

# 생체인식기술의 연구동향

김진환\* · 조혁규\*\*

\* 영산대학교, (주)마이그룹

Research Trend of Biometrics

Jin-whan Kim\* · Hyuk-gyu Cho\*\*

\*\* Younsan University, MMiGroup Co., Ltd.

E-mail : kjw@ysu.ac.kr

## 요 약

개인의 정보뿐만 아니라 산업체나 국가기관의 정보보안에 있어서 비밀번호는 매우 중요한 수단이 되어왔다. 그러나 비밀번호는 암기에 대한 부담, 정보 누출의 문제뿐만 아니라 여러 가지 해킹기술에 의하여 거의 무용지물이 되고 있는 실정이다. 인터넷 금융 업무를 위해 정부에서 시행하고 있는 공인인증서(PKI, 공개키기반구조)도 비밀번호 방식에 근간을 두고 있는 것이다. 사람은 손 모양, 지문, 손등의 혈관 패턴, 눈동자의 망막, 홍채, 서명, 음성 등 저마다 다른 생리적(Physiological), 행동적(Behavioral) 특징을 가지고 있다. 이것이 한계에 이른 개인의 비밀번호를 대체하거나 보완할 수 있는 생체인식기술이다. 본 논문에서는 생체인식기술에 대한 종류, 시장 분석, 다중생체인식, 표준화, 개인 프라이버시 보호 및 생체인식산업의 향후 전망 등에 대해 살펴보고자 한다.

## ABSTRACT

The need to be able to identify other individual human beings is fundamental to the security and has been true since the beginning of human history. Physical or behavioral characteristics (finger-scan, face-scan, voice, palm, iris, retina, signature, human DNA, keystroke, vain, gait etc.) of a person are used to authenticate the person. The biometric technologies allow for a greater reliability of authentication as compared with password systems for physical access, network security, e-commerce, and so on.

In this paper, we describe various technologies, market analysis, multi-modal system, standardization, privacy issue and future prospect of biometrics.

## 키워드

생체인식, 표준화, 시장분석, 프라이버시, 산업전망

## 1. 서 론

생체인식(biometrics)이란 사람의 습관화된 행동적인 특성과 유일한 신체의 특정 부분을 이용해 개인을 식별하는 학문 또는 기술을 의미한다. 생체인식이 대두된 가장 큰 이유는 보안성과 편리성이라고 할 수 있다. 즉, 기존의 열쇠, 출입카드 등의 경우 도용, 분실, 복제 등의 여지가 많아 상대적으로 보안성이 낮고, 반드시 휴대를 해야 하며, 비밀번호는 암기와 누출 방지를 위한 수고가 필요하다는 단점을 가진다. 이에 반해 생체인식은 인간이 가진 생체정보를 이용하므로 시스템의 신뢰성에 따라 정도의 차이는 있지만 자기 자

신이 아니면 안 되는 탁월한 보안성과 별도의 장치를 가지고 다니거나 외출 필요가 없는 편리성을 동시에 만족시킬 수 있다는 장점이 있다.

생체인식기술은 개개인의 생리적 특징을 이용하는 지문, 얼굴, 홍채, 정맥인식 등이 있으며 행동적인 특징을 이용하는 서명, 음성, 걸음걸이, 키스트로크 인식기술 등이 있다.

생체인식시스템은 개인의 신원을 검증(Verification) 또는 식별(Identification)하는 자동화된 방법으로, 생체정보를 추출하는 H/W 기술과 검색 및 인식하는 S/W 기술, 활용을 위해 H/W 및 S/W를 통합하는 시스템 통합 기술을

포함한다. 생체인식 메커니즘은 전형적으로 등록과 검증이라는 두 가지 모드를 가지고 있다. 생체인식을 처음 사용할 때 각 개인은 허가된 사용자임을 확인 받기 위해 개인의 생체 특성정보를 등록해야 한다. 일단 이용자가 등록된 다음 이용자를 인증할 필요가 있을 때, 이용자의 생체적 특성정보를 입력한다. 입력된 생체정보는 디지털 형태로 변화되며, 이 디지털 형태의 정보는 등록 시 저장된 생체 특성정보와 비교된다. 비교 알고리즘은 두 생체 특성정보가 얼마나 유사한지에 대한 결과를 산출한다. 만일 결과가 수용범위에 든다면 승인(Accept)되고, 수용할 수 없는 범위에 든다면 거부(Reject)가 되는데, 수용범위는 각 생체인식 방법에 따라 다소 차이가 있다. 일반적으로 생리적 특성(지문, 홍채, 얼굴 등)을 이용하는 경우에는 시스템에서 자동으로 결정하게 되며, 행동적 특성(동적 서명, 음성 등)을 이용하는 경우에는 이용자의 사용 환경에 따라서 조정이 가능하도록 제공된다.

숫해 보이는 눈의 홍채도 자세히 보면 무늬, 형태, 색깔 등이 사람마다 모두 다르다. 하지만 안경에 다른 사람의 홍채 사진을 붙여 접근하는 경우 문제가 발생할 수 있어서 살아 이 있는 눈에서만 볼 수 있는 동공의 축소, 확대 등을 감지해 내는 부가적인 시스템 보안이 연구되고 있으며, 최근에는 눈에서 발생하는 파장을 감지, 진위를 구별하는 연구도 활발히 진행되고 있다.



혈관인식은 손등의 혈관패턴도 지문처럼 사람마다 차이가 있어 쌍둥이들도 그 모양이 다르다고 알려져 있다. 혈관인식에서 가장 중요한 것은 손등의 피부로부터 혈관 패턴을 추출하는 기술이다. 이것은 적외선 조명과 필터를 사용해 피부에 대한 혈관의 밝기 대비를 최대화한 다음, 입력된 디지털 영상으로부터 혈관의 분포 정보를 추출하는 기술이다.

## II. 본 론

### 1. 생체인식기술의 종류



지문인식은 지문의 영상을 얇은 선으로 만든 다음, 갈라진 점, 이어진 점, 끝점 등의 특이점을 좌표상의 벡터 데이터로 저장한다. 필요로 하는 데이터양이 비교적 적고, 보안성과 편리성으로 현재 가장 많이 사용되고 있으며 앞으로도 가장 광범위 하게 이용될 것으로 전망된다. 지문인식 기술에 대한 연구가 고도화됨으로써 입력 센서가 더욱 소형화, 집적화되고 네트워크를 통한 금융, 전자 상거래 등의 응용분야로 기술이 확대되어 가고 있다.



음성인식은 행동적 특성을 지닌 생체인식의 한 방법으로 사람마다 다른 목소리 특성을 구별해 내는 것으로 먼 거리에서도 통신망을 이용해 사용자를 인식할 수 있다.

사람의 억양과 음의 높낮이가 서로 다르다는 특성에 기인한 방식으로 마이크 등을 통해 전달된 음성의 음소, 음절, 단어 등의 진동 및 특징을 분석한 후 가장 근접한 것을 찾아내는 방식으로 사용이 쉽고, 시스템 가격이 저렴하다는 장점이 있고, 감기나 기타 요인에 의해 목이 쉬었을 경우나 주변 환경에 큰 소음이 있을 경우 등 외부의 환경에 다소 민감한 특성을 가지고 있지만 지속적인 연구개발로 관련시장이 확대되고 있다.



얼굴인식은 생체 특징으로 사람의 얼굴을 사용하는 기술로서 특별한 접촉이나 행동을 요구하지 않기 때문에 사용자 편의성 면에서 우수하며, 감시 등 타 생체인식기술로 응용하기 어려운 분야에도 적용이 가능하다. 인증 성능이 조명의 변화에 다소 민감하지만, 다중 생체인식의 필요성이 높아지면서 그 시장이 증가하는 추세이다.



서명인식은 종이에 써 놓은 서명의 형태적 특징을 인식하는 오프라인 방법(종이위의 글씨를 육안, 스캐너, 카메라를 통한 인식)과 서명하는 과정을 동적으로 파악하여 인식하는 온라인 방법(펜의 움직임, 속도, 압력을 파악)이 있다. 쉽게 위조가 가능한 오프라인 인식방법보다 동적인 방법으로 서명을 파악하는 온라인 인식방법이 보안 측면에서 보다 우수하다. 사람들의 서명은 변화하기 쉬우나, 나름대로 일관성을 갖고 있다. 온라인 (동적) 서명은 최종 서명의 형태뿐만 아니라, 쓰는 속도, 획 순서, 획 수, Pen Down/Up 등의 다양한 동적인 정보를 이용하며, 비밀번호를 바꾸어 사용할 수 있듯이 서명도 필요 시, 변경하여 사용할 수 있는 특성이 있어 도용이나 모조에 효율적으로 대응할 수 있다. 유비쿼터스 산업의 성장에



홍채인식은 오인식률이 비교적 낮아 고도의 보안이 필요한 곳에 쓰일 것으로 주목받고 있다. 비

따라 모바일 컴퓨터, PDA, 터치패드, 스마트폰, 스마트카드 등의 기술과 결합되어 성장세가 꾸준할 것으로 보인다.

## 2. 시장 분석

생체인식산업은 21세기 20대 유망기술 중 하나로 그 관심과 기대가 증가되고 있으며, 정보기술(IT)과 바이오기술(BT)을 접목할 수 있는 고부가가치 산업으로 ID/PW, 카드 등 기존의 사용자 인증 방법으로 더욱 안전하고 편리하여 정보보호 분야의 주요 산업 중 하나로 급부상하고 있고, 인터넷 뱅킹 및 전자상거래의 발달로 비밀번호, PIN번호를 대신할 개인 인증 및 지불 부인 방지 수단으로 그 유용성을 인정받고 있다.

생체인식기술은 안정성 측면에서 다른 개인 인증보다 훨씬 높은 기술적 우위를 바탕으로 하여 프로세서의 성능 향상 등 기술 및 산업 환경의 변화에 따라 업체간 경쟁과 연합이 가속화되고 있으며, 기존 제품은 사용자의 편리성을 강화시키는 방향으로, 신제품은 새로운 애플리케이션 분야를 창출하는 방향으로 제품 개발이 이루어지고 있다.

IBG(International Biometric Group)는 2003년 도 총 7억 2,000만 달러 규모의 전 세계 생체인식 산업이 생체인식 수익모델의 다양성, 표준화된 산업 인프라, 인지도 제고, 법·제도적 지원 등에 의해 시장이 촉진되면서 2008년에는 46억 4,000만 달러 규모로 성장할 것이라 전망하는 등 생체인식산업이 향후 5년간 30% 이상의 높은 성장률을 달성할 것으로 예상하고 있다.

전 세계에 걸쳐 무차별적으로 행해지고 있는 각종 테러리스트들의 공격 때문에 생체인식 기술에 대한 관심이 증가하고, 유비쿼터스 산업이 크게 부각되고 있는 현 시점에서 개인의 사생활 보호와 맞물려 사용자 인증 보안 서비스의 중요성이 한층 더 강조되고 있어서 생체인식을 이용한 보안 기술은 더욱 큰 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 생체인식은 보다 일반적인 고객대용 솔루션이 될 것으로 전망되는 가운데, 이미 거래 인증(transactional authentication)에 기반을 둔 새로운 생체인식 제품들이 출현하고 있다.

앞으로 생체인식 시장은 기존의 단순 출입통제 제품 위주의 시장에서 탈피하여 온라인상에서 활용될 수 있는 생체인식시스템 개발과 PKI 인증과의 연동을 통한 새로운 서비스 시장이 창출되고, 스마트카드, RFID와 결합된 생체인식 서비스는 물론 다중 생체인식 시장이 확대될 것으로 예측되고 있다.

## 3. 다중 생체인식기술 (Multi-Modal Biometrics)

생체 특징은 사람들이 제시할 때마다 약간씩 다르고 다양하게 나타나기 때문에 개인의 신원을

100% 정확하게 인증할 수는 없으며, 개별 생체정보가 없는 사용자도 존재하므로 그 적용 분야가 제한되기도 한다.

특히, 신체 부분의 유일한 특성을 이용하는 생체정보의 활용에 대한 문제는 한번 노출된 개인 생체정보가 거의 항구불변 정보이므로, 타인으로 부터의 권익 침해 및 재산상의 피해로부터 지속적으로 안전을 보장하지 못한다는 점이다. 동시에 인터넷에 디지털데이터로 변환된 개인의 생체정보는 영원히 디지털공간에 존재하면서 개인정보 침해에 반복적으로 활용될 가능성이 크며, 개인생체정보를 적용하는 다양한 종류들에 대한 불법적 모방이 가능하고, 제작비용이 적다는 것이다.

이러한 단일 생체인식 기술의 단점을 보완하기 위해 현재 여러 생체인식 기술을 복합적으로 적용하는 다중 생체인식기술의 연구와 수요가 증가하고 있고, 이와 더불어 개인의 자의적 선택과 변경이 가능한 행동적 생체인식기술(음성, 동적 서명 등)의 중요성이 강조될 것으로 보인다.

## 4. 개인의 프라이버시 보호

생체인식 기술이 기본적으로 인간의 생체정보를 이용한 인증 시스템이라는 점에서의 거부감과 생체정보의 유출에 의한 개인 프라이버시 보호에 대한 문제도 제기되고 있다.

최근의 개인정보 누출경로를 보면, 금융기관의 전산 담당자 또는 통신사 대리점 등의 내부자를 통한 개인정보 대량 유출 사건들, 개인정보를 관리하는 기관의 허술한 보안체계에 의한 다양한 사례들에서 보듯 개인과 무관하게 생체정보가 누출될 가능성은 매우 높다고 할 수 있다.

생체정보의 안전한 저장/전송/처리 기술과 모조에 대비한 기술이 연구 개발되어야 하고, 생체정보의 불법 도용과 남용에 관련된 법적, 제도적인 장치도 마련되어야 할 것이다.

## 5. 생체인식기술 표준화

생체인식의 표준화를 위한 다방면의 노력은 미국과 유럽 각국을 중심으로 하여 최근 몇 년 사이에 활발하게 이루어지고 있다.

국내에서는 2001년 생체인식포럼(Korea Biometrics Association; KBA)의 발족과 함께 한국정보보호진흥원(KISA)과 한국전자통신연구원(ETRI), 한국정보통신기술협회(ITA) 등이 이와 관련된 연구를 진행하고 있다.

생체인식 표준화를 위한 연구 대상을 몇 가지 살펴보면 아래와 같다.

- 생체인식 모듈의 API 표준화
- 생체특징 관리 및 보안 요구사항 표준화
- 생체특징 데이터 포맷 표준화
- 다중 생체인식 모듈 인터페이스 표준화

- 생체특징의 데이터베이스 표준화
- 객관적인 성능평가의 표준화

6. 생체인식산업의 향후 전망

생체인식산업은 전 세계적으로 새로운 전략산업으로 급부상하고 있다.

생체인식기술은 지문, 손, 혈관, 얼굴, 홍채, 서명, 음성 등 현재 널리 사용되고 있는 기술 외에 DNA, 걸음걸이, 체온, 냄새 등의 다양한 생체인식 기술이 출현할 것이다. 또한 단일 생체인식 기술의 단점을 보완하기 위해 여러 개의 생체 정보를 동시에 활용하는 다중 생체인식으로 발전해 나갈 것이며, 스마트카드, RFID와 PKI 등이 연동되는 보안 제품이 출현하고, Mobile Commerce, e-Commerce, 인터넷 뱅킹, Home Automation, Home Security, 전자민원업무, 전자정부 등의 생체인증 서비스로 그 시장이 확대될 것으로 전망된다.

[6]제2회 생체인식기술 워크샵, 정보통신부·한국생체인식협회, 2002. 01

[7]제3회 생체인식기술 워크샵, 정보통신부·한국생체인식협회, 2002. 10

[8]제4회 생체인식기술 워크샵, 정보통신부·한국생체인식포럼, 2003. 10

[9]생체인식 이야기, 시큐리티월드, 2004.

III. 결론

최근 들어, 정보통신부의 생체정보 DB 구축과 관련하여 개인 프라이버시, 기술영향평가 등에 대한 문제가 제기되고 있다. 생체인식산업이 경제·사회·문화 전반에 걸쳐 미칠 수 있는 영향을 평가하여 부작용을 최소화하고 발전적 대안을 마련하는 것은 매우 의미 있는 일이라 할 것이다.

생체인식산업은 전 세계적으로 시장 활성화의 초기 단계에 있고, IT 기반 산업이 비교적 탄탄하게 정립된 우리나라의 경우 전략적인 기술 개발을 통해 기술 강국으로 진입할 수 있는 유망분야이다. 이를 위해 생체인식산업 인프라에 대한 투자와 함께 법적, 제도적인 뒷받침이 시급히 마련되어야 한다.

참고문헌

- [1]생체측정시스템 기술/시장 보고서, ETRI, 2001. 10.
- [2]반성범, 정용화, 정교일, 김재희, “생체 인식 기술동향,” 전자공학회지, 제29권 제5호, 2002년 5월
- [3]김도형, 소정, 이재연, “생체 인식 표준화의 최신 동향,” 주간기술동향, 제1061호, ETRI, 2002년 8월
- [4]소정, 배영래 “멀티모달 생체 인식연구 현황,” 주간기술동향, 제1038호, ETRI, 2002년 3월
- [5]제1회 생체인식기술 워크샵, 정보통신부·한국생체인식협회, 2001. 06