 서버 API에 요청을 보내고, 응답을 받아오는 데이터 전송 계층 (Axios, Fetch 등)
- (2) Server : 백엔드 애플리케이션으로, 주요 데이터 처리 및 비즈니스 로직 수행
- 회원관리 : 로그인/회원가입 처리, 인증 토큰(JWT) 발급, 탈퇴 관리

- PDF 분석 : 업로드된 PDF에서 텍스트 추출 → 과목명, 학점, 이수구분 파싱
- 졸업판정 : DB의 졸업요건 테이블과 비교하여 충족 여부 판단 및 결과 저장
- DB(Database) : 사용자, 과목, 졸업요건 등의 모든 데이터 저장소 (MySQL)

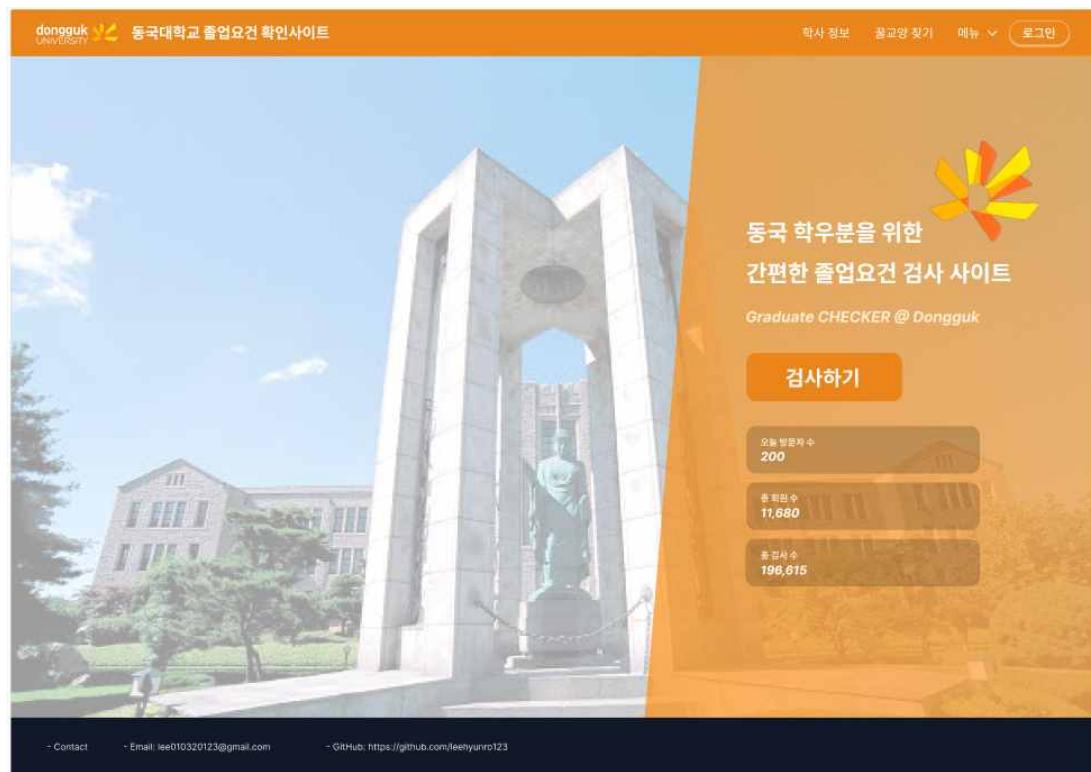


< 그림 9. Flow Chart >



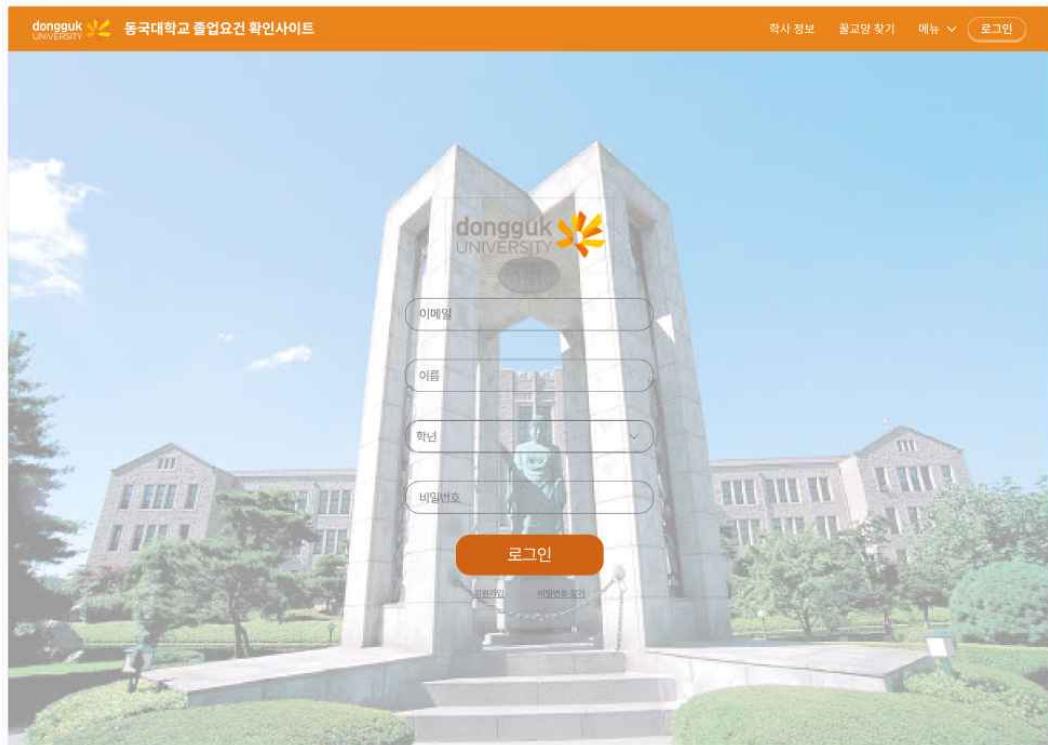
< 그림 10. ERD >

<UI>

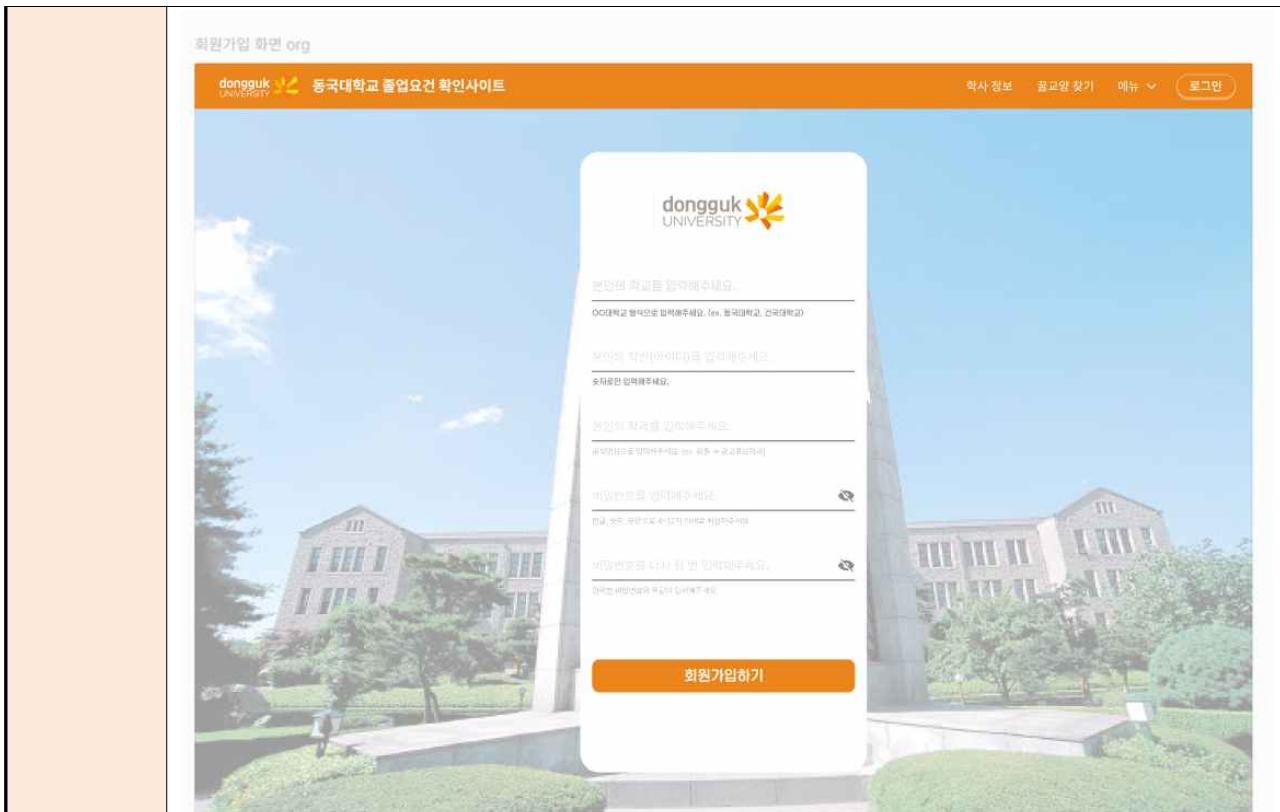


< 그림 11. 기본화면 >

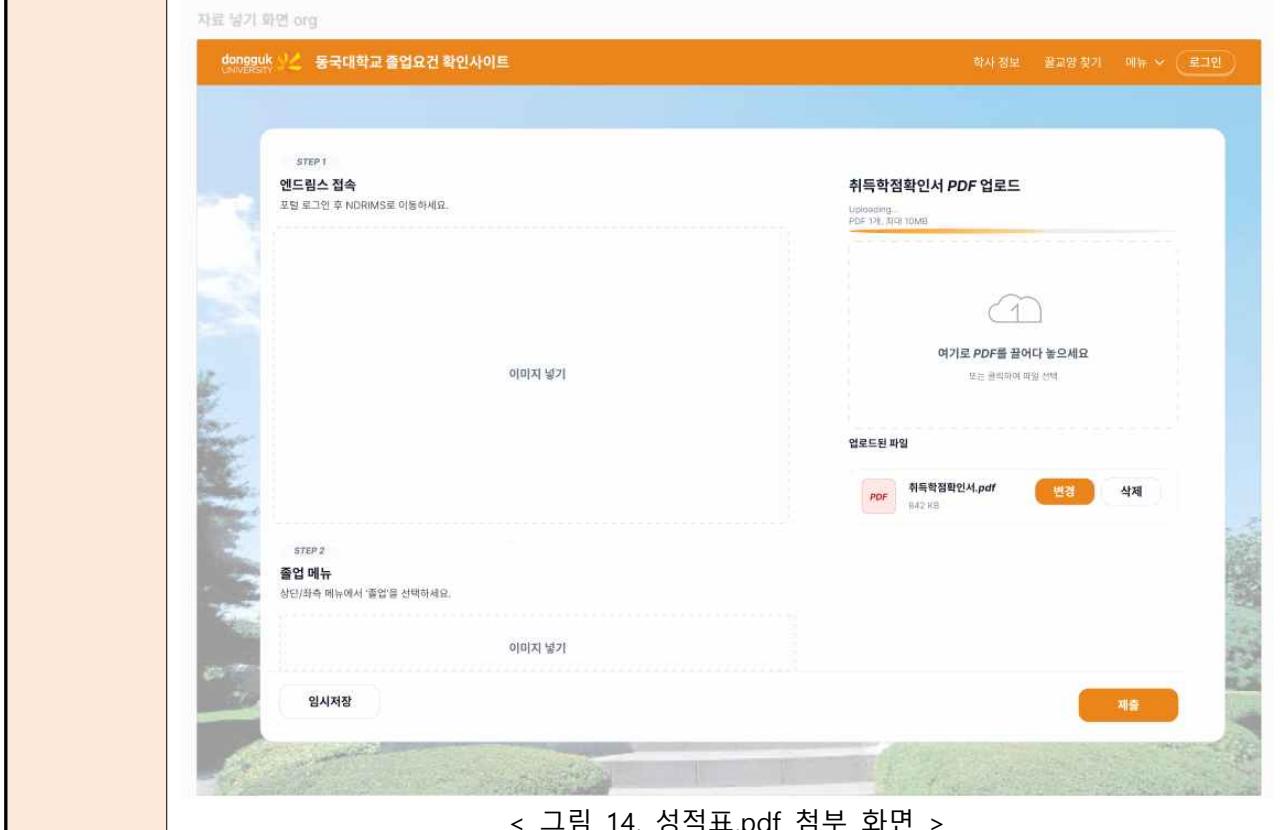
로그인 화면 test 2



< 그림 12. 로그인화면 >



< 그림 13. 회원가입화면 >



< 그림 14. 성적표.pdf 첨부 화면 >

학기별 과목 체크

PDF에서 주출현 데이터입니다. 과목 정보가 있는지 체크해주세요.

학과: 정보통신공학전공	학번: 2021112097	성명: 이현노	총취득학점: 94	평점평균: 4.03
학년	1학년 2학년 3학년	학기	1학기 2학기 겨울학기	이수구분
				공교 일교 전교
년도-학기	학년	이수구분	교과목명	학점 성적 영역/구분 상태
2021-1	1	공교	RGC0005 기술보고서작성및발표	3 A0 글쓰기 영역 일자 수정
2021-1	1	학기	PRI4001 미적분학및연습1	3 A+ 공동교양 일자 수정
2021-1	1	학기	PRI4035 프로그래밍기초와실습	3 B0 공동교양 일자 수정
2021-2	1	공교	RGC1080 <영어>EAS1	2 A+ 영어 일자 수정
2024-2	2	전공	INC2029 경제지향언어와실습	3 B+ 전공 불일치 수정

과목 수정

과목 번호/코드 검색

INC2028 컴퓨터구성 INC2027 자료구조와실습
INC2024 컴퓨터알고리즘및실습 INC4059 운영체제
PRI4012 미적분학및연습2 RGC1081 EAS2
INC2028 컴퓨터구성 선택
INC2024 컴퓨터알고리즘및실습 선택
INC4059 운영체제 선택
저장 닫기

PDF 원본보기

< 그림 15. 2차 확인 화면 >

졸업요건 확인

암르드한 성적표 기반으로 졸업요건 충족 여부를 친탄합니다.

졸업까지...! 78%

학과: 영어영문학전공 | 학번: 2021112097 | 성명: 이현노 | 총취득학점: 94 | 평점평균: 4.03

이수 학점	부록	94 / 130
총 이수학점 / 졸업필수		
전공필수	부록	5 / 6
미수한 전공필수 과목 수		

전공 학점	부록	66 / 75
전공 이수학점 / 졸업필수		
설계 과목	부록	1 / 2
미수한 설계과목 수		

영어 과목	부록	2 / 2
영어 시험 점수 / 영어 시험 결과 이수수		
미등록		TOEIC/TOEFL/OPRE 등 언어 필수 업로드

최근 반영 과목

년도-학기	학년	이수구분	교과목명	학점	성적	영역/구분
2024-2	2	전공	INC2029 경제지향언어와실습	3	B+	기초
2025-1	전공	INC4059 운영체제	3	A+	전문	
2021-2	공교	RGC1080 <영어>EAS1	2	A+	영어	

진단 보고서(PDF)

결과 확정

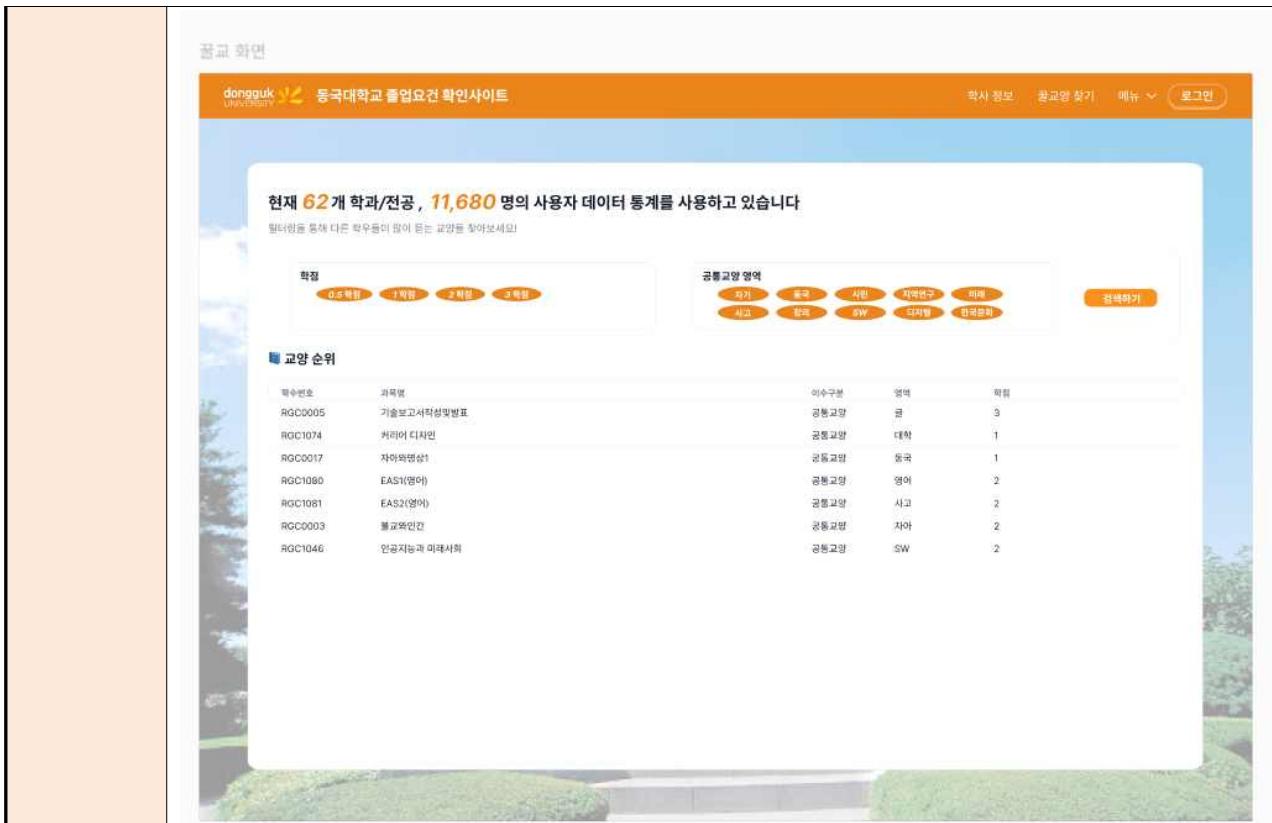
< 그림 16. 기본화면 >

The screenshot shows the homepage of the Dongguk University graduation requirement confirmation website. At the top, there is a navigation bar with links for '학사 정보' (Academic Information), '교과망 찾기' (Find Curriculum Map), '메뉴' (Menu), and '로그인' (Login). Below the navigation bar, there is a large orange header section with the university's logo and name. The main content area is titled '세부 내역' (Detailed Information) and contains several sections: '이수학점' (GPA), '필요 과목' (Required Courses), '전공 학점' (Major Credits), '필요 과목' (Required Courses), '영어 과목' (English Courses), '필요 과목' (Required Courses), '전공필수' (Major Requirements), and '필요 과목' (Required Courses). Each section displays course codes and descriptions. A green '보고서 내보내기' (Generate Report) button is located at the bottom right of the main content area.

< 그림 17. 졸업요건 세부내역 화면 >

The screenshot shows the 'AI 과목 추천 결과' (AI Recommended Course Results) page. At the top, there is a navigation bar with links for '학사 정보' (Academic Information), '교과망 찾기' (Find Curriculum Map), '메뉴' (Menu), and '로그인' (Login). Below the navigation bar, there is a large orange header section with the university's logo and name. The main content area displays two recommended courses: 'INC4042 · 캡스톤디자인' (Capstone Design) and 'INC4020 · 컴퓨터네트워크' (Computer Networks). Each course card includes course details, prerequisites, and a '선택' (Select) button. Below the course cards, there is a question '교양도 함께 살펴볼까요?' (Would you like to also look at general education?) with a '선택' (Select) button. A green '교과망 찾기' (Find Curriculum Map) button is located at the bottom right of the main content area.

< 그림 18. AI 추천 과목 화면 >



< 그림 19. 교양 추천 화면 >

학년	파일명	업데이트 날짜	다운로드 링크
2025	2025학년도 신입생을 위한 학사제도 및 학업이수 가이드	2025-02-27 (2.2MB)	PDF 다운로드
2025	2025학년도 교육과정 안내서	2025-02-01 (1.1MB)	PDF 다운로드
2024	2024학년도 신입생을 위한 학사제도 및 학업이수 가이드	2024-02-12 (6.0MB)	PDF 다운로드
2024	2024학년도 교육과정 안내서	2024-02-03 (3.0MB)	PDF 다운로드
2023	2023학년도 신입생을 위한 학사제도 및 학업이수 가이드	2023-02-19 (5.8MB)	PDF 다운로드
2023	2023학년도 교육과정 안내서	2023-02-01 (2.9MB)	PDF 다운로드
2022	2022학년도 신입생을 위한 학사제도 및 학업이수 가이드	2022-02-10 (5.5MB)	PDF 다운로드
2022	2022학년도 교육과정 안내서	2022-02-01 (2.8MB)	PDF 다운로드

< 그림 20. 학사 정보 PDF 화면 >

◉ 대안 도출 및 구현 계획

개발 초기에는 단순히 엑셀 기반 학점 계산기를 고려할 수 있으나, 이는 자동화와 확장성 측면에서 한계가 있다. 따라서 본 프로젝트는 AI 기반 PDF 분석 + 웹 서비스 제공 방식을 채택하였다.

- (1) 텍스트 추출 : PDF 성적표에서 학점 데이터를 추출하기 위해 OCR 및 NLP 기술 활용.
- (2) DB 매칭 : 학과별 출업 요건 DB와 비교하여 충족 여부 자동 판별.
- (3) 추천 시스템 : 협업 필터링 기반 추천(학생 간 수강 패턴 유사도 분석)과 규칙 기반 추천(필수 과목, 선수 과목 조건 반영)을 혼합 적용.
- (4) 개발 일정 : 분석·설계(1주) -> 구현·테스트(3주) -> 테스트·배포(1주)

◉ 설계의 현실적 제한요소(제약조건)



< 그림 21. 제약조건 >

- PDF 분석에 필요한 OCR·AI 모델 라이선스 비용이 발생할 수 있으며, 학내 시범 서비스 이후 상용화 단계에서는 사용자 수 증가에 따른 서버 확장 및 유지 비용이 고려되어야 한다.
- 제품화 과정에서는 개인정보 보호를 위한 보안 인증이나 법적 규제 준수가 필요하며, 이는 추가적인 비용 요소가 될 수 있다.
- 개인정보 보호: 성적표에는 민감한 개인정보가 포함되므로, 데이터 암호화·익명화 처리와 관련 법령(개인정보보호법) 준수 필요.
- 법적 제약: 대학의 학사 데이터를 외부에서 활용하는 만큼, 저작권·데이터 이용 약관에 저촉되지 않도록 대학 측과 협의 필요

	<p>◉ 개발 환경</p> <ul style="list-style-type: none"> - 백엔드 : Spring Framework / Spring Boot / fastAPI - DB: MySQL - AI: Hugging Face - 프론트엔드: React.js - API 테스트: swagger - 인프라: AWS EC2, AWS RDS, Redis, docker <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%;">BACKEND</td><td style="width: 50%;">DB</td></tr> <tr> <td> Spring Framework</td><td> MySQL</td></tr> <tr> <td> Spring Boot</td><td></td></tr> <tr> <td> FastAPI</td><td>AI Hugging Face</td></tr> <tr> <td colspan="2">FRONTEND</td></tr> <tr> <td colspan="2"> React.js</td></tr> <tr> <td colspan="2">API TESTING</td></tr> <tr> <td colspan="2"> swagger</td></tr> <tr> <td colspan="2">INFRASTRUCTURE</td></tr> <tr> <td> AWS EC2</td><td> AWS RDS</td></tr> <tr> <td></td><td> redis</td></tr> <tr> <td></td><td> docker</td></tr> </table> <p>< 그림 22. 개발환경 ></p>	BACKEND	DB	Spring Framework	MySQL	Spring Boot		FastAPI	AI Hugging Face	FRONTEND		React.js		API TESTING		swagger		INFRASTRUCTURE		AWS EC2	AWS RDS		redis		docker
BACKEND	DB																								
Spring Framework	MySQL																								
Spring Boot																									
FastAPI	AI Hugging Face																								
FRONTEND																									
React.js																									
API TESTING																									
swagger																									
INFRASTRUCTURE																									
AWS EC2	AWS RDS																								
	redis																								
	docker																								
기대효과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학생 편의성 향상 <ul style="list-style-type: none"> - 복잡한 출업 요건 계산을 자동화하여 학사 설계 시간 절약. - 부족 학점을 직관적으로 확인 가능. 2. 출업 지원 방지 <ul style="list-style-type: none"> - 조기 경고 시스템을 통해 부족 학점 사전 확인. - 불필요한 수강 최소화. 3. 맞춤형 학사 설계 지원 <ul style="list-style-type: none"> - 개인별 학습 패턴·선호 과목 반영 추천. - 학생 맞춤형 출업 로드맵 제공. 4. 확정 가능성 <ul style="list-style-type: none"> - 타 대학 학사 시스템 적용 가능. - 장기적으로 취업·자격증·진로 추천 서비스로 확대 가능. 																								
추진일정	<p>◉ 세부 작업 별 구성원의 역할</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td>구성원</td><td>역할</td></tr> <tr> <td>이현노</td><td>기획 및 디자인</td></tr> <tr> <td>이서준</td><td>BE</td></tr> <tr> <td>엄경문</td><td>AI</td></tr> <tr> <td>임호영</td><td>BE</td></tr> </table>	구성원	역할	이현노	기획 및 디자인	이서준	BE	엄경문	AI	임호영	BE														
구성원	역할																								
이현노	기획 및 디자인																								
이서준	BE																								
엄경문	AI																								
임호영	BE																								

	항목	세부내용	예상(달성)시기
성과 창출 계획	Github	readme를 작성하여 누구나 사용할 수 있는 프로그램 작성, 오픈소스의 지표로써 다른 동국대 학생이나, 추후에 디벨롭을 할 수 있도록 공개	프로젝트 실시간 업데이트
	논문게재 및 참가	추후 주제에 맞는 동국대학교 공모전이 있다면 참가 예정	프로젝트 신청 기간 시
	SW등록	배포시 등록 예정	겨울방학 中
	특허출원	없음	없음
	시제품 (App스토어 등록)	현재 팀 내에 프론트를 소화할 수 있는 인원이 적어 프로그램이 빠짐없이 완성도 있는 시점에서 추후에 ios, 안드로이드를 적응형 인터페이스를 기반으로 스토어에 등록 가능하도록 구현 예정	배포 후 앱 스터디 후