

LabVIEW Vision 을 이용한 안면인식에 관한 연구 A Study of Identification System with LabVIEW Vision

*이혜영¹, 장주연¹, 오정식¹, #강대진²

¹Hyeyoung Lee¹, Juyeon Jang¹, Jeongsik Oh¹ and #Daejin Kang²

¹한국산업기술대학교 메카트로닉스 공학과, ²한국산업기술대학교 메카트로닉스 공학과 교수

Key Words: Face Recognition, Face Algorithm, Eigenface, Template Matching, LabVIEW, Vision

1. 서론

최근 보안의 중요성이 급증함에 따라 다양한 보안시스템이 구현되고 있다. 현재 사용자 인증에 관한 생체 인식 시스템은 주로 음성 인식, 혈관 인식, 얼굴 인식, 홍채 인식, 지문 인식 등의 다양한 인체 고유의 특성을 이용한 인식 시스템이 있다. 이러한 인식 시스템들은 개인의 식별을 위한 정보로 사용되고 있으며 이중에서도 사용법이 비접촉 방식이라는 편의성이 있고, 사용자에게 비강제적이고 거부감을 주지 않는다는 점에서 얼굴 인식 시스템이 각광을 받고 있다. 이러한 이유로 인하여 앞으로 가장 보편화 될 수 있고 발전 가능성이 무한하기 때문에 얼굴 인식에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다.

하지만 현재 얼굴 인식 시스템은 위에서 나열한 장점들에도 불구하고 아직 다른 생체 인식 시스템에 비해 상용화가 많이 되어 있지 않다. 그 이유는 자연적인 환경에 의한 제약 (조명, 배경 등)과 인위적인 얼굴 변화에 대해 취약한 부분이 많기 때문이다. 특히 모자나 안경과 같은 액세서리 등에 대한 인위적인 얼굴 변화에 대해 사용자 인증 시 사용자 구분을 전혀 못하는 경우가 많아 액세서리를 해제해야 한다는 번거로움이 있다. 이와 같은 얼굴 변장 시 사용자 인식이 가능한 얼굴 인식 시스템에 대해 연구가 진행되고 있지만 아직 시중에 나와 있지 않다. 그래서 이 연구에서는 LabVIEW 를 이용하여 변장 등 인위적인 환경에 있더라도 있더라도 특징인을 구별할 수 있는 강인한 프로그램을 제작하는데 목표를 두었다.

최근 국내외의 얼굴 인식의 연구개발 동향을 보면 주요 얼굴 인식 기술을 크게 4 가지로 분류해 볼 수 있다. 얼굴의 기하학적인 특징을 이용한 방법, Eigenface 를 이용한 방법, 템플릿 매칭(matching)을 이용한 방법, 인공신경망을 이용한 학습형 인식 방법이 있다.¹ 특히 얼굴의 기하학적인 특징을 이용한 방법에는 보통 특징에 대한 상호거리를 가우시안 분산을 이용하여 구하지만 본 연구에서는 캠의 거리에 영향을 받지 않는 각도만을 이용하여 matching 하기로 하였다.²

본 연구에서는 얼굴의 기하학적인 특징을 이용한 방법과 템플릿 매칭(matching)을 이용한 방법을 이용하여 얼굴의 템플릿을 검출하고 알고리즘을 구성하였다. 1 차적으로 얼굴의 기하학적인 특징을 이용하는 방법을 이용하여 변장에 대해 식별하였고 2 차적으로 사람마다의 고유의 명암비를 이용하여 Pattern Matching 을 하였다. 이 때 얼굴의 정확한 템플릿 및 이미지를 추출하고 실시간으로 들어오는 영상과 Matching 하여 얼굴을 인식하였다.

하지만 조명에 따른 인식률의 차이와 배경을 처리하는 문제, 변장 감식에 대한 알고리즘 구성에 대해 많은 고찰이 필요로 할 것이다. 이러한 문제를 보다 안정적으로 동작할 수 있도록 처리하고 인식률을 높이도록 하는 것을 목표로 한다.

2. 인식시스템

2.1 전체 개요

본 논문에선 특징점간 거리관계를 이용한 인식 및 템플릿 matching 방법을 이용하여 인식하므로 정면얼굴 영상을 이용한다.

웹캠을 통하여 실시간으로 얼굴 영상을 입력 받아 사용자 정보 등록 가능하며 등록된 사용자 정보와 실시간 영상을 비교하여 사용자 얼굴을 인식한다. 또한 사용자가 변장을 하여도 감식 가능하도록 구현하였다

영상을 입력 받아 Gray Scale 과 FFT Filter 처리한 후 등록부분에서는 사용자 이름을 등록하면 Pattern matching 으로 양 눈을 검출한다. 다음으로 양 눈을 검출하면 양 눈의 중심을 기준으로 ROI(Region Of Interest)를 형성하여 정확한 코를 검출한 후 같은 방법으로 입을 검출한다. 이렇게 얻은 템플릿들은 자동으로 저장되어 실시간 이미지와 Matching 하게 된다. 또한 이러한 템플릿에서 전체 얼굴의 위치 정보를 이용하여 지정된 위치 값을 얻고 왼쪽 눈과 오른쪽 눈의 위치를 지정 후 코와 입의 위치를 지정할 수 있다. 이 지정된 위치 값에 Caliper 를 이용하여 양 눈과 코, 입의 특징점들 간의 관계를 수식화하였다. 이를 기준으로 실시간 영상을 통해 들어오는 위치 값들을 수식화 된 값으로 계산하여 사용자 정보를 배열로 저장하였다. 그리고 검출된 정보와 실시간 들어오는 영상의 정보를 비교하여 인식과 변장에 관련하여 구분을 하였다. 마지막으로 등록 이미지를 부분적으로 나눈 템플릿을 다시 실시간 영상과 Image Pattern matching 함으로써 보다 빠른 인식과 정확도를 높였다.

본 논문의 전체적인 구성은 Fig 1 과 같다.

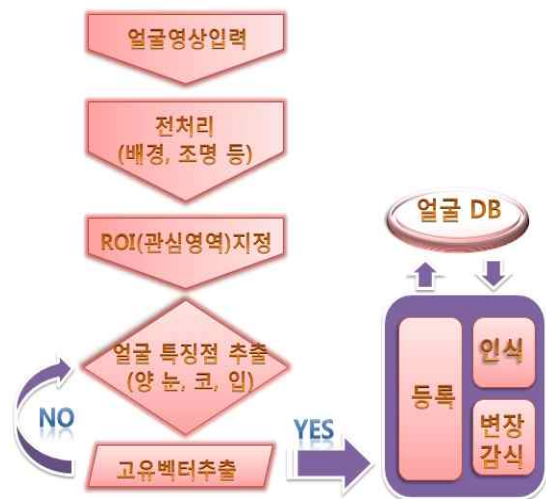


Fig 1 Block diagram of the system

3. 용어기술

3.1 특징점 추출 및 특징값의 계산

상을 바르게 한 후 두 눈을 비롯하여 두 눈 아래 영역에서부터 순서대로 코와 입을 찾는다. 눈, 코와 입의 경우에는 가로폭과 세로폭을 기준으로 중앙 위치를 구했다. 눈과 코 사이의 각도, 눈과 입 사이의 각도 등 10 개의 실수 값을 특징값으로 사용하였다. 다음에 특징값의 정의에 대해 Fig 2 에 나타냈다.

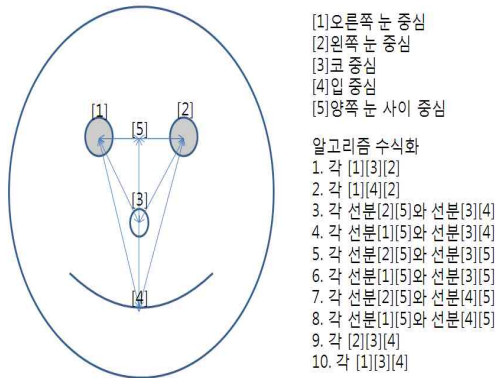


Fig 2 Configuration of feature value

3.2 Template Matching

위에 제안한 수식을 이용한 Pattern Matching 은 느린 인식(약 1 분이상소요)과 사람간의 수식의 차가 정밀하여 낮은 인식율을 보였다. 또한 LabVIEW 의 Pattern Matching 은 사람마다 각기 다른 명암의 차이를 이용하여 잡는 방식으로 조명의 영향을 받아 눈, 코, 입의 템플릿 중심점을 구하는 과정에서 많은 오차를 보였다. 하여 이것을 보완한 방법으로 실시간으로 등록된 얼굴의 이미지를 부분적으로 나누는 템플릿을 실시간 영상과 Matching 시키는 방법을 제안하였다. 아래 Fig 3 은 변장 시 얼굴의 이미지를 부분적으로 잘라 적용되는 예를 나타내었다..



Fig3 Example of wearing the mask

4. 결론

본 연구에서 수식을 이용하여 Pattern Matching 을 한 결과 느린 인식과 사람간 특징값의 차이가 너무 적어 정확한 인식을 못하였다. 이것을 보완하기 위해 실시간으로 이미지를 추출(전체 얼굴, 좌눈, 우눈, 코, 입에 관한 템플릿)하여 Image Pattern Matching 을 함으로써 빠른 인식과 높은 인식율을 보였다. 수식 알고리즘을 사용하여 인식한 결과 90% 이상의 인식율이 보였지만 다른 사용자와의 판별의 정확도는 떨어졌다. 따라서 본 논문에서 제안한 얼굴의 이미지를 부분적으로 나누어 Matching 하는 방법으로 시도하여 인식율이 약 97%에 달했으며 다른 사용자와의 판별의 정확도는 약 75%의 정확도를 보

였다. 또한 이 방법은 수식을 이용하여 Matching 하는 방법보다 더 정확하고 빠른 인식함을 확인하였다. 이 연구를 통해 얼굴의 기하학적인 특징을 이용하여 수식화한 후 Matching 하는 방법보다 템플릿 Matching 을 통한 방법이 더 결과가 좋다는 것이 확인되었다.

이번 연구는 개인용 노트북에서부터 시작해서 크게는 아파트나 회사 등 외부인의 출입을 제한하는 사용자 인증 시스템으로서 상당히 간단하고 편리하게 사용이 가능해질 것이다. 하지만 변장의 수위가 높아지면 인식이 힘들어지고 또 회전과 조명에 취약해서 얼굴의 각도가 많이 틀어지거나 극심한 자연환경 변화에는 인식이 많이 떨어진다는 단점이 있다. 이를 개선할 점으로 사용 장소의 조건을 부여하여 조명에 영향을 덜 받고 프로그램의 특성상 장소의 이동이 이루어지면 받아들이는 데이터 값의 극심한 변화를 방지하기 위해 고정 장소에서 이용하면 조금 더 나은 결과를 보이고 있다. 하지만 이런 점들을 보완해야 보다 여러 방향으로 접근이 가능할 것으로 보인다.

5. 후기

또한 이번 연구에 한국산업기술대학교 메카트로닉스 공학과 교수이신 강대진 교수님과 조교 최병욱 선배님의 많은 도움과 조언으로 본 연구를 마칠 수 있었다.

참고문헌

1. 김정훈 “국내외 얼굴 인식 개발동향” 한국과학기술정보연구원 기술뉴스브리프
2. 최영규, 신현금, 장경식 “형판정합기반 영상 정규화를 통한 고유얼굴 알고리즘 성능 개선 방법”, 한국기술교육대학교 논문집 제 10 권 제 1 호
3. 김장운, 이형복, 김창석 “자동 임계점 탐색 알고리즘과 통계적 투영 분석을 이용한 얼굴 분할”, 한국통신학회논문지 ‘93-7 Vol.18 No.7
4. 서울대학교 자동화시스템공동연구소, “얼굴 인식을 위한 입력특징 추출 알고리즘 개발”, 산업자원부
5. 조성민 Samsung Software Membership, “얼굴 인식에 대한 최근 방법론 ”
6. 이지범, 이호준, 고희화 “기울기 검출에 의한 얼굴영상의 인식의 개선에 관한 연구”, 한국통신학회논문지 ‘93-7 Vol.18 No.7
7. 임동악, 고재필 “현금 인출기 사용자의 선글라스 및 마스크 인식 시스템” 멀티미디어학회 논문지 제 11 권 제 1 호(2008.1)
8. 이혁범, 유지상 “현금 인출기 적용을 위한 얼굴인식 알고리즘” 한국통신학회논문지 ‘00.6 Vol.25 No.6B’
9. 조현희, 박지숙 “손상된 얼굴 영역의 복원에 따른 얼굴 인식을 향상에 관한 연구” 데이터베이스연구 제 22 권 제 1 호(2006.1)