제27회 한국정보처리학회 춘계학술발표대회 논문집 제14권 제1호 (2007. 5)

다중 생체 인식을 이용한 사용자 인증시스템

금명환, 김정수, 이준규, 이봉환
대전대학교 정보통신공학과 컴퓨터네트워크 연구실
ngdn@naver.com, alone115@hotmail.co, blee@dju.ac.kr

A User Authentication System using Multi-Modal Biometrics

Myung-Hwan Geum, Jung-Soo Kim, Jun-Gyu Lee, and Bong-Hwan Lee
Dept. of Information & Communications Engineering, Daejeon University

요 약

생체인식 기술은 급속도로 발전하고 있지만 각각의 생체 정보를 이용한 단일 생체인식 기술은 생체 방식에 따라 여러 가지 문제점이 노출되고 있다. 따라서 두 가지 이상의 생체 정보를 결합하여 단일 생체인식 기술의 문제점을 극복하고 보다 좋은 인식률을 확보하기 위해 다중 생체 인식 시스템이라는 복합 시스템이 제안되었다. 본 논문에서는 웹 기반의 다중 생체 인식 시스템을 개발하여 이를 인터넷 전자입찰시스템에 적용하였다. 얼굴 및 음성 인식 정보를 이용하여 인증 시스템에 로그인 하도록 구현하여 일반적인 웹사이트에서도 다중 생체 인식 시스템을 적용할 수 있음을 보였다.

1. 서론

사회의 발전과 더불어 개인 정보의 중요성이 대두되면서 정보의 보호 또는 개인의 신분 증명을 위한 방법으로 생체인식 기술(Biometrics Technology)의 필요성이 크게 중요시 되고 있는 추세이다. 일반적으로 생체인식 기술의 보편성(Universality), 유일성(Uniqueness), 영구성(Permanence), 획득성(Collectability)[1]의 4 가지 특성면에서 생체인식 방법에 따라 어떤 방법이 우월하다고 말할 수 없으며, 단일 생체 인식 시스템을 이용하여 인식률을 높이는 것에는 생체인식 방법마다 취약점이 있기 마련이다. 얼굴 인식의 경우 조명과 같은 환경적 영향으로 인식률이 저하될 수 있고, 음성 인식의 경우도 마이크와 잡음 같은 환경적 영향으로 인식률이 크게 저하 될 수 있다. 그리고 지문의 경우도 영상의 품질 등이 문제가 된다[2].

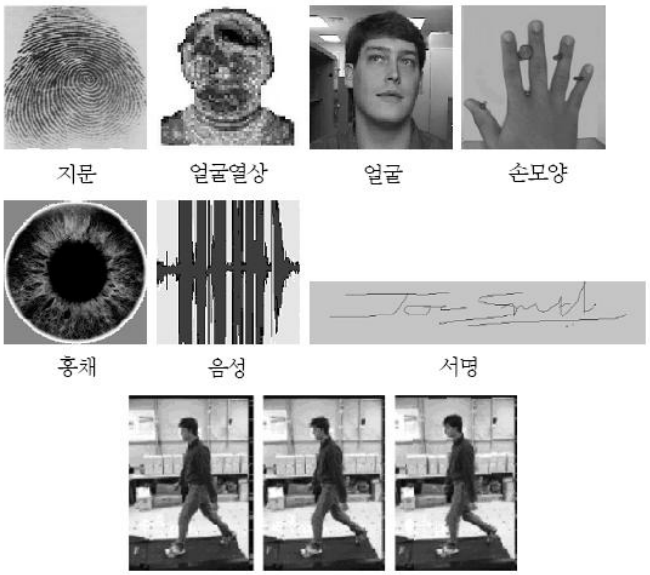
다중 생체 인식 기술은 단일 생체 인식 기술이 가지고 있는 단점을 보완하기 위하여 여러 가지의 생체 인식기술을 함께 사용하여 성능을 향상시키고 신뢰성을 높이는 기술로써 현재 개발 초기 단계로 관련 기술에 대한 연구 개발이 진행되고 있다[3].

본 논문에서는 얼굴 인식과 음성 인식 정보를 함께 이용하는 사용자 인증시스템을 개발하고 이를 인터넷 전자입찰시스템에 적용하였다.

2. 다중 생체 인식의 필요성

지금의 각 생체 인식 기술들은 각각 서로 다른 에러율을 가지고 있다. 이러한 에러율을 보완하지 않은 채 제품의 영업적 실적만 추구한다면 생체인식 시장은 기대에 못 미치는 수준에서 생체인식 시장은 없어질 것이다. 보다 안전하고 간편한 생체인식 시스템을 구축하기 위해 생체인식 기술들간에 장,단점을 보완하여 시스템화한다면 발생할 수 있는 에러를 최대한 줄일 수 있다. 다중 생체인식 이라 함은 다중센서를 통한 방법과 다중 모듈을 이용한 방법, 다중 획득 방법, 다중 생체 특징정보를 이용한 방법을 사용할 수 있다. 우리가 일반적으로 알고 있는 방법은 다중 생체 특징 정보를 이용한 방법이다. 생체 특징으로는 얼굴, 열영상(thermogram), 지문(fingerprint), 손모양(hand geometry), 손 정맥(hand vein), 홍채(iris), 망막 패턴(retinal pattern), 서명(signature), 음성(voice)[4] 등이 있는데, 어느 하나도 보편적으로 요구되는 특성들을 모두 만족시키는 완벽한 방법은 아직 없다(그림 1). 반면, 정보 보안, 금융 서비스, 범인 색출, 정부의 대민 업무 등 유망한 생체 인식의 실제 응용 분야들은 대부분 극히 낮은 에러율을 요구하기 때문에 얼굴+음성, 얼굴+지문 등

다중 생체 특징에 의한 인증 기술이 요구된다[5].

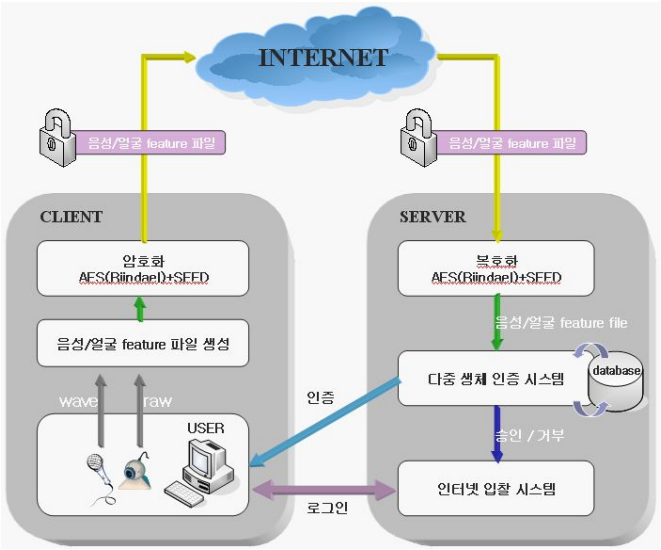


(그림 1) 다양한 생체 특징

3. 얼굴과 음성을 이용한 다중 생체 인식 시스템

3.1 시스템 설계

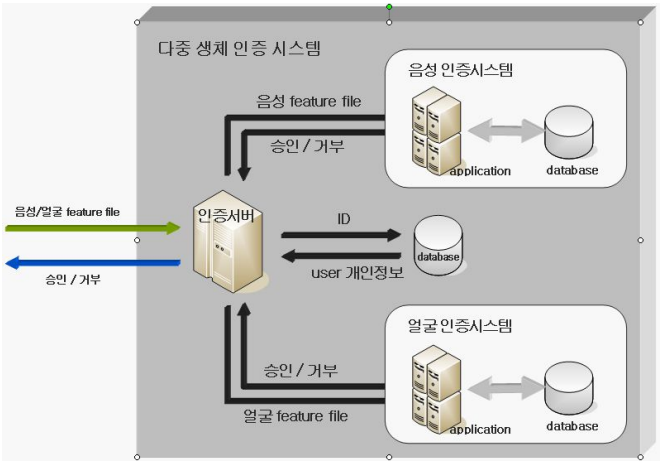
본 연구에서 구현한 다중사용자 인증시스템의 블록도는 그림 2 와 같다.



(그림 2) 전체 시스템 구성도

인터넷 입찰 시스템에 최초 접속 시 사용자는 ID 와 얼굴과 음성을 등록하게 된다. 등록 완료 후, 사용자는 ID 를 입력 하고, 다중 생체 인식 인터페이스의 지시대로 얼굴을 촬영하고, 음성을 발성한다. 이어 인증 절차가 완료되면 사용자에게 승인 또는 거부의 메시지를 보낸다. 승인이 되면, 사용자는 입찰 시스템에 로그인 되어 입찰을 할 수 있다.

클라이언트에서 서버로 보내지는 얼굴과 음성의 특징(feature) 파일들은 암호화 되어 전송되고, 서버에서는 다시 복호화 하여 (그림 3)에서 보는 바와 같이 인증 절차를 밟게 된다.



(그림 3) 다중 생체 인증 시스템 구성도

인증 서버로 들어온 얼굴과 음성의 특징(feature) 파일들은 각각의 인증 시스템으로 보내져 Database 의 특징 파일과 비교 후 인증서버로 승인 또는 거부의 과정을 거치게 된다. 인증 서버에서는 각각의 인증시스템의 결과를 취합해 최종적으로 사용자의 승인 또는 거부를 결정한다.

3.2 암호화 알고리즘

클라이언트에서 생성되는 얼굴과 음성의 특징(feature)파일들은 Triple DES(암호화 알고리즘)로 암호화하여 서버로 전송된다. 서버로 전송된 생체 특징 파일들은 다시 복호화 되어 다중 생체 인증 시스템으로 들어가 인증절차를 밟게 된다. 여기서, 생성되는 생체 특징 데이터들은 대체로 큰 용량의 파일들로서 암호화하는데 상당한 시간이 걸릴 수 있다. 따라서, 생체 특징 파일들은 반드시 바이너리 파일로서 관리 되어야 하고, 암호화 하는 방법에 있어서도 좀 더 시간을 단축 할 수 있는 방법을 고려해 보아야 할 것이다.

Triple DES 는 DES 의 56 비트라는 짧은 키 길이로 인한 안전성 문제를 해결하기 위한 대안으로 3 개의 키로 DES 를 3 회 반복하여 사용하는 공개키 기반의 암호화 알고리즘이다. 공개키 기반 구조(PKI: Public Key Infrastructure)라 함은 공개키 알고리즘을 통한 암호화 및 전자서명을 제공하는 복합적인 보안시스템 환경이다. 즉, 암호화와 복호화키로 구성된 공개키를 이용하여 송수신 데이터를 암호화하고 디지털 인증서를 통해 사용자를 인증하는 시스템이다. 공개키 암호 알고리즘은 데이터를 암호화할 때에 사용되는 키를 공개하여 누구든지 사용할 수 있게 하며, 다만 복호화 할 때에는 개인만이 가지고 있는 키를 사용한다. 공개키 암호 알고리즘의 특징은 암호화 키가 공개되어도 복호화 키가 공개되지 않는다는 점이며, 이런 성질을 얻기 위해 공개키 암호 알고리즘은 수학적으로 풀기 어려운 문제들에 기반을 두고 설계되었다.

본 논문에서는 Triple DES 를 사용하였지만 국내에서

사용되는 사설 보안 시스템에 적용하기 위해서는 정보통신부에서 표준으로 채택한 SEED(암호화 알고리즘)를 사용하여야 한다.

SEED 는 1999 년 2 월 한국정보보호진흥원[6]과 국내 암호전문가들이 함께 개발한 암호알고리즘으로 인터넷, 전자상거래, 무선통신 등에서 공개되는 경우 민감한 영향을 미칠 수 있는 중요 정보 및 개인 정보를 보호하기 위하여 개발된 국내 블록암호알고리즘으로서, 각국에서 제안하는 암호기술의 국제표준 채택 여부를 결정짓는 'ISO/IEC'에서 표준으로 채택되었다. 이는, SEED 를 탑재한 다양한 국내외 보안제품이 국제적으로 상호연동성(Interoperability)을 보장받을 수 있게 됐다는 점에서 중요한 의미를 지니고 있다.

3. 3 시스템 구현

(그림 4)는 인터넷 입찰 시스템의 로그인 페이지로서 일반 로그인과 생체 인증 로그인 두 가지 모드가 있다. 여기서 생체 인증 로그인시에는 카메라로 얼굴을 촬영하고 마이크로 음성을 녹음하여야 한다. 따라서, (그림 2)와 같이 사용자 PC 에는 카메라와 마이크가 설치되어 있어야 한다. 그리고, 얼굴과 음성 인식의 특성상 어두운 실내 조명과 주위의 소음은 생체 인증 로그인을 하기에는 좋지 않다.

(그림 4) 인터넷 입찰 시스템 로그인

얼굴을 촬영하고 음성을 녹음했다면 잠시 후 로그인 결과가 나올 것이다. 본 시스템은 다음과 같은 환경에서 5 초 내외의 시간이 소요되었다.

서버 머신에는 fedora 5 2.6.x 버전의 OS 가 설치 되었고, 웹프로그래밍 언어로는 PHP 5.1.x 를 사용하였고, DBMS 로는 MySQL 5.0.x 를 사용하였다. 그리고 다중 생체 인증 시스템은 JAVA applet 으로 구현하였다. 따라서 클라이언트 PC 에는 JRE(Java Runtime Environment)가 설치 되어 있어야 한다.

얼굴과 음성을 입력한 결과 로그인이 되었다면 인터넷 입찰 시스템을 이용하여 본인의 명의로 입찰을 할 수 있게 된다.

4. 결론

단일 생체 인식 기술의 문제점들이 지적되면서, 그 문제점들을 보완할 수 있는 다중 생체 인식 기술의 필요성이 대두 되었고, 다중 생체 인식 기술의 응용에 있어서도 많은 연구가 활발히 진행중이다.

본 논문에서는 인터넷 상에서 얼굴과 음성을 이용하여 안전하고 손쉽게 인터넷 입찰 사이트에 접속할 수 있는 시스템을 개발하였다. 따라서, 비밀번호(password)로 로그인 하는 기존의 입찰 시스템에서 문제시 되었던 대리 입찰의 문제점들을 해소할 수 있었고, 이로써 다중 생체 인식 시스템을 웹사이트에 적용하여 보다 보안이 강화된 사이트 운영을 할 수 있음을 보였다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 정보통신부의 대학 IT 연구센터 지원사업(IITA-2006-(C1090-0603-0014)) 및 산업자원부의 지역지역혁신 인력양성사업 지원으로 수행되었음.

참고문헌

[1] Lin Hong and Anil Jain, "Integrating Faces and Fingerprint for Personal Identification", *IEEE Transaction on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, vol. 19, no 12, December 1998

[2] G. L. Marcialis and F. Roli, "Experimental results on fusion of multiple fingerprint matchers," in *Proc. of 4th Int'l Conf. on Audio and Video-based Biometric Person Authentication (AVBPA)*, (Guildford, UK), pp. 814–820, Jun 2003.

[3] M. Indovina, U. Uludag, R. Snelick, A. Mink, and A. Jain, "Multimodal Biometric Authentication Methods: A COTS Approach", *Proc. MMUA 2003, Workshop on Multimodal User Authentication*, Santa Barbara, CA, Dec. 11-12, 2003

[4] R. Clarke, "Human Identification in Information Systems: Management Challenges and Public Policy Issues", *Information Technology & People*, vol. 7, no. 4, pp. 6-37, 1994

[5] Jung Soh, Younglae Bae, "A Survey of Multi-Modal Biometrics", The 2nd Korean Workshop on Biometrics Technology, p1~5, 2002. 1. 17.

[6] SEED, http://www.kisa.or.kr/kisa/seed/jsp/seed.jsp