

# ‘정보 시스템의 보안성 유지를 위해’

## -지문인식 시스템 개발 연구-

최정호, 안영경

### 1. 개요

정보화 사회의 도래로 컴퓨터와 통신을 결합한 정보시스템의 확산이 가속될수록 이에 대한 보안성 확보 및 유지가 중요한 사회문제의 하나로 부각되게 되었다.

최근 미국 국방성의 정보시스템에 무단 침입한 해커에 의해 안보차원에서 중요한 정보가 유출되는 사고가 발생한 것을 비롯하여 특정 은행의 정보시스템을 넘나들면서 타인 계좌의 예금 일부를 자신의 계좌로 옮겨 불법 인출해가는 사건이 벌어지는 등 일상의 사회, 경제적 문제로 부터 국가안보 차원의 문제에 이르기까지 정보시스템의 도용, 또는 악용에 의한 폐해가 심각한 사회문제로 대두되고 있는 것이다.

정보시스템의 보안성 유지를 위해서는 시스템을 구성하는 하드웨어, 소프트웨어, 통신 네트워크 및 그 속에서 관리, 전달되는 정보가 비정상적인 방법으로 사용, 변경, 파괴, 또는 누설 되지 않도록 보호, 보안을 위한 적절한 대책이 강구되어야 하며, 이를 위해 암호화(Cryptography), 감시(Surveillance), Access 제어대책 등이 폭넓게 연구되고 있다.

본 연구는 특정정보의 이용(Data Access) 또는 특정장소의 출입(Physical Access)에 대한 보안을 유지하기 위해 각 개인의 본인 여부를 정확하게 판별할 수 있는 자동화된 인증기술을 개발하려는 것으로, 개인인증의 정확성을 제고하기 위해 개인의 소유물이나 기억내용보다는

개인의 신체적 특성인 지문을 활용하는 Biometric Security System 개발에 관한 연구이다.

개인인증에 활용될 수 있는 신체적 특성으로는 지문, 손모양, 얼굴, 음성, 필적, 동공패턴 등이 있다. 이들 중에서 얼굴, 음성, 필적, 동공패턴 등은 특성 자체가 경년변화의 여지가 있어 신뢰도 측면의 문제를 야기시킬 수 있으며, 손모양, 음성, 필적 등은 유사한 사람이 있을 수 있고 또한 모방이 가능하므로 안전도 측면에서 취약점을 가지고 있다.

한편 지문은 만인부동, 평생불변의 고유 특성을 가지고 있어 개인인증을 위한 신체 특성으로서 신뢰도와 안전도가 우수하여 개인 확인의 가장 유효한 수단으로 오래 전부터 경찰의 범 죄수사 활동에 활용되어 왔다. 그러나 지문은 육안으로 판정하기에는 지나치게 미세한 구조여서 개인확인 빈번한 수요와 정확도 유지 및 실시간 처리의 요구에 부응하기 위한 지문인식의 자동화연구가 활발히 진행되어 왔으며, 최근 화상처리기술이 발전함에 따라 미국, 일본 등의 선진기술국을 중심으로 몇몇 제품이 상품화되기에 이르렀다.

## 2. 내용

개인인증에 활용될 수 있는 신체적 특성들을 지문, 손모양, 얼굴, 음성, 필적 등으로 구분하여 이들의 자동화에 관련되는 기술적 특징에 대해 세부내용을 살펴보면 다음에 나오는 표와 같다.

표의 Accuracy에서 P1은 본인거부율로서 신뢰도를 나타내며, P2는 타인수리율로서 안전도를 나타낸다. 개인인증에 있어서 신뢰도가 높다는 것은 정당한 사람이 받아들여지지 않는 확률이 적다는 것을 의미하며, 안전도가 높다는 것은 부당한 사람이 받아들여지는 확률이 적다는 것을 의미한다.

지문인식 시스템은 지문 입력장치로부터 입력되는 입력지문과 이미 등록된 등록지문을 서로 비교하여 두 지문화상의 동일성 여부를 확인함으로써 개인인증을 실시간에 처리하는데 그 목적을 두고 있다.

지문인식을 위해서는 입력된 지문화상에 대해 잡음을 제거하고, 데이터의 양을 축소하여 필요한 정보를 찾아내기 수월한 형태로 변형시켜 주는 전처리과정, 옵션이 끊어지는 단점이나

▶ 개인 인증에 활용될 수 있는 신체적 특성들

Means	Feature Uniqueness Parameter	Data (Bytes)	Data (Sec)	Accuracy	Example of Utilizing
Finger Print	Position & Direction of Ridge Ending and Bifurcation	200	5	P1=99.9 P2=99.99	Finger Matrix, U.S.A.
Hand Geometry	Length of Finger	4	Secs.	P=99.72	IDENTINET, U.S.A.
Face	Relative Location of Eyes, Nose and Mouth Profile	100	Secs.	P1=86 P2=99	Case Western Reserve Univ.,
Voice	Spectra of Nose Sound Holmant Frequency	600	12	P1=97 P2=98	NTT, Japan
Handwriting	Speed, Acceleration and Pressure of Writing	50	Secs	P1=99 P2=98.5	SYCON, U.S.A.

(Ridge Ending), 융선이 갈라지는 분기점(Bifurcation)으로 이루어지는 지문의 특징점(Minutiae)을 추출해내는 특징점 추출과정, 추출된 특징점의 분포를 서로 비교하여 동일성 여부를 확인하는 조합, 판정과정 등의 세부 처리과정이 필요하다.

본 연구에서는 이러한 과정에 대해 기존의 제품들이 사용한 기술적 방법상의 문제점을 분석하여 이를 개선시키는 새로운 방법을 제시, 검증, 구현하고 그 연구결과를 상용화하였다. 본 연구의 궁극적 목표가 기술의 상용화에 있었던 만큼 목표상품에 대한 기술성과 더불어 고객측면에서의 투자 대비 이윤 효과라는 경제성 역시 연구성과를 결정짓는 중요한 기준으로 작용하기 때문에 작고, 저렴하며, 실시간처리가 가능하고, 신뢰도와 안전도가 보장되어야 하는 등 기술의 상용화와 직결되는 문제의 풀이를 연구수행의 세부내용으로 설정하였으며, 그 내용을 소개하면 다음과 같다.

지문 입력장치로부터 지문화상이 입력될 때 손가락이 입력장치에 접촉되는 위치가 일정하지

않게 되므로 입력지문과 등록지문간에는 천이, 회전 등의 좌표변위가 생기게 된다.

따라서 두 지문의 정확한 조합을 위해서는 서로 상이한 좌표를 동일좌표로 일치시키는 좌표 변화 과정이 필요하다. 기존에 사용되어 온 좌표변환 방법으로는 지문의 중심과 축을 결정하여 좌표를 일치시키는 방법, 또는 지문의 특징점들로서 Minimal Spanning Tree를 구성한 다음 Graph Matching에 의해 좌표변이에 관계없이 조합하는 방법 등이 사용되었다.

그러나 전자(前者)의 방법은 지문에서 중심과 축을 결정하기가 어려울 뿐 더러 공상문과 같은 특정한 형태의 지문에는 중심이 결정되지 않음에 일반적인 좌표변환법으로는 적용하기 어렵다. 또한 후자의 방법은 입력지문에 잡음이 심할 경우에는 동일지문에 대해서도 구성되는 Minimal Spanning Tree의 형태가 매우 달라지므로 조합이 어렵게 되는 단점이 있다.

본 연구에서는 이에 대한 해결방안으로 지문화상의 전처리 단계에서 지문의 방향을 추출하여 그 방향패턴으로서 입력지문과 등록지문의 좌표를 일치시키는 '방향패턴에 의한 좌표변환법'과 지문의 특징점 추출 단계에서 특징점의 특성과 상관관계로서 입력지문과 등록지문의 대응 특징점 쌍을 찾아냄으로써 좌표를 변환하는 '특징점의 특성에 의한 좌표변환법'을 제시, 검증, 구현하였다.

한편 지문의 특징점을 추출하는 방법으로는 이치화상에 대한 세선화처리가 일반적인 방법으로 사용되어 왔으며 기존의 세선화처리는 정확도에 비해 처리시간이 과다하게 소모되는 것이 단점으로 지적되어 왔다. 이에 따라 기존 제품의 경우 화상처리 전용의 고속 프로세서 또는 병렬처리 등의 하드웨어를 이용하여 처리시간을 단축하였으나 본 연구에서는 목표제품의 가격경쟁력을 제고하기 위해 '윤곽선추적에 의한 특징점 추출방법'과 '편측 윤곽선 추적에 의한 특징점 추출방법' 등의 소프트웨어 기술을 적용하여 처리시간을 단축할 수 있는 새로운 알고리즘을 제시, 검증, 구현하였다.

### 3. 결론

본 연구는 지문인식 시스템의 상용화를 목표로 작고 저렴하며 실시간처리가 가능하고 신뢰도와 안전도가 우수한 지문인식 시스템을 제시, 구현, 검증하는 것으로 본 연구결과는 기업화

의 타당성이 인정되어 (주)크로스 엔지니어링에 의해 상용화되었다.

또한 본 연구수행 과정 중 도출된 노하우는 국내에서는 '방향패턴을 이용한 지문화상의 좌표변환', '윤곽선추적에 의한 특징점 추출' 등의 제목으로 87년도 한국정보과학지 Vol.14 No.2의 PP 356~363에 발표되었으며, 국외에서는 'Automatic Fingerprint Verification System'이라는 제목으로 Procd. TENCON 87, Vol.1, PP 66~77(1987. 8)에 발표되어 그 학술적 가치를 인정받게 되었다.