

2025년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업 소·중·대 산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서

프로젝트명	영상 프레임 추적과 자연어 처리를 통한 민감정보 탐지-가림 및 안전한 데이터 관리 플랫폼						
Github url 주소	https://github.com/kangminddu/privacy-platform						
팀 명	2gether			과제수행기간	2025. 9. 24. ~ 12. 19.		
지도교수	학 과	전자컴퓨터공학부		성 명	김형일		
프로젝트 수행인원 <small>(※팀장은 첫줄에 기입)</small>	이 름	학과(부·복수전공)	학년	학번	연락처(HP)	E-Mail	
	팀장	강민수	컴퓨터정보통신공학과	3	214691	010-9137-1632	214601@jnu.ac.kr
	팀원	장인환	컴퓨터정보통신공학과	3	214683	010-4519-5336	214683@jnu.ac.kr
참여 기업	기업명	멘토명	직위	연락처(HP)	E-Mail		
	(주)지엠에이치종합컨설팅	주태경	대표	010-5343-8657	jootk2000@naver.com		

위와 같이 2025년 전남대학교 소프트웨어중심대학사업
산학협력프로젝트 지원 프로그램 결과보고서를 제출합니다.

2025년 12월 18일

신청자명(대표학생) : 강민수 (인)
지도교수 : 김형일 (인)

전남대학교 소프트웨어중심대학사업단장 귀하

산학협력프로젝트(캡스톤디자인) 결과보고서(요약)

프로젝트명	영상 프레임 추적과 자연어 처리를 통한 민감정보 탐지-가림 및 안전한 데이터 관리 플랫폼		
수행기간	2025. 9. 24. ~ 12. 19.	소요예산	849,675원
소요예산 세부내역	-회의비 298,800원 -(추가지원금) SW활용비: 550,875원(claude pro, colab pro)		
참여인원	구분	인원수	성명(모두 기재)
	교수	1	김형일
	석박사과정		
	학부생	2	강민수, 장인환
	기업체	1	주태경
	계	4	
추진배경	마스킹 작업에 대한 자동화 필요성		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유튜브 사업 확장 <ul style="list-style-type: none"> - 확장에 따른 무분별한 개인정보 노출 ○ 개인정보에 대한 마스킹 작업의 자동화 필요성 <ul style="list-style-type: none"> - 자동화를 통해 마스킹 작업에 대한 부담 완화 		
목표 및 내용	자동 마스킹 플랫폼 제작		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 컴퓨터 비전 기반 영상 비식별화 모듈 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 얼굴 및 차량 번호판 자동 탐지(Grounding DINO 모델 활용) - 프레임 단위 추적을 통한 일관된 블러링/마스킹 처리 - 단순 가림을 넘어, 아바타/아이콘 치환 등 창의적 대체 방식도 고려 ○ 최종 결과물(플랫폼) 구현 <ul style="list-style-type: none"> - 사용자 친화적인 웹/백엔드 환경 제공 - 영상·텍스트 데이터 업로드 -> 자동 비식별화 -> 결과 다운로드 - 연구자·기업을 위한 안전한 데이터셋 공유 허브로 활용 가능 		
기대효과	마스킹 작업에 대한 비용, 시간 대폭 감소		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공 데이터 및 CCTV 영상 자동 비식별화 <ul style="list-style-type: none"> - CCTV 영상의 경우 타인에게 보여주기 위해서는 마스킹 작업이 필수인데 해당 작업 비용이 매우 비싸다. 이를 해결 가능. ○ 보안 감시 산업 분야에 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 보안 감시 산업에서도 타인에 대한 개인정보를 막기 위해 마스킹 작업을 필수인데 해당 과정을 자동화를 통해 해결 가능 ○ 유튜브속 개인정보 보호 <ul style="list-style-type: none"> - 유튜브 속 무분별한 개인정보 노출 방지 가능 		

1. 프로젝트 개요

프로젝트명	영상 프레임 추적과 자연어 처리를 통한 민감정보 탐지-가림 및 안전한 데이터 관리 플랫폼
주제영역	<input type="checkbox"/> 생활 <input checked="" type="checkbox"/> 업무 <input checked="" type="checkbox"/> 공공/교통 <input type="checkbox"/> 금융/핀테크 <input type="checkbox"/> 의료 <input type="checkbox"/> 교육 <input type="checkbox"/> 유통/쇼핑 <input checked="" type="checkbox"/> 엔터테인먼트
기술분야	<input type="checkbox"/> IoT <input type="checkbox"/> 모바일 <input checked="" type="checkbox"/> 데스크톱 SW <input checked="" type="checkbox"/> 인공지능 <input checked="" type="checkbox"/> 보안 <input type="checkbox"/> 가상현실 <input checked="" type="checkbox"/> 빅데이터 <input type="checkbox"/> 자동제어기술 <input type="checkbox"/> 블록체인 <input checked="" type="checkbox"/> 영상처리 <input type="checkbox"/> 기타()
성과목표	<input type="checkbox"/> 논문게재 및 포스터발표 <input type="checkbox"/> 앱등록 <input checked="" type="checkbox"/> 프로그램등록 <input type="checkbox"/> 특허 <input type="checkbox"/> 기술이전 <input type="checkbox"/> 실용화 <input type="checkbox"/> 공모전(<i>공모전명</i>) <input type="checkbox"/> 기타()

2. 프로젝트 추진배경

1) 영상 콘텐츠 시장의 폭발적 성장

유튜브는 전 세계 월간 활성 사용자 27억 명을 보유한 최대 영상 플랫폼으로 성장하였다. 매분 500 시간 이상의 영상이 업로드되고 있으며, 이는 하루 72만 시간에 달하는 방대한 양이다. 국내에서도 유튜브 이용자 수는 4,500만 명을 넘어섰으며, 1인당 월평균 시청 시간은 40시간 이상으로 조사되었다. 이러한 영상 콘텐츠의 기하급수적 증가는 개인정보 노출 위험을 함께 증가시키고 있다. 특히 일상을 공유하는 브이로그, 여행 영상, 먹방 등의 콘텐츠에서는 의도치 않게 주변 사람들의 얼굴이나 차량 번호판이 노출되는 경우가 빈번하게 발생한다.

2) 개인정보 침해 문제의 심각성

영상에 포함된 타인의 얼굴, 차량 번호판, 개인 소지품 등이 동의 없이 공개되면서 초상권 침해, 개인정보 유출 등의 법적 문제가 빈번하게 발생하고 있다. 개인정보보호법에 따르면 타인의 개인정보를 동의 없이 공개할 경우 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금을 처해질 수 있다. 특히 드론 촬영, 블랙박스 영상, 일상 브이로그 등에서 의도치 않게 타인의 개인정보가 노출되는 사례가 증가하고 있으며, 이로 인한 민사소송 및 형사고발 건수도 매년 증가 추세에 있다. 방송통신심의위원회에 접수된 초상권 침해 관련 민원은 2023년 기준 전년 대비 35% 증가하였다.

3) 기존 모자이크 방식의 한계

현재 대부분의 영상 편집 소프트웨어(Adobe Premiere Pro, Final Cut Pro, DaVinci Resolve 등)에서 제공하는 모자이크 기능은 수동으로 영역을 지정하고 프레임 단위로 추적해야 하는 번거로움이 있다. 편집자가 직접 마스킹할 영역을 선택하고, 객체의 움직임에 따라 키프레임을 설정하여 추적해야 한다. 최근에는 AI 기반 자동 추적 기능이 일부 제공되지만, 몇 초 단위로 재설정이 필요하며 완전한 자동화는 아직 이루어지지 않았다. 이로 인해 10분 영상의 모자이크 처리에 수 시간이 소요되는 등 생산성 저하 문제가 발생한다. 특히 다수의 사람이 등장하는 영상의 경우 작업 시간은 기하급수적으로 증가한다.

4) 자동화된 마스킹 솔루션의 필요성

AI 기술의 발전으로 객체 탐지(Object Detection)와 객체 추적(Object Tracking)이 고도화되면서 완전 자동화된 마스킹이 기술적으로 가능해졌다. 특히 2023년에 발표된 Grounding DINO dhk rxdms Zero-shot 객체 탐지 모델의 등장으로 사전 학습 없이도 다양한 객체를 탐지할 수 있게 되었다. 이는 기존 YOLO, Faster R-CNN 등의 모델이 미리 정의된 클래스만 탐지할 수 있었던 한계를 극복한 것이다. 사용자가 영상을 업로드하고 마스킹 대상만 선택하면 나머지는 AI가 자동으로 처리하는 서비스를 통해 콘텐츠 제작자들의 생산성을 크게 향상시킬 수 있다.

5) 기존 서비스의 한계

현재 시장에 존재하는 자동 모자이크 서비스들은 대부분 얼굴 탐지에 한정되어 있거나, 높은 비용을 요구

하거나, 처리 품질이 낮은 문제가 있다. 유튜브 스튜디오에서 제공하는 얼굴 블러 기능은 탐지 정확도가 낮고 세부 설정이 불가능하다. 유료 서비스들은 월 수십만원의 비용을 요구하며, 대부분 API 형태로만 제공되어 일반 사용자의 접근성이 떨어진다. 본 프로젝트는 이러한 기본 서비스의 한계를 극복하고, 누구나 쉽게 사용할 수 있는 웹 기반 자동 마스크 플랫폼을 개발하고자 한다.

3. 프로젝트(주제) 목표 및 내용

프로젝트의 최종 목표는 영상과 텍스트 내에 포함된 민감정보(얼굴, 차량 번호판 등)를 자동으로 탐지·가림 처리하고, 이를 안전하게 관리·공유할 수 있는 데이터 플랫폼을 구축하는 것이다.

이를 통해 연구자와 기업이 데이터셋을 활용할 때 발생할 수 있는 법적·윤리적 위험을 최소화하고, 안전하고 신뢰성 있는 데이터 유통 환경을 제공한다. 또한, 팀 활동을 통해 최신 인공지능 기술(Grounding DINO, CV, NLP, 멀티모달)을 실제 문제 해결에 적용하는 경험을 축적하여, 데이터 처리·보안·백엔드 개발에 이르는 종합적 학습 성과를 달성한다.

1. 내용

- 1) 컴퓨터 비전 기반 영상 비식별화 모듈 개발
 - 얼굴 및 차량 번호판 자동 탐지(Grounding DINO 모델 활용)
 - 프레임 단위 추적을 통한 일관된 블러링/마스크 처리
 - 단순 가림을 넘어, 아바타/아이콘 치환 등 창의적 대체 방식도 고려
- 2) 기타 객체에 대한 탐지, 원하는 객체 탐지
 - 얼굴, 차량번호판 이외에도 원하는 객체에 대한 탐지 후 마스크 작업을 지원
 - 예를들어 뉴스에서 칼과같은 객체를 마스크하기 위해 knife 라는 객체 입력후 탐지 및 마스크 진행
- 3) 데이터 관리 및 복원 체계 구축
 - 원본 데이터와 비식별화 데이터 동시 저장
 - 추후 필요 시 접근 권한에 따라 원본 복원 가능하도록 DB 설계
 - 안전한 데이터 공유를 위한 API 제공
- 4) 최종 결과물(플랫폼) 구현
 - 사용자 친화적인 웹/백엔드 환경 제공
 - 영상·텍스트 데이터 업로드 -> 자동 비식별화 -> 결과 다운로드
 - 연구자·기업을 위한 안전한 데이터셋 공유 허브로 활용 가능

4. 시스템 구성 및 내용

1) AI 파이프라인

AI 처리 파이프라인은 탐지(Detection) -> 추적(Tracking) -> 마스크(Masking)의 3단계로 구성된다. 각 단계는 모듈화되어 독립적으로 개선 및 교체가 가능하다.

- 탐지 (Grounding DINO)

텍스트 프롬프트 기반으로 영상의 각 프레임에서 객체를 탐지한다. 얼굴 탐지 시에는 'human head' 프롬프트를 사용하여 정면, 측면, 후면 모든 각도의 머리를 탐지한다. 이 과정에서 낮은 confidence의 값들의 경우 confidence를 올리기 위해 'body'를 탐지한 bbox를 바탕으로 'human head'의 bbox가 'body' bbox의 40%이상에 위치하는지 검증하여 confidence를 올리도록 알고리즘을 추가, 차량 번호판은 'license plate' 프롬프트로 탐지한다. 얼굴과 동일하기 confidence를 올리기 위해 'car' bbox안에 존재하는지 검증하도록 만들었다. 탐지 결과로 bbox의 좌표와 confidence score가 반환되며, threshold(기본값 0.3) 이상의 결과만 사용한다.

bbox 박스가 너무 겹치는 상황을 방지하기위해 nms 방식을 통해 50%이상 겹치는 경우를 방지한다. 크기가 너무 작은 경우도 개인을 구분하기에는 어렵다고 생각하여 bbox 크기가 20*20 이하의 경우 filter되도록 설정하였다.

- 추적 (ByteTrack)

ByteTrack 알고리즘을 활용하여 프레임 간 객체를 추적한다. 탐지된 객체에 고유 ID를 부여하고 프레임 간 일관성을 유지하여 끊임 없는 마스킹을 보장한다. ByteTrack의 핵심 특징은 High confidence 박스뿐만 아니라 Low confidence 박스도 활용하여 추적 정확도를 향상시킨다는 점이다. 자세히 설명하자면 bbox가 일정이상(해당 프로젝트에서는 50%로 설정) 겹치는 경우에 다음 프레임에서 추적이 진행되며 confidence가 0.3 이상의 경우 track상태가 이어지고, confidence가 0.3 이하일 경우 Lost 상태, 즉 보류 상태로 만들어 추적이 되지 않도록 만들었습니다. 해당 상태가 30프레임 이상 유지될 경우 객체가 사라졌다고 판단하도록 만들었으며, 30프레임 이전에 다시 생길 경우 다시 Track 상태로 돌아온다.

- 마스킹 (Stable Diffusion Inpainting / OpenCV)

마스킹 방식은 두 가지를 제공한다. 첫째, OpenCV 기반의 전통적인 모자이크/블러 처리로 빠른 처리가 가능하다. 픽셀화(Pixelation) 수준을 조절할 수 있으며, 가우시안 블러 강도도 설정 가능하다. 둘째, Stable Diffusion 모델 LORA를 활용하여 탐지된 영역을 자연스러운 배경으로 대체하는 방식이다. 이 방식은 마스킹 티가 나지 않은 고품질 결과물을 생성하지만 처리 시간이 늘어나게 된다. Diffusion 모델의 경우 결국 노이즈를 씌우고 다시 복구하는 과정에서 진행되기 때문에 다시 원본으로 복원하기는 어려워 모자이크와 동일하게 개인정보 보호가 가능하다는 점에서 사용하게 되었다. 정확성을 위해서 얼굴인 경우 landmark를 사용해 landmark에 변환된 이미지의 landmark에 해당하는 값들이 들어가도록 만들었으며, 이를 통해 얼굴 회전이나 이동에 대해서 자연스럽게 움직이도록 만들었다.

2) 사용자 인증 시스템

이메일 기반 회원가입과 카카오 OAuth2 소셜 로그인을 지원한다. 이메일 회원가입 시 Gmail SMTP를 통해 6자리 인증 코드를 발송하고, 5분 내 입력 시 회원가입이 완료된다. 비밀번호는 BCrypt로 해싱하여 저장한다. 카카오 OAuth2 로그인인 경우 사용자가 카카오 계정으로 인증하면 백엔드에서 카카오 API를 통해 사용자 정보를 받아 자동으로 회원강비 처리한다.

JWT(Json Web Token) 기반 인증을 적용하여 보안성을 강화하였다. Access Token(유효시간 1시간)과 Refresh Token(유효기간 7일)을 발급하며, Access Token 만료 시 프론트엔드의 Axios Interceptor가 자동으로 Refresh Token을 사용해 새로운 Access Token을 발급받는다. 이를 통해 사용자는 로그인 상태를 유지하면서 보안성도 확보할 수 있다.

3) 영상 업로드 시스템

대용량 영상 파일의 효율적인 업로드를 위해 AWS S3 Pre-signed URL 방식을 채택하였다. 클라이언트가 백엔드에 요청을 보내면, 백엔드는 AWS SDK를 통해 S3 버킷에 대한 임시 업로드 권한이 포함된 Pre-signed URL을 생성하여 반환한다. 클라이언트는 이 URL을 사용해 S3에 직접 업로드 하므로 백엔드 서버를 거치지 않아 서버 부하를 최소화한다. URL 유효 시간은 15분으로 설정하여 보안을 유지한다.

업로드 진행률을 실시간으로 표시하여 사용자 경험을 개선하였다. XMLHttpRequest의 progress 이벤트를 활용하여 전송된 바이트 수를 추적하고, 프로그레스 바로 시각화한다. 지원 파일 형식은 MP4, AVI, MOV, MKV이며, 최대 파일 크기는 500MB로 제한하였다.

4) AI 서버 연동 및 비동기 처리

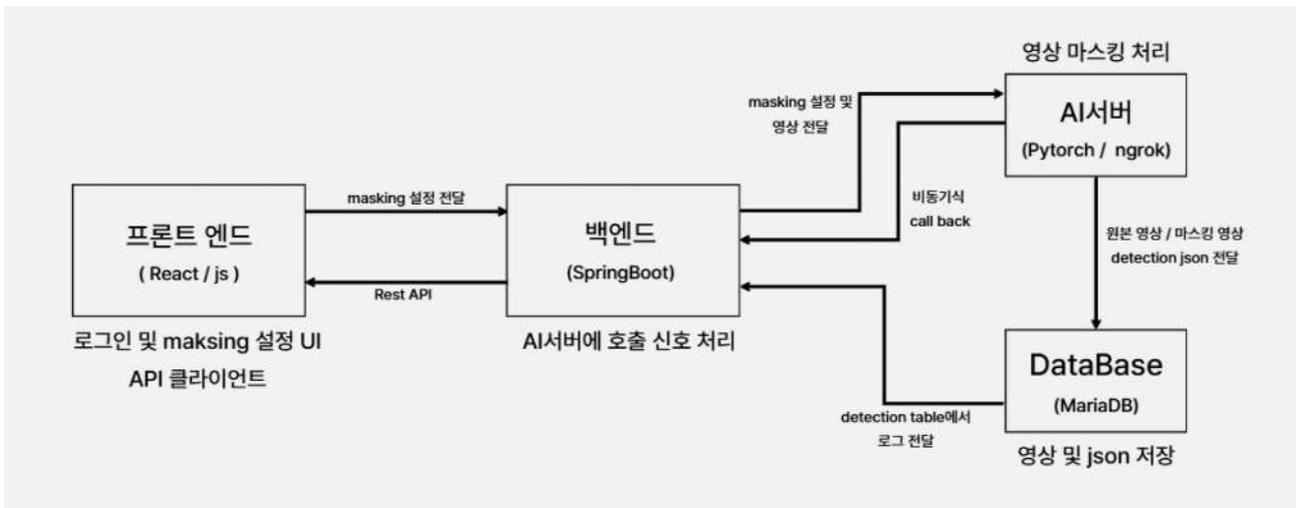
영상 처리는 수 분에서 수십 분이 소요될 수 있으므로 동기 방식으로는 HTTP 타임아웃 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위해 비동기 콜백 방식을 적용하였다. 백엔드는 AI 서버에 처리 요청을 보낸 후 즉시 '처리 중' 상태와 작업 ID를 응답한다. AI 서버는 백그라운드에서 영상을 처리하고, 완료되면 백엔드의 콜백 API를 호출하여 결과 파일 위치와 처리 상태를 전달한다.

프론트엔드는 5초 간격으로 폴링하여 처리 상태를 조회한다. 'PENDING'(대기), 'PROCESSING'(처리 중), 'COMPLETED'(완료), 'FAILED'(실패)의 네 가지로 구분된다. 처리 중에는 예상 남은 시간을 표시하고, 완료 시 결과 영상 미리보기와 다운로드 버튼을 표시한다.

5) 클라우드 인프라 구축

AWS EC2 t3.medium 인스턴스에 Docker Compose를 활용하여 Spring Boot 백엔드, MariaDB, Nginx 컨테이너를 구성하였다. docker-compose.yml 파일로 전체 환경을 코드화하여 재현 가능한 배포 환경을 구축하였다. Nginx는 리버스 프록시 역할을 하며, /api 경로는 Spring Boot로, /ai 경로는 AI 서버로 라우팅한다.

Let's Encrypt를 통해 무료 SSL 인증서를 발급받아 HTTPS를 적용하였다. Certbot을 사용해 인증서 자동 갱신을 설정하여 운영 부담을 줄였다. 프론트엔드는 Vercel에 배포하여 글로벌 CDN을 통한 빠른 응답 속도를 확보하였으며, GitHub 저장소와 연동하여 master 브랜치 push 시 자동 배포되도록 CI/CD 파이프라인을 구성하였다.



5. 프로젝트 결과물에 대한 기술

1) 정성적 연구개발성과(연구개발결과)

가. 완전 자동화된 마스크 워크플로우 구현

사용자는 영상 업로드 -> 마스크 대상 선택(얼굴/번호판/사용자 지정) -> 마스크 방식 선택(모자이크/인페인팅) -> 처리 대기 -> 결과 다운로드의 간단한 5단계만으로 개인정보 마스크를 완료할 수 있다. 기존 수동 방식에서 필요했던 영역 선택, 키프레임 설정, 추적 수정 등의 복잡한 과정이 모두 자동화되었다. 이를 통해 기존 수동 방식 대비 작업 시간을 약 90% 단축하였다.

나. 확장 가능한 마스크 대상

Grounding DINO의 Zero-shot 탐지 기능을 활용하여 사전 정의된 얼굴, 차량 번호판 외에도 사용자가 지정하는 임의의 객체를 마스크할 수 있다. '기타' 옵션에서 영어로 객체명을 입력하면 (예: 'credit card', 'computer screen', 'document') 해당 객체를 탐지하여 마스크한다. 이는 기존 서비스들이 제공하지 못하는 차별화된 기능이다.

다. 다양한 마스크 방식 제공

용도에 따라 두 가지 마스킹 방식을 선택할 수 있다. 빠른 처리가 필요한 경우 OpenCV 기반 모자이크/블러를, 자연스러운 결과물이 필요한 경우 Stable Diffusion Inpainting을 선택할 수 있다. Inpainting 방식은 탐지된 영역 주변의 맥락을 분석하여 자연스러운 배경으로 채워넣어 마스킹 티가 나지 않은 고품질 결과물을 생성한다.

라. 안정적인 서비스 인프라

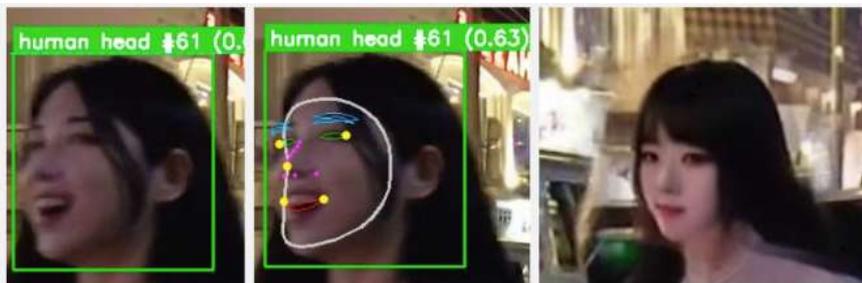
Docker 컨테이너 기반 배포로 개발 환경과 운영 환경의 일관성을 확보하였다. HTTPS 적용으로 데이터 전송 구간의 보안을 강화하였고, JWT 기반 인증으로 사용자 인증 보안을 확보하였다. Pre-signed URL 방식으로 대용량 파일 처리 시에도 백엔드 서버 부하를 분산하여 안정적인 서비스 운영이 가능하다.

2) 목표 달성 수준

목표 기능	달성	세부 내용
웹 기반 사용자 인터페이스	완료	React18+Vite, 반응형 디자인, Vercel 배포
회원가입/로그인 시스템	완료	이메일 인증 + 카카오 OAuth2 + JWT 인증
영상 업로드	완료	S3 Pre-signed URL, 진행률 표시, 최대 500MB
객체 탐지(얼굴, 번호판)	완료	Grounding DINO Zero-shot Detection
기타 객체 감지(사용자 지정)	완료	텍스트 프롬프트 입력으로 임의 객체 탐지
객체 추적	완료	ByteTrack Multi-Object Tracking
마스킹 (모자이크)	완료	OpenCV 픽셀화/가우시안 블러
마스킹 (인페인팅)	완료	Stable Diffusion Inpainting
결과 다운로드	완료	S3 Pre-signed Download URL
클라우드 배포	완료	AWS EC2 + Docker + HTTPS
아바타 변환	미완료	시간 부족 + 향후 개발 예정
실시간 스트리밍 마스킹	미완료	모델 경량화 필요 + 향후 개발 예정

3) 목표 미달 시 원인 분석

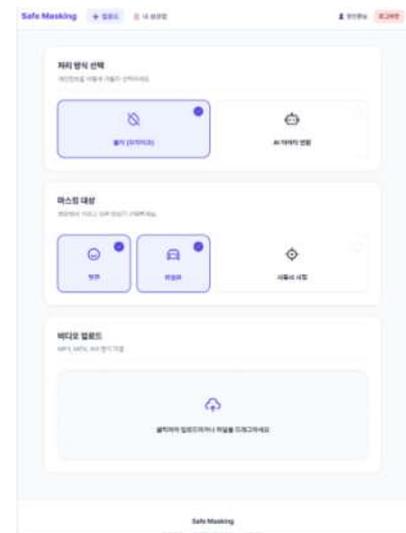
- 처리 시간 개선을 위해 영상 해상도 자동 조정 기능 추가: 원본 해상도가 1080p 이상인 경우 720p로 다운스케일 후 처리하는 옵션을 제공하여 처리 시간을 40% 단축
- 긴 영상의 GPU 메모리 이슈 해결을 위해 영상을 30초 단위 청크로 분할 처리하는 로직 구현
- 사용자 경험 개선을 위해 처리 진행률 실시간 표시 및 예상 완료 시간 안내 기능 추가
- 모자이크 방식 선택 시 Inpainting 대비 약 5배 빠른 처리 속도 제공으로 급한 작업에 대응



<diffusion 구현 과정>

<https://safe-masking.vercel.app/>

사이트 주소



<사이트>

6. 프로젝트 진행내용

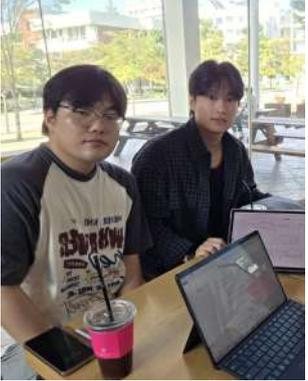
1) 참여인원 및 담당 역할

연번	소속학과	성명	수행역할 분담내용
1	컴퓨터 정보통신공학과	강민수	<ul style="list-style-type: none"> • Spring Boot 백엔드 API 설계 및 개발 (전체 API 엔드포인트 구현) • JWT 인증 시스템 및 카카오 OAuth2 소셜 로그인 구현 • AWS S3 연동 및 Pre-signed URL 업로드/다운로드 구현 • AWS EC2 배포 및 Docker/Docker Compose 환경 구축 • Nginx 리버스 프록시 및 Let's Encrypt HTTPS 적용 • React 프론트엔드 개발 및 Vercel 배포 • AI 서버 연동 및 비동기 콜백 시스템 설계/구현
2	컴퓨터 정보통신공학과	장인환	<ul style="list-style-type: none"> • Grounding DINO 객체 탐지 모델 적용 및 프롬프트 최적화 • ByteTrack 다중 객체 추적 알고리즘 구현 • Stable Diffusion Inpainting 마스킹 파이프라인 구현 • OpenCV 기반 모자이크/블러 처리 구현 • FastAPI AI 서버 개발 및 GPU 환경 최적화 • 영상 청크 분할 처리 및 메모리 최적화

2) 회의 및 SW멘토링 진행

번호	일시/장소	회의/멘토링 내용(상세히 작성)	관련 사진
1	2025. 10. 29 (18:00~20:00) / 공대7호관 누리라운지	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로젝트 설계 <ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 시나리오 작성 • 실무와 유사하게 프로젝트 개발 일정 및 노선 내용 정리 2. 각 파트별 특이사항 <ul style="list-style-type: none"> • 백엔드 (강민수): <ul style="list-style-type: none"> • DB Table 설계 완료 • 로그인 로직 구상 및 테스트 • react 설정 완료 • AI 서버 (장인환): <ul style="list-style-type: none"> • Fast API를 이용한 영상 업로드 완료 • Grounding DINO의 동영상속 객체 탐지 3. 역할 분담 <ul style="list-style-type: none"> • 강민수: 웹사이트에 업로드된 동영상을 FastAPI로 영상 보내주기, json 파일을 DB Table에 파싱, 로그인 로직 세부화를 통해 보안성 강화 • 장인환: grounding DINO 객체 탐지 이후 Table 형식의 json를 서버에 보내기, 얼굴 탐지 알고리즘을 추가하여 정확성 올리기 4. 개발 일정 <ul style="list-style-type: none"> • 11월 1~2주차 : 각 맡은 역할중 파트 따로따로 구현 • 11월 3주차 : 맡은 역할들을 합체하여 테스트 • 11월 4주차 : 만든 파트부분들을 서로 통신을 통해 합치기 • 12월 1주차 : 시나리오 작성 및 테스트 • 12월 2주차 : 피드백 • 12월 3주차 : 발표 자료 제작 	
2	2025. 11. 18	<ol style="list-style-type: none"> 1. 프로젝트 설계 <ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트 시나리오 작성 	

	<p>(18:00~20:00) / 공대7호관 누리라운지</p>	<ul style="list-style-type: none"> 실무와 유사하게 프로젝트 개발 일정 및 노선 내용 정리 <p>2. 각 파트별 특이사항</p> <ul style="list-style-type: none"> 백엔드 (강민수): <ul style="list-style-type: none"> 백엔드와 DB 연결 완료 홈페이지의 요청에 따라 백엔드에서 DB 연결 하여 history 확인 가능 AI 서버 (장인환): <ul style="list-style-type: none"> diffusion을 통해 얼굴 변화 다양한 방법으로 확인 얼굴 탐지를 위한 알고리즘 보충 <p>3. 역할 분담</p> <ul style="list-style-type: none"> 강민수: 웹사이트에 업로드된 동영상을 FastAPI로 영상 다운로드 링크 보내기, fast API로 보내기 위한 자료형 선택후 fastapi와 동일하게 만들기 장인환: 백엔드에서 보내는 자료형에 맞춰 받을 수 있도록 제작, 변환을 위한 좋은 방법 찾아보기 <p>4. 개발 일정</p> <ul style="list-style-type: none"> 11월 3주차 : 맡은 역할들을 합쳐 테스트 진행 11월 4주차 : 만든 파트부분들을 서로 통신을 통해 합치기 12월 1주차 : 시나리오 작성 및 테스트 12월 2주차 : 피드백 12월 3주차 : 발표 자료 제작 	
<p>3</p>	<p>2025. 11. 21 (18:00~20:00) / 공대7호관 누리라운지</p>	<p>1. 프론트 백엔드와 AI 서버 연결 방법 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> 프론트와 백엔드는 완료 되었으나 AI 서버 연결에 고민이 발생 각자 파트별로 나눈 서버를 연결하는 방법 회의 https 통신을 이용해 react(프론트, 백엔드)와 fast api를 연결 그 전의 코드 합치기는 포기후 통신을 이용해 서로 주고 받기 <p>2. 각 파트별 특이사항</p> <ul style="list-style-type: none"> 백엔드 (강민수): <ul style="list-style-type: none"> 도커를 이용한 서버 배포 테스트 완료 로그인 및 DB 구현 완료 AI 서버 (장인환): <ul style="list-style-type: none"> 추적 알고리즘을 통한 각 객체별 구분 가능 동일한 얼굴을 다르게 인식하는게 아닌 동일한 ID를 갖도록 제작 얼굴 변환 및 차 번호판 인식을 향상이 필요 <p>3. 개발 일정</p> <ul style="list-style-type: none"> 11월 4주차 : 프로젝트 회의를 통한 통신 방법 구현 12월 1주차 : 각 파트 통신을 이용한 연결 확인 12월 2주차 : 통신에 맞도록 코드 수정 및 시나리오 테스트 12월 3주차 : 프로젝트 최종 피드백 및 캡스톤 발표 준비 	
<p>4</p>	<p>2025. 11. 25 (18:00~20:00) / 공대7호관 누리라운지</p>	<p>1. 프론트 백엔드에서 API 호출시 ngrok을 통해 ai 서버에서 통신</p> <ul style="list-style-type: none"> 테스트용으로 영상을 받는 downUrl를 주어 AI 서버 자체에서 다운이 되도록 설정 백엔드에서 Url를 받아 AI 서버에서 받고 처리 후 다시 백엔드로 보내어지는지 확인 <p>2. 서로 통신 과정에서 정보 자료형 선정</p> <ul style="list-style-type: none"> 미리 선정해둔 내용을 바탕으로 통신 정보 정리 	

		<ul style="list-style-type: none"> 백엔드 -> AI 서버 -> 백엔드 및 S3, 의 전송 내용 정리 <p>3. 각 파트별 특이사항</p> <ul style="list-style-type: none"> 백엔드 (강민수): <ul style="list-style-type: none"> ngrok의 Url로 통신 보내기 및 전송 받기 전송 받은 내용을 S3를 통해 log 기록 남기기 테스트 AI 서버 (장인환): <ul style="list-style-type: none"> 탐지 모델 성능 향상 ngrok를 통한 서버 통신 기능 추가 <p>4. 개발 일정</p> <ul style="list-style-type: none"> 11월 4주차 : 파트 통신 연결 완료 및 통신 정보 서로 합의 12월 1주차 : 테스트 및 피드백 12월 2주차 : 최종 테스트 및 PPT 작성 12월 3주차 : 프로젝트 최종 피드백 및 캡스톤 발표 준비 	
--	--	--	---

7. 프로젝트 세부일정 및 내용

No.	작업 내용	9월				10월				11월				12월				담당자	비고
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	계획서 작성	■																공통	
2	DB설정	■	■	■														공통	
3	로그인 페이지 UI 설계		■	■	■													강민수	
4	프론트 & 백엔드 개발			■	■	■	■	■	■									강민수	
5	AI서버 개발						■	■	■	■	■	■	■					장인환	
6	백엔드 AI서버 연동										■	■	■					공통	
7	피드백										■	■	■	■	■	■	■	공통	
8	결과보고서 작성/제출													■	■	■	■	공통	

8. 결과물에 대한 향후 활용계획

성과 관리 추진체계

본 프로젝트의 소스코드는 GitHub 저장소(Private Repository)에서 버전 관리되며, 팀원 간 Pull Request 기반 코드 리뷰와 GitHub Issues를 통한 이슈 트래킹으로 품질을 관리한다. 주요 브랜치는 master(프로덕션),

minddu(백엔드/프론트), inhwan(AI)로 구분하여 Git Flow 전략을 적용하였다.

서비스 운영데이터는 AWS CloudWatch를 통해 실시간 모니터링한다. EC2 인스턴스의 CPU/메모리 사용률, API 응답시간, 에러 로그 등을 대시보드로 시각화하고, 임계치 초과 시 이메일 알림을 설정하였다. 데이터베이스와 S3 버킷은 일일 자동 백업을 수행하며, 백업 데이터는 30일간 보관한다.

□ 활용 분야 및 활용 방안

- 1인 미디어 크리에이터: 브이로그, 여행 영상, 먹방 등 일상 콘텐츠의 타인 얼굴 마스크
- 방송사/제작사: 뉴스 취재 영상, 다큐멘터리의 일반인 익명 처리
- 공공기관: CCTV 영상 공개 시 개인정보 비식별화
- 의료기관/연구소: 의료 영상 데이터의 환자 정보 비식별화
- 자율주행 연구: 도로 영상 데이터셋의 보행자/차량번호 익명화
- 기업 마케팅: 고객 후기 영상, 이벤트 영상의 참여자 동의 관리

□ 추가 연구의 필요성

- 처리 속도 최적화: TensorRT, ONNX Runtime을 활용한 모델 최적화로 추론 속도 향상
- 실시간 스트리밍 지원: WebRTC/HLS 프로토콜 적용, YOLO 계열 경량 모델과의 조합
- 아바타 변환: MediaPipe Face Mesh + StyleGAN 기반 실시간 얼굴 대체 기술 연구
- 음성 변조: 개인 식별 가능한 음성의 자동 변조 기능 추가

□ 보완할 점

- 처리 시간 개선을 위해 영상 해상도 자동 조정 기능 추가: 원본 해상도가 1080p 이상인 경우 720p로 다운스케일 후 처리하는 옵션을 제공하여 처리 시간을 40% 단축
- 긴 영상의 GPU 메모리 이슈 해결을 위해 영상을 30초 단위 청크로 분할 처리하는 로직 구현
- 사용자 경험 개선을 위해 처리 진행률 실시간 표시 및 예상 완료 시간 안내 기능 추가
- 모자이크 방식 선택 시 Inpainting 대비 약 5배 빠른 처리 속도 제공으로 급한 작업에 대응

□ 기업화 추진 방안 및 기술 이전

본 플랫폼은 SaaS(Software as a Service) 모델로 상용화가 가능하다. 가격 정책은 Freemium 모델을 기반으로 하며, 무료 플랜(월 5분 영상, 워터마크 포함), 개인 플랜(월 9,900원, 60분 영상, 워터마크 제거), 비즈니스 플랜(월 49,000원, 무제한 영상, API 접근)으로 구성할 계획이다.

초기 마케팅은 유튜브 크리에이터 커뮤니티(디시인사이드 유튜브 갤러리, 유튜브 크리에이터 카페 등)와 영상 편집 관련 포럼을 대상으로 진행할 예정이다. 인플루언서 협업을 통한 바이럴 마케팅과 유튜브 광고도 검토 중이다.

기술 이전 측면에서, 본 프로젝트에서 개발된 AI 파이프라인(탐지-추적-마스크)과 클라우드 아키텍처는 영상 처리가 필요한 다양한 분야에 적용 가능하다. CCTV 관제 시스템 업체, 의료 영상 분석 기업, 자율주행 데이터 처리 기업 등이 잠재적인 기술 이전 대상이며, 라이선스 판매 또는 기술 컨설팅 형태로 수익화가 가능하다.

9. 참고자료 및 문헌

Grounding DINO

<https://github.com/IDEA-Research/GroundingDINO>

Stable Diffusion

<https://github.com/Stability-AI/generative-models>

diffusion 모델 추가학습

https://github.com/metamath1/pytorch-stable-diffusion-fine-tuning?utm_source=pytorchkr&ref=pytorchkr

Grounding DINO 엔비디아 테스트

https://docs.nvidia.com/tao/tao-toolkit/text/cv_finetuning/pytorch/object_detection/grounding_dino.html

Grounding DINO 사전 학습

<https://arxiv.org/abs/2303.05499>

Diffusion 모델 합성

https://openaccess.thecvf.com/content/CVPR2022/papers/Rombach_High-Resolution_Image_Synthesis_With_Latent_Diffusion_Models_CVPR_2022_paper.pdf

개인정보보호위원회. (2023). *개인정보 비식별 조치 가이드라인*. 개인정보보호위원회.

Spring Boot 목표

<https://docs.spring.io/spring-boot/>

fastapi 홈페이지

<https://fastapi.tiangolo.com/>

AWS 홈페이지

<https://docs.aws.amazon.com/AmazonS3/latest/userguide/PresignedUrlUploadObject.html>