

[2024년 1학기]

프로젝트 최종보고서

프로젝트명	OpenCV를 이용한 실시간 얼굴 인식 및 모자이크 처리 시스템	
담당교수	양호경	
과목명	객체지향 프로그래밍 1	
계열명/ 전공명	지능정보통신공학과	
조원	학번	성명
	19100108	김응빈
	19102170	최재원
	17100492	이광호
	23102417	나랑체ček
	18100344	장다훈
제출일	2024년 6월 6일	

제 출 문

프로젝트명 : OpenCV를 이용한 실시간 얼굴 인식 및 모자이크 처리 시스템

○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○○

본 보고서를 2024학년도 1학기 프로젝트 최종보고서로 제출합니다.

2024 06.06.

제 출 자 : 김 응 빈 (인)

목 차

제 1 장 프로젝트 개요	1
1-1 제안 배경	2
1-2 프로젝트 정의	3
1-3 기대효과	4
1-4 개발범위	5
1-5 팀 구성 및 역할	8
1-6 H/W & S/W요구사항	10
1-7 벤치마킹	11
제 2 장 시스템 요구사항	12
2-1 시스템의 개요 및 목적	3
2-2 시스템 구성도	3
2-3 요구사항 명세서	5
2-4 시스템 기능 명세서	5
2-5 메뉴 구성도	7
제 3 장 결론	29
3-1 프로그램 결과 화면	2
3-2 문제점 분석	2
3-3 총평	3

[참고문헌]

[Python] OpenCV 그림 영역 선택, 모자이크 처리하기(Image, Mosaic, Blur) (tistory.com)

제1장 프로젝트의 개요

1-1. 제안배경

- 인터넷 방송 플랫폼인 아프리카 티비를 시청하다 보면 길거리에 지나다니는 시민들이 자신의 의지와는 상관없이 영상에 송출되는 모습들을 볼 수 있다.
- 공영 방송을 시청하다 보면 모자이크 처리되어 나오는 부분들의 모습들이 있는데, 이 시스템을 통해 원하는 모자이크 처리 객체에 관한 모델만 구축한다면 자동으로 모자이크 처리할 수 있지 않을까 하여 이 프로그램을 제작해 보게 됨.

1-2. 프로젝트의 정의

- 실시간 화면에 감지된 얼굴을 감지하면 화면 창 상단에 위치한 3개의 옵션을 통해 각 기능을 수행하게 된다. 옵션 1은 감지된 얼굴에 바운딩 박스, 옵션 2는 감지된 얼굴에 가우시안 블러 처리, 옵션 3은 감지된 얼굴에 진한 모자이크 처리를 수행한다.

1-3. 기대효과

- 실시간 화면을 통해 녹화하는 방송에서 의도치 않게 녹화되는 사람의 초상권을 보호해 줄 수 있다.
- 영상 편집 경우, 얼굴 모자이크 처리 필요시 사용할 수 있다.

1-4. 개발범위

- 기능적 요구사항 - 실시간 화면에서 얼굴 감지 기능 구현, 감지된 얼굴에 바운딩 박스 표시(옵션1), 감지된 얼굴에 가우시안 블러 처리(옵션2), 감지된 얼굴에 진한 모자이크 처리(옵션3)
- 비기능적 요구사항 - 실시간 처리속도 최적화, 높은 정확도의 얼굴 감지 알고리즘 사용, 사용자 친화적인 인터페이스 디자인
- 시스템 구성 - 얼굴 감지 모델 개발 및 훈련, 가우시안 블러 및 모자이크 처리 알고리즘 구현, 옵션 선택을 위한 사용자 인터페이스 개발
- 개발 환경 및 도구 - 개발 언어 (c++, OpenCV), IDE (Visual Studio Code)

1-5. 팀 구성 및 역할

김웅빈	프로젝트 전체적인 것에 대해 개입, 주 역할 - 프로그램 개발
최재원	PPT 발표
이광호	시연 영상 제작
장다훈	PPT 제작
나랑채책	PPT에 필요한 자료 수집

1-6. H/W & S/W 요구사항

(1) H/W 요구사항

H/W명	주요 기능 및 스펙
CPU	Intel i5 이상, 실시간 처리 능력을 위한 고성능 CPU
GPU	Nvidia GTX 1060 이상, 얼굴 인식 및 모자이크 처리 가속화를 위해 필요
RAM	16GB 이상, 원활한 실시간 데이터 처리 및 멀티태스킹 지원
Storage	256GB SSD 이상, 빠른 데이터 읽기/쓰기를 위해 필요
Camera	HD 웹캠, 실시간 얼굴 감지를 위한 고화질 영상 제공

(2) S/W 요구사항

운영체제	Windows 10
프로그래밍언어	C++
DB	(해당 사항 없음)
사용 tool	Visual Studio Code
기타	OpenCV 라이브러리

1-7. 벤치마킹

- 아프리카 TV의 모자이크 처리 시스템
- 공영 방송 브랜드 로고 모자이크 처리 시스템

제 2 장 시스템 요구사항

2-1. 시스템의 개요 및 목적

- 실시간 얼굴 인식 : 본 시스템은 OpenCV를 활용하여 얼굴을 인식하는 기능을 제공한다. 이를 통해 방송 중 의도치 않게 노출되는 사람들의 얼굴을 감지할 수 있습니다.
- 모자이크 처리: 얼굴 인식 후, 감지된 얼굴에 대해 다양한 모자이크 처리(바운딩 박스, 가우시안 블러, 진한 모자이크)를 적용하여 개인 정보 보호를 목표로 한다.
- 사용자 친화적인 인터페이스: 사용자가 쉽게 접근하고 설정을 변경할 수 있는 직관적인 사용자 인터페이스를 제공한다. 이를 통해 사용자들은 간편하게 얼굴 인식 및 모자이크 처리를 수행할 수 있다.

2-2. 시스템 구성도

시스템 구성도



2-3. 요구사항 명세서

ID	요구사항	분석내용
1	실시간 얼굴 감지	시스템은 실시간으로 얼굴을 높은 정확도로 감지를 유지해야 한다.
2	바운딩 박스 표시	감지된 얼굴에 바운딩 박스를 표시하여 사용자가 인식할 수 있어야 한다.
3	가우시안 블러 처리	감지된 얼굴에 가우시안 블러를 적용하여 모자이크 처리를 수행한다.
4	진한 모자이크 처리	감지된 얼굴에 진한 모자이크 처리를 적용하여 개인 초상권을 보호한다.

2-4. 시스템 기능 명세서

2-4-1. 기능구조도(전체)

서브시스템	주요내용
얼굴 감지	실시간 영상에서 얼굴을 감지한다.
모자이크 처리	감지된 얼굴을 가우시안 블러 처리 또는 진한 모자이크 처리를 한다.
사용자 인터페이스	마우스 클릭을 통하여 화면 창 상단에 위치한 각각의 옵션을 클릭할 때 여러 이벤트를 발생시킨다.

2-4-2. 서브시스템1 : 얼굴 감지

개요	실시간 영상에서 얼굴을 감지한다.
우선순위	높음
선행조건	웹캠 또는 영상 소스가 연결되어 있어야 한다.
이벤트흐름	실시간 영상 스트림을 입력 받는다. 얼굴 감지 알고리즘을 통해 얼굴 위치를 탐지한다. 탐지된 얼굴 위치를 바운딩 박스로 표시한다.
후행조건	감지된 얼굴 위치 정보를 모자이크 처리 서브 시스템에 전달한다.
기타 요구사항	높은 정확도의 얼굴 감지 알고리즘을 사용한다. 실시간 처리 속도를 보장해야 한다.
개발담당자	김웅빈

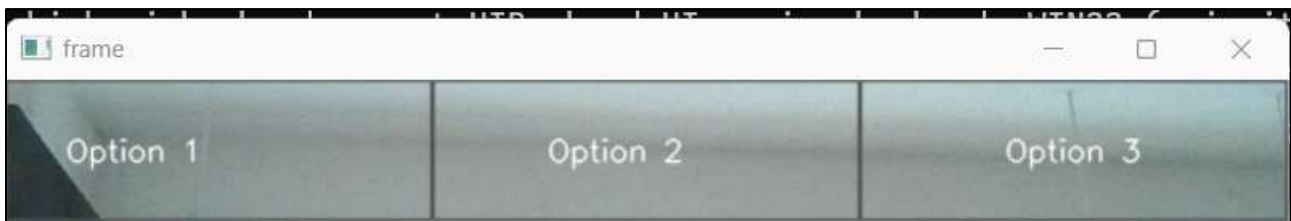
2-4-3. 서브시스템2 : 모자이크 처리

개요	감지된 얼굴에 모자이크 처리를 적용하여 개인 초상권 보호
우선순위	높음
선행조건	얼굴 감지 서브 시스템이 정상적으로 동작하여 얼굴 위치 정보를 제공해야 한다.
이벤트흐름	얼굴 감지 서브시스템으로부터 얼굴 위치 정보를 수신한다. 얼굴 위치에 가우시안 블러 또는 모자이크 처리 적용한다. 처리된 영상을 출력한다.
후행조건	사용자 인터페이스에 처리된 영상을 제공한다.
기타 요구사항	다양한 모자이크 처리 옵션 제공한다.(바운딩 박스, 가우시안 블러 처리, 진한 모자이크 처리)
개발담당자	김웅빈

2-4-4. 서브시스템 3 : 사용자 인터페이스

개요	사용자와 시스템 간의 상호작용을 위한 인터페이스 제공
우선순위	중간
선행조건	얼굴 감지 및 모자이크 처리 서브 시스템이 정상적으로 동작해야 한다,
이벤트흐름	사용자로부터 실시간 영상 스트림 입력 얼굴 감지 및 모자이크 처리 결과를 실시간으로 화면에 표시 사용자로부터 추가적인 설정(옵션 선택) 입력 받음
후행조건	사용자 설정에 따라 시스템 동작 모드 변경
기타 요구사항	사용자 친화적인 인터페이스 디자인, 직관적인 설정 메뉴 제공
개발담당자	김웅빈

2-5. 메뉴 구성도



제 3 장 결론

3-1. 프로그램 결과 화면



3-2. 문제점 분석

- 사용자 경험(UX) 전문가의 도움을 받아 인터페이스를 재설계하고, 사용자 피드백을 반영하여 개선할 필요가 있다.
- 모델에서는 모든 얼굴을 인식하지만, 예로 아프리카 티비에서 방송을 킨 방송자 및 합방을 하는 사람의 얼굴을 모자이크 처리를 할 필요가 없기에 특정인은 모자이크 처리가 안되게 얼굴 인식 알고리즘을 개선할 필요가 있다.

3-3. 총평

- 기능 구현 부분에서는 실시간 얼굴을 감지하고 다양한 모자이크 처리를 적용하는 기본 기능을 성공적으로 구현하였다.
- 기술 습득 부분에서는 OpenCV와 c++를 활용하여 실시간 영상 처리 기술을 습득하였으며, 이를 통해 실제 응용 가능한 시스템을 개발하였다.
- 성능 부분에서 모델에서는 모든 얼굴을 인식하지만, 예로 아프리카 티비에서 방송을 킨 방송자 및 합방을 하는 사람의 얼굴을 모자이크 처리를 할 필요가 없기에 특정인은 모자이크 처리가 안되게 얼굴 인식 알고리즘을 개선할 필요가 있다.
- 향후 이 시스템에 대한 발전에 대해서는 얼굴 인식 외에도 물체 인식, 로고 모자이크 처리 등 다양한 영상 처리 기능을 추가하여 시스템의 활용 범위를 넓힐 수 있다.

[참고문헌]

[\[OpenCV\]\[C++\] 최신 OpenCV 설치하기 \(쉬운방법\), visual studio 2019 2022 버전 설치 확인 cmake 환경설정 library 라이브러리 세팅 : 네이버 블로그 \(naver.com\)](#)