

# 영상처리를 이용한 생체인식 시스템 개발

## Development of the Human Body Recognition System Using Image Processing

어드게렐 \*, 하관용\*\*, 김희식\*\*\*  
 Odgerel Ayurzana, Kwan Yong Ha, HieSik Kim

**Abstract** - This paper presents the system widely used for extraction of human body recognition system in the field of bio-metric identification. The Human body recognition system is used in many fields. This biological is applied to the human recognition in banking and the access control with security. The important algorithm of the identification software use hand lines and hand shape geometry. We used the simple algorithm and recognizing the person by their hand image from the input camera. The geometrical characteristics in hand shape such as length of finger to whole hand length thickness of finger to length, etc are used.

**Key Words:** 손금(Hand Line), 손모양(Hand Shape), Gray Scale and Binary Image, Processing

### 1. 서론

최근 영상처리를 이용한 여러 가지 인식 시스템이 각 분야에 많이 적용되고 있다. 그 중에서 생체인식시스템을 사용하고 있는 분야가 많다. 예를 들면 은행 보안 시스템 (Human Identification in Banking), 홍채 인식 시스템, (Iris Identification System) 지문 인식 시스템 (Fingerprint Identification System)이 많이 적용되는 분야이다. 본 연구에는 생체정보를 이용한 사용자 인증분야에서 가장 널리 사용되는 손(hand)의 특징점 추출하여 보안 등의 응용을 위하여 인체구별을 위한 인식 시스템을 개발한다. 일반적인 손(hand) 특징점 및 손의 모양을 추출하는 방식은 이진화, 세선화 방법을 사용하여 소프트웨어만으로 (Visual C++ 6.0) 구현하였다. 손 모양과 손금(Hand Line)을 이용한 사용자 인증은 생체정보를 이용한 개인 인증 방식 중 가장 오래된 기술이지만 인식률이 낮아서 아직 실용화 되어 있지 못하고 있다. 사람마다 손 모양 및 손금(Hand Line)은 동일하지 않다. 지문 모양은 평생 변하지 않는 것 처럼 손금 또한 평생 변하지 않는다. 이같은 특징점들을 이용하여 손 인식시스템을 개발하였다. 본 연구는 생체정보를 이용한 사용자 인증분야에서 가장 널리 사용되는 손(hand)의 특징점 추출을 위한 시스템을 구현하였다. 일반적인 손(hand)의 특징점 추출 방식은 이진화, 세선화 방법을 사용하여 소프트웨어만으로 구현하고 있다.

손금 무늬 및 손의 윤곽선을 추출하기 위하여 영상에서 이진화, 세선화 방법은 인식률 높은 알고리즘 구현에 중점을 두고 개발하였다. 성공적인 손(hand)의 특징점 추출에 어려운 점의 하나는 카메라를 이용하여 입력되는 손(hand)의 이미지 자체의 잡

음이 많이 포함되어 인식율을 낮추는 요인이 되었다. 인간의 신체중 가장 많이 사용되어지는 손(hand)의 손금(hand line)은 입력 되어질 때마다 비슷한 품질의 입력이 어렵고, 저화 질의 이미지가 많기 때문이다. 본 연구에 구현된 시스템은 특징점 추출 과정에서 이진화, 세선화의 방법을 사용하지 않고 손(hand)의 손금(hand line) 이미지에서 직접 윤곽선을 추적하는 알고리즘을 채택하여 연산량을 줄일 수 있다. 특히 입력된 손(hand)의 손금(hand line) 이미지에서 직접 특징점 추출 알고리즘이 실행되어지므로, 저화질의 손(hand)의 영상에서 그 성능이 탁월 함을 보였다.

### 2. 본론

#### 2.1 손 형상 특징점의 데이터베이스 구축

인식 시스템 초기에는 데이터베이스를 구축하여 인식에 활용한다. 출입 또는 접속하려는사람들의 손바닥 특징점들로부터 수치 테이블을 데이터 파일에 체계적으로 분류하여, Database를 구축한다

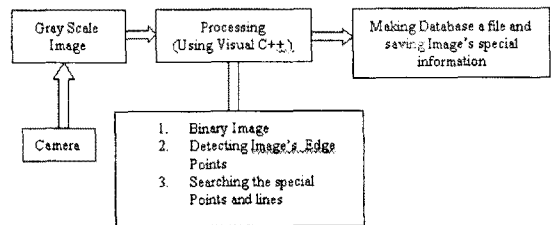


Figure 1. Hand Feature Database Setup

#### 저자 소개

- \*學生會員 : 서울시립大學校 電子電氣컴퓨터공학부 博士課程
- \*\*學生會員 : 서울시립大學校 電子電氣컴퓨터공학부 博士課程
- \*\*\*正會員 : 서울시립大學校 電子電氣컴퓨터공학부 教授

2.2 Human Identification Process

영상처리를 이용한 패턴인식에는 특징점 데이터베이스의 수 치값과 새로입력된 영상에서 추출된 특징값을 서로 비교하여 유사성이 많은 물체를 동일 형상으로 인식하게 된다. 그러므로 높은 인식율을 위해서는 초기에 구축하는 특징점의 데이터베이스가 정확도 있어야 한다.

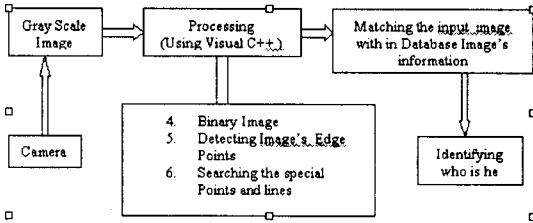


Figure 2. Identification of person's hand image using pattern recognition of main features.

2.3 회색영상을 Visual C++ 로 처리한 이진영상

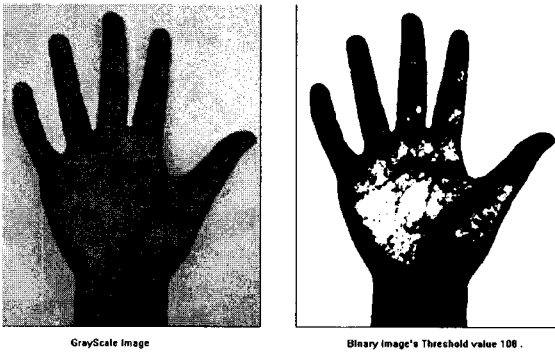


Figure 3. Gray Scale Image and Binary Image

위 그림에서 이진 영상에서는 회색영상에 비하여영상속의 정보를 변환과정에 버리기 때문에 인식률은 낮아 지지만, 병상처리 알고리즘이 간단하기 때문에 적용되었다.

이진 손영상을 이용하면 RGB 컬러 이미지의 24 비트 영상에 비하여 인식의 주요 변수값, 즉 특징점을 계산하기가 빠르고 간결하게되는 장점이 있어 흑백 이미지를 사용하였다.

2.4 Detecting Edge Points of Hand Image

입력된 손 영상에서 edge filter를 이용하여 윤곽선을 추출 하였

다. 윤곽선 데이터에서 손 모양의 중요한 특징점을 여러 가지 계산하게 된다.



Figure 4. Extracted contour line

2.5 Finding Special Points of Hand Image

윤곽선 데이터에서 곡률의 변경점을 찾아 각 손가락 모양의 곡 지점과 하부 구분점을 계산하였다. 곡선에서 곡지점 추출하는 알고리즘은 각 좌표 지점에서 전후의 평균 기울기 값의 급격한 변화 지점을 활용 하였다.



Figure 5. Interested points of contour line

2.6 Drawing Special Lines of Hand Image

윤곽선에서 특징점을 추출하고 추출된 특징점을 이용하여 손가락 길이와 손바닥 폭과 길이를 패턴인식 방법으로 구하였다. 또한 손가락의 뾰족한 정도를 특징값으로 활용하기 위하여 가운데 손가락 굵기 변화값을 계산하였다.

아래에 있는 손바닥 영상의 특별한 값들에서 Database을 구축하여 생체인식의 변수값으로 적용하였다.

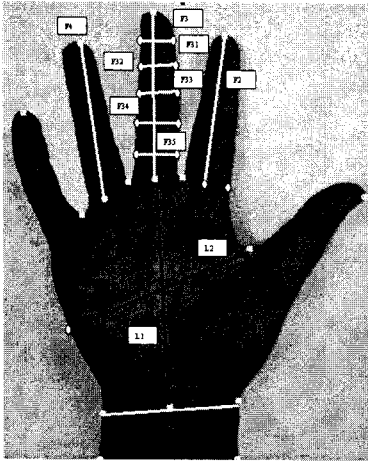


Figure 6. Interested special lines of hand image

표 1. 손 영상에서 특징점 추출 알고리즘

손 영상에서 특징점 추출 알고리즘		
1	L1/L2	손바닥 폭/길이 비율
2	F3/F2	검지/가운데손가락 길이비
3	F2/F3	검지와 약손가락의 길이 비
4	F4/F3	약손가락/가운데손가락 길이비
5	$F3(\text{angle}) = \frac{(f31+f32)}{(f34+f35)}$	손가락 모양의 원추각 각도

생체인식 실험에서는 50명의 손바닥 영상을 카메라로 촬영하여 다섯 가지 특징점들의 값으로 Database로 구축하였다.

그리고 인식 과정에서는 각각의 사람들에 손 바닥 형상을 입력 카메라 앞에 비추게 되면 해당 사람에 대한 데이터베이스에 있는 자료들과 비교하여 입력 손 형상에서 해당 사람을 구분하여 인식하였다.

### 3. 결론

본 논문에서 손바닥 모양 특징점 추출 시스템을 소프트웨어로 통합하여 설계하였다. 카메라에 촬영된 회색영상을 Visual C++ 로 처리해서 이진영상으로 변경해서 이진 영상은 본 연구의 중요한 대상이 되었다. 이진 손영상을 이용하면 RGB 컬러 이미지의 24 비트 영상에 비하여 인식의 주요 변수값, 즉 특징값을 계산 하기가 빠르고 간결하게 되는 장점이 있어 흑백 이미지를 사용하였다. 데이터베이스를 만든 후에 그 사람의 손 영

상을 다시 카메라로 찍어 처리해서 데이터베이스에 있는 특징점들과 비교할 때 그 사람이 누구인지 알수 있었다. 본 연구는 카메라에 손을 비추기만 하면 손모양의 영상을 이용하여 데이터베이스의 데이터 수치와 비교하여 약 86%의 인식율을 보여주었다. 본 실험에서는 50명 중에 43명의 손모양을 인식하여 약 86%의 인식율을 보였지만 앞으로 이 시스템을 계속 연구하여 좀더 명확한 손금 패턴을 추출한다면 생체인식의 인식율이 더욱 향상 될 것으로 본다.

### 참고문헌

- [1] Morton Nadler and Eric P.Smith "Pattern Recognition Engineering"1992
- [2] 이상길 "C 언어에 의한디지털 영상 처리" 1995
- [3] 김희식,김진만 The development of camera detection system for the measurement of road traffic data, 한국산업안전학회지, 제18권 제4호, 2003년 pp.23-27
- [4] 김희식 : "영상처리를 이용한 이차원 형상측정", 1992년도 한국정밀공학회 추계학술대회 1992. 10. 31, 논문집 pp.193-198
- [5] 김희식,박준호: "가스계량기 숫자자동인식용 영상처리 시스템개발" 제8회 영상처리 및 이해에 관한 워크샵, 1996년1월, 부산, 논문집, p.241-246
- [6] 김희식, 김영재, 이평원: "인식률을 향상한 한글문자 인식 알고리즘 개발", '97년도 한국자동 제어학술회의 (KACC), 자동제어시스템공학회 외 5개 학회 주최, 서울 한전연수원, 1997.October 17-18, pp.1391-1394