

유럽의 생체인식 연구 동향

Research Projects of the Biometrics in Europe

정용화(Y.W. Chung) 생체인식기술연구팀 책임연구원, 팀장
반성범(S.B. Pan) 생체인식기술연구팀 선임연구원
정교일(K.I. Chung) 정보보호기반연구부 책임연구원, 부장

21세기를 맞이하면서 정보통신 기술의 발전과 인터넷 이용 확산 등으로 사용자 인증이 중요한 문제로 대두되고 있다. 패스워드 또는 PIN을 이용한 사용자 인증 방법이 현재까지 널리 쓰이고 있으나 타인에게 노출되거나 잊어버리는 등의 문제점이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 개인의 고유한 생체정보를 이용한 주요 정보 보호 및 사용자 인증 등의 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 고에서는 이러한 연구 활동 중 유럽에서의 생체인식 연구 동향을 소개한다.

I. 서론

21세기 정보의 시대는 인터넷 보급 등으로 인하여 원하는 정보를 수집, 분석, 가공 등이 편리하게 되었다. 그러나 인터넷을 이용하여 글로벌 네트워크가 형성되어 편리하게 수집, 분석 및 가공한 개인의 중요한 정보가 타인에 의해 도용되거나 파괴되는 심각한 문제가 제기되고 있으며 개인의 정보만이 손실되는 것이 아니라 국가의 중요 정보와 전자상거래 등의 경제 활동에 필요한 정보도 손실되는 현상이 발생되고 있는 현실이다. 그러므로 현재까지 사용되고 있는 사용자 패스워드 또는 PIN(Personal Identification Number)만을 이용한 사용자 인증 방법으로는 개인, 산업, 국가의 중요 정보를 안전하게 보관할 수 없는 실정이다. 이러한 문제를 해결하기 위해 최근 들어 개인의 고유한 생체정보인 신체적 또는 형태학적 특징에 따라 사람들의 신원을 확인하는 바이오메트릭 즉, 생체인식 기술이 대두되고 있다.

미국 Washington DC에 있는 바이오메트릭 컨소

시엄에서는 생체인식을 “자동화된 특정 개인의 소추된 특성을 인증하거나 신분을 인식하기 위해, 측정 가능한 특성 또는 개인의 특징을 연구하는 학문”으로 정의하고 있다. 이러한 생체정보를 이용한 생체인식의 예로는 지문, 음성, 얼굴 모양, 홍채 패턴, 손의 형태, 손등의 정맥 분포 등 아주 다양하며, 이들은 신체의 일부분이거나 개개인의 행동 특성을 반영하므로 잊어버리거나 타인에게 대여 혹은 도난 복사가 되지 않는다. 그러므로 안전한 정보보안을 위한 분야로 활발하게 연구가 진행되고 있다.

서명이나, 손의 모양 등에 의한 생체인식을 살펴 보더라도 모든 사람의 서명은 서명하는 매 시간마다 약간씩 변화되고 그들의 손가락도 매 시간마다 놓이는 위치가 조금씩 달라지기 때문에, 사용자 인증을 위해 저장된 생체정보와 인증을 위해 입력된 정보가 매번 100% 정확하게 일치할 수는 없지만 100%에 매우 가깝게 일치할 수는 있다. 또한 패스워드 또는 PIN 입력 방식에 의한 사용자 인증 방법에 비해 생체정보를 이용한 기술의 주요 장점은 생체정보는 개

인별로 고유한 것으로 타인이 지문 혹은 홍채 패턴을 훔쳐갈 수 없고 개인은 지문이나 홍채 패턴 등을 망각할 수 없으며, 집에 두고 올 수도 없다는 것에 있다. 생체인식 기술이 앞에서 말한 것과 같은 장점이 있지만 사용자 인증을 위해 저장된 생체정보가 타인에게 도용된다면 패스워드나 PIN과 같이 변경이 불가능하므로 심각한 문제를 발생시킬 수도 있다.

본 고에서는 이러한 문제들을 해결하기 위한 유럽의 연구 동향 중, 유럽연합에서 추진하였던 대표적 화자인식 프로젝트인 CAVE(Callers Verification in Bank and Telecom Services)와 IST(Information Society Technologies)에서 현재 추진하고 있는 Fifth Framework Programme(FP5) 중 생체인식 관련 프로젝트를 중심으로 설명하겠다.

II. CAVE 프로젝트

CAVE 프로젝트[1]는 EU Telematics Applications Program의 일환으로 1995년 12월부터 1997년 11월까지 2년간 수행되었던 프로젝트로, 화자인식(speaker)과 관련된 여러 이슈들, 즉 핵심 알고리즘 연구뿐만 아니라 어떻게 이러한 연구결과를 전화선을 이용한 실제 응용에 적용하는가 등에 대한 연구를 수행하였다. 따라서 이러한 실제적인 연구를 위하여 유럽의 대표적인 연구기관 외에 음성을 이용한 자동전화서비스 업체, 은행, 통신회사 등이 참여하였다(<표 1> 참조).

프로젝트의 목적은 전화카드나 금융서비스와 같은 전화선을 이용한 응용에 적용하기 위한 화자인식 기술을 개발 시험하는 것이다. 즉, 여러 종류의 트랜잭션을 처리하는 데 지금까지 전화선이 가장 널리 그리고 편리하게 사용되어 왔으나, 기존의 PIN 코드와 같은 방법으로는 신원 사칭의 위험이 매우 크다는 문제가 있다(예를 들어, 미국의 전화카드 사기와 관련된 피해 규모가 매년 수십억 달러로 추정). 또한, 현재 폰뱅킹 서비스의 기능 및 접근성이 인증 문제에 의하여 제약을 받고 있으며, 결과적으로 안전성이 떨어지거나 긴 로그인 절차를 거치게 된다는 문

<표 1> CAVE 참가 기관

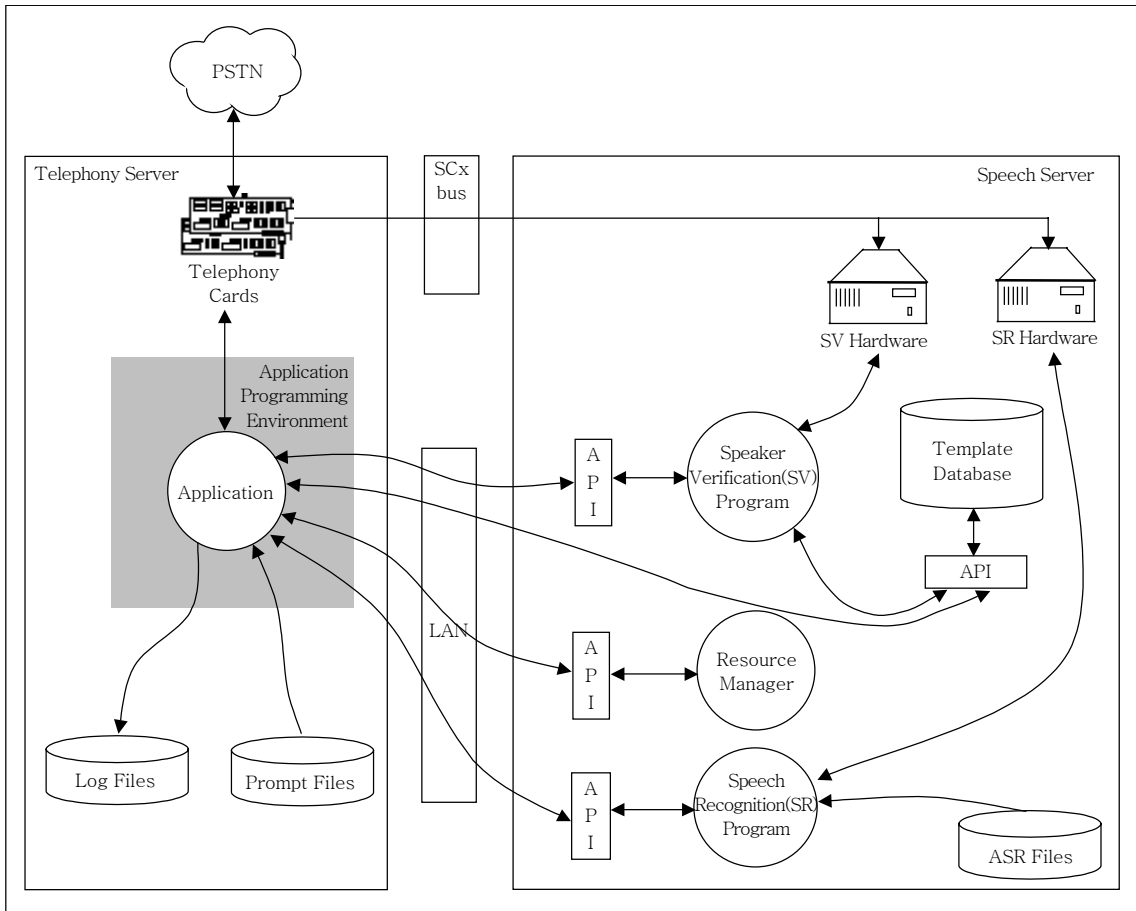
기관	국가
Union Bank of Switzerland(UBS)	스위스
Institut Dalle Molle d'Intelligence Artificielle Perceptive(IDIAP)	스위스
Swiss PTT	스위스
PTT Telecom Bv	네덜란드
Catholic University of Nijmegen	네덜란드
Royal Institute of Technology(KTH)	스웨덴
Telia Research Ab	스웨덴
Ecole National Supérieure des Télécommunications(ENST)	프랑스
Vocalis Limited	영국

제도 있다. 화자인식 기술은 이러한 문제들에 대한 해결책을 제시하여 빠르고 안전한 사용자 인증을 제공할 수 있는 기술로 검토되었다.

CAVE 시스템의 구성도를 (그림 1)에 나타내었으며, 본 프로젝트에서는 두 개의 데모시스템 - 폰뱅킹 및 전화카드 서비스 - 을 구축하는데, 1997년 초까지 소수의 사용자를 지원하는 실험실 수준의 시험을 진행한 후, 수백 명 사용자 수준의 화자시험을 1997년 여름까지 진행하였다. 또한, 이러한 시험에는 화자인식 기술을 실제 응용에 적용하는 데 발생하는 이슈(사용자 등록, 기술적 요소와 사용자와의 관계 등)들에 대한 검토가 이루어지고, 기술적으로 정확도 개선 여부를 YOHO DB를 이용하여 측정하였다. 본 프로젝트는 이후 PICASSO 프로젝트[2]로 연결되어 지속적으로 연구되고 있다.

III. FP5 프로젝트

IST(Information Society Technologies)[3]에서 추진하고 있는 FP5 프로그램 중 생체인식과 관련된 프로젝트는 9개로, BANCA(Biometric Access Control for Networked and e-Commerce Applications)[4], BEE(Business Environment of Biometrics involved in Electronic Commerce)[5], E-POLL(Electronic Polling System for Remote Voting Operations)[6], Finger_Card(Biometric



(그림 1) CAVE 시스템 구성도

Matching and Authentication System on Card)[7], PAIDFAIR(Protecting Accumulated Intellectual Data for Accounting in Real-Time)[8], SABRINA(Secure Authentication by a Biometric Rationale and Integration into Network Applications)[9], SILC(Supporting Independently Living Citizens)[10], U-FACE(User Friendly Face Access Control System for Physical Access and Healthcare Applications), VIPBOB(Virtual PIN based on Biometrics)[11] 각각에 대하여 살펴보겠다.

1. BANCA

Biometric Access Control for Networked and

e-Commerce Applications 프로젝트는 2000년 2월부터 2003년 1월까지 3년간 수행되고 있는 프로젝트로, 목적은 텔레워킹이나 웹뱅킹 서비스와 같은 인터넷 응용에 적용하기 위해 더욱 향상된 인식(identification), 인증(authentication), 접근제어(access control) 스킴을 갖는 완전한(complete) 보안시스템을 개발하는 것이다. 본 프로젝트의 가장 큰 특징으로는 기존의 보안 프로토콜에 음성과 화상 신호를 이용한 멀티모달 verification 스킴을 결합함으로써 향상된 보안시스템을 제공하는 것이고, 그 목적을 세분화하면 다음과 같다.

- Scalable/Robust 멀티모달 verification 알고리즘 개발

- Scalable classifier 결합(퓨전) 기법 개발
- 생체인식에 적합한 보안 프로토콜을 포함한 전체(overall) 보안 아키텍처 설계 및 구현
- 텔레워킹, 홈뱅킹, 바이오메트릭 ATM 등 3개의 데모시스템 개발

수행방법은 프로젝트 초기에 알고리즘 평가와 개선에 도움이 될 수 있는 공통의 DB(음성과 화상데이터를 포함하는 real condition DB)를 구축한다. 먼저 여러 곳에서 획득한 데이터가 호환되고 사용가능하도록 상세한 규격을 정하는데, 이러한 DB의 확보여부가 사용자가 원하는 수준의 성능을 제공하고 평가하는 데 필수적이기 때문이다. 이와 동시에 기존의 verification 기법과 최신의 네트워크 보안 프로토콜(EU 프로젝트 M2VTS와 OKAPI로부터 도출된)을 활용하여 초기데모시스템(pilot demonstrator)을 개발한다.

프로젝트의 중반기에는 멀티모달 verification과 네트워크 보안(암호 포함)의 기술 개발에 집중하는데, verification 분야의 주요 목적은 변화하는 환경, 센서(카메라/마이크)로부터의 거리, 움직이는 배경이나 조명변화/잡음환경 등과 같이 현재 기술로는 어려운 경우에도 적용할 수 있는 강인한 기법을 개발하는 데 있다. 또한, 네트워크 보안 분야에서는 centralized 또는 non-centralized 인증에 대하여 완전한 보안 아키텍처를 규정해야 하는데, 특히 스

마트카드에 저장된 생체특징과의 연계에 대한 연구가 중요하다. 그리고, 생체데이터를 취급하기 위한 암호알고리즘의 검토가 진행될 예정이며, 마지막으로 초기버전의 완전한 시스템이 개발된다.

프로젝트 하반기에는 텔레워킹, 홈뱅킹, 바이오메트릭 ATM 등 3개의 데모시스템이 구성되고, 개발자 시험 및 필드시험이 진행될 계획이다. 본 프로젝트에는 프랑스를 중심으로 5개국 8개 기관이 참여하고 있다(<표 2> 참조).

2. BEE

Business Environment of Biometrics involved in Electronic Commerce 프로젝트는 2000년 12월부터 2002년 2월까지 15개월간 수행되었던 프로젝트로, 목적은 생체인식 기술에 적합한 e-commerce 비즈니스 환경을 구축하는 데 방해요소, 한계요소를 찾아내고 시나리오를 제안하는 것이었다. 또한, 향후 전자거래의 보안에 생체인식 기술이 적용될 때 발생하는 사회적·경제적 효과를 분석하였다. 즉, 전자거래 보안에서 생체인식의 역할을 다양한 가능성으로 분석하기 위하여 여러 가지 시나리오를 구성하고, 생체와 PKI의 결합, 생체를 이용한 전자서명 개선 등과 같은 토픽을 연구하였다.

프로젝트 수행방법은 desk research, questions & web-based survey forms, panels, dissemination 등의 4단계로 나뉘어지며, 안전한 전자거래에서 생체인식이 사용되는 데 필요한 비즈니스/법/표준/구성/기술/산업/경제적인 인프라 비용을 반영한 생체인식 기술 코스트 모델을 개발 적용하였다. 본 프로젝트는 그리스와 프랑스의 3개 기관이 수행하였다(<표 3> 참조).

<표 2> BANCA 참가 기관

기관	국가
Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique	프랑스
Oberthur Card Systems Sa	프랑스
Thales Communications Sa	프랑스
IDIAP	스위스
Ecole Polytechnique	스위스
Banco Bilbao Vizcaya Sa	스페인
Universidad Carlos III de Madrid	스페인
University of Surrey	영국
University Catholique de Louvain	벨기에

<표 3> BEE 참가 기관

기관	국가
National Technical University of Athens	그리스
Expertnet	그리스
Atmel Grenoble Sa	프랑스

3. E-POLL

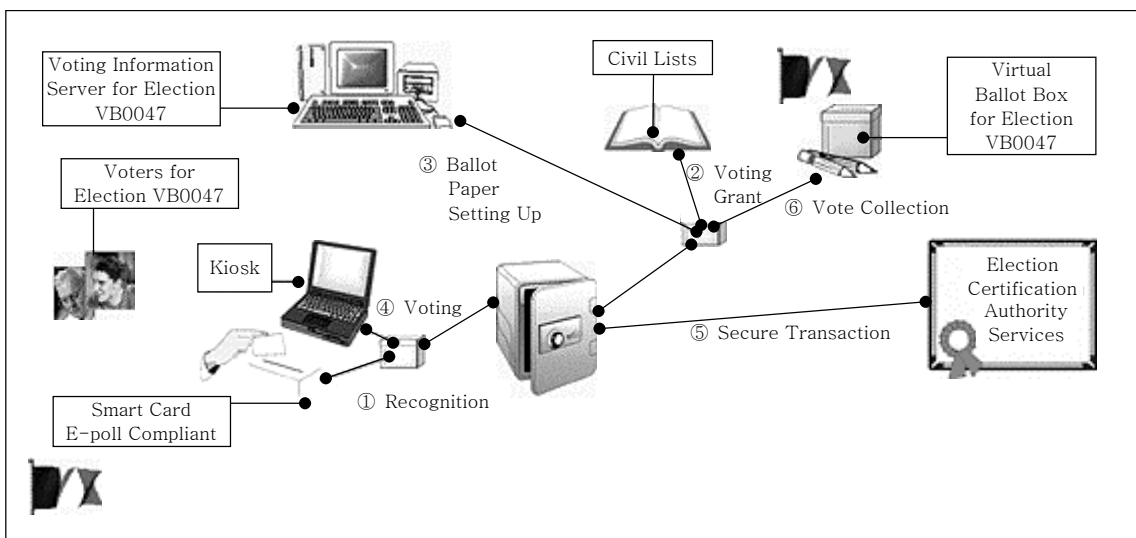
일반적으로 전자투표는 낮은 비용, 높은 신뢰도, 보안성, 그리고 투표 당일 유권자들의 위치에 상관 없이 모든 유권자가 투표할 수 있고 장애인 투표도 용이하다는 장점을 갖고 있다. Electronic Polling System for Remote Voting Operations 프로젝트는 2000년 9월부터 2002년 8월까지 2년간 수행되고 있는 프로젝트로, 최신기술을 이용하여 투표 과정을 지원하기 위한 혁신적인 시스템을 제안한다. 즉, 본 프로젝트의 목표는 현존하는 기술이 지원할 수 있는 기술적 한계와 이러한 기술을 투표에 적용할 때 발생하는 이슈(법제화, confidentiality, 보안, 신뢰도, 선출 절차의 역할, 비용)들을 해결하는 것이다.

현재 전자투표 적용에 가장 큰 저해요소는 전자 투표시스템을 어떻게 구현하느냐에 대한 명확한 가이드라인이 없다는 점이다. 즉, 표준의 부재가 개발된 솔루션간에 상호운용성을 보장하지 않으며, 투표자와 입법자로부터 확신을 주지 못하고 있다. 본 프로젝트는 이러한 문제점을 요소(유권자리스트, 가상 투표소, 투표결과 취합시스템, 유권자 확인장치 등)와 이들간의 정보흐름을 정의하는 추상화된 프레임워크(European Virtual Ballot Network: EVBN)

를 정의 함으로써 해결하고자 한다. 따라서, E-POLL의 목적은 유럽의 모든 행정기관에 연결된 EVBN이 향후 유럽의 모든 선거 형태에 적용될 수 있음을 보여주는 것이다.

EVBN은 여러 레벨의 행정기관을 통합하는 시스템으로, 기술적으로는 Voting Information Server (VIS), Network Infrastructure(NETW), Voter Recognition System, Voting System(VS), Vote Collection System(VCS) 등으로 구성된다(그림 2) 참조. 여기서 Voter Recognition System은 지문리더기를 내장한 스마트카드를 이용하며, 유권자의 신원을 무기명 방식으로 확인한다. 그리고, VS는 지문인식과는 완전히 별개의 시스템으로, usability 면에서 지문인식을 적용하기에 무리가 있는 노인이나 장애자를 위하여 특별히 설계된 키오스크를 이용하며, 무선으로 연결될 때 최고의 보안성을 제공하면서 성능상에 문제가 없는지를 확인한다.

수행방법은 네트워크 기반의 전자투표 시스템을 구축 시험하는데, 대규모 응용에 적합함과 보안성 측면을 중점 고려한다. 즉, 정보흐름을 명시하는 완전한 투표 프로토콜 시안과 투표를 보호하기 위해 암호가 강조된 보안 솔루션을 개발한다. 이를 위해 먼저 사용자 요구사항을 분석하고, 전자투표에 적합



(그림 2) E-POLL 시스템 구성도

<표 4> E-POLL 참가 기관

기관	국가
Aquitaine Europe Communication	프랑스
Societe de Production et de Recherches Appliquees SOPRA	프랑스
France Telecom Sa	프랑스
Ancitel Spa	이태리
Ministero dell'Interno	이태리
Miedzykomunalna Spolka Akcyjna "Municipium" Warszawa	폴란드

한 네트워크와 생체정보를 이용한 스마트카드를 지원하기 위한 DB 및 서버를 개발한다. 최종시스템의 필드시험은 프랑스와 이태리에서 수행될 예정인데, 비정치적인 투표에 먼저 적용한 후 정치적인 투표로 확장한다는 계획이다. 마지막 시험은 폴란드에서 시스템의 이식성 검증 위주로 진행될 예정이다. 본 프로젝트는 프랑스 등 3개국 6개 기관이 수행하고 있다(<표 4> 참조).

4. Finger_Card

Biometric Matching and Authentication System on Card 프로젝트는 2001년 1월부터 2002년 6월까지 18개월간 수행된 프로젝트로, 목적은 생체인식을 스마트카드에 결합하여 보다 안전하고 편안한 인증 및 인식 방법을 제공하는 것이다. 특히, 통합의 상호운용성은 본 프로젝트의 매우 중요한 목적이 된다. 생체와 스마트카드는 여러 레벨에서 결합될 수 있으며, 기존 시스템 보다 높은 보안성과 프라이버시를 제공할 수 있다.

수행방법은 완전히 안전한 생체 스마트카드 시스템을 실현하기 위하여 다음과 같이 모든 필요 부분을 하나의 카드에 결합한다.

- 반도체 방식의 지문 센서가 생체 센서로 동작
- 크기가 큰 지문센서를 카드에 결합하기 위하여 두께를 얇게 하는 구현 기술 필요
- 필요한 처리 및 보안 특징을 위하여 32비트 스마트카드 프로세서 사용
- 통합된 암호처리 코프로세서에서 빠르고 안전

<표 5> Finger_Card 참가 기관

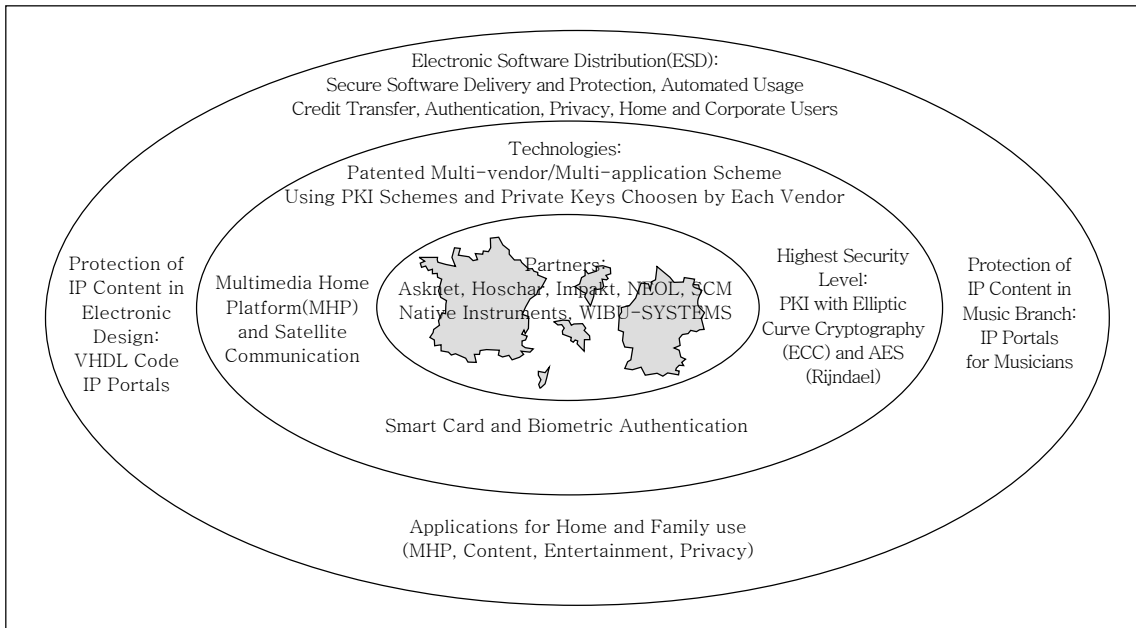
기관	국가
Electronischer Systeme Mbh	독일
Novacard Informationssystem Gmbh	독일
Deutsche Bank Ag	독일
University of Kent at Canterbury	영국
Royal Holloway and Bedford New College	영국
HSB Cards Card Systems Bv	네덜란드
Stralfors Ab	스웨덴
Infineon Technologies Microelectronic Design Centers Austria Gmbh	오스트리아

한 암호처리를 수행하며, 생체인식 알고리즘도 매칭 프로세서에서 수행

즉, BioData-on-Card, Matching-on-Card, Encoding-on-Terminal 기술과 생체에 적합한 칩 카드 프로세서 등을 개발한다. 그리고, 개발된 시스템은 e-commerce, health care, access control, data security & encryption 등의 응용분야에서 시험한다. 본 프로젝트에는 <표 5>와 같이 독일 등 5개국 8개 기관이 참여하였으며, 산업체의 반응이 좋아 후속 프로젝트를 계획중이라고 한다.

5. PAIDFAIR

Protecting Accumulated Intellectual Data for Accounting in Real-Time 프로젝트는 2001년 6월부터 2002년 11월까지 18개월간 수행되고 있는 프로젝트로, 목적은 전자거래분야에서 지적재산권 (Intellectual Property: IP)의 내용이나 소프트웨어를 보호하고 측정을 확인하기 위한 기술을 개발하는 것이다. 즉, "Fair Pay-Per-Use"라는 슬로건으로 IP와 관련된 제공자와 사용자에게 신뢰성 있는 지불 (payment) 방법을 제공하고 IP 내용과 소프트웨어에 대한 지불 관련 세계 표준을 제정함으로써, IP 제공자와 사용자에게 빠른 활용을 가능하게 한다. 이를 위하여 ESD, pay-per-use, 음악 콘텐츠 배포, 스마트카드를 이용한 e-payment/인증, 브로드캐스트/멀티캐스트/위성을 이용한 IP 배포, 생체인식,



(그림 3) PAIDFAIR 결과물 모습

<표 6> PAIDFAIR 참가 기관

기관	국가
Native Instruments Software Synthesis GmbH	독일
Hoschar Ag	독일
Asknet Ag	독일
Neol	프랑스
SCM Microsystems Nederland Bv	네덜란드
Compusec Nv	벨기에

Multimedia Home Platform(MHP) 셋톱박스 다운로드 등 보호(protection) 및 계정(accounting) 관리 시스템을 개발한다. 그리고, 사용크레딧을 안전하게 다운로드하기 위하여 최신의 암호 알고리즘(Rijndael, 타원곡선)과 PKI를 사용한다.

수행 내용을 좀 더 구체적으로 살펴보면, IP 사용 및 소프트웨어에 대한 안전한 오프라인 계정 메커니즘, 소프트웨어를 인터랙티브하게 보호하기 위하여 기존 기술의 개선, 크래킹에 대비한 개선된 스킴, 보안 메커니즘의 개선, 크레딧을 계정 관리 하드웨어로 안전하게 전송, 새로운 소프트웨어 마켓 모델의 구현 등이 포함되어 있다. 또한, 인증과 e-payment를 위

한 스마트카드 통합, PC 위성 수신기와 MHP의 브로드캐스트 솔루션 통합, ESD 기반 소프트웨어 및 ASP 기반 버전에 사용하기 위한 digital distribution engine 수정, 생체인증, ERP를 이용한 전자거래 등이 최종 데모시스템에 추가될 예정이다(그림 3) 참조). 본 프로젝트는 독일을 중심으로 4개국 6개 기관이 공동으로 수행하고 있다(<표 6> 참조).

6. SABRINA

Secure Authentication by a Biometric Rationale and Integration into Network Applications 프로젝트는 2001년 1월부터 2002년 12월까지 2년간 수행되고 있는 프로젝트로, 현재까지 알려져 있는 기술에 비하여 향상된 보안성을 제공할 수 있고 대량생산에 의한 저가 솔루션에 적합한 생체인증 방법론을 개발하는 것이다. 구체적으로는 온라인/오프라인 인증에 모두 적용될 수 있는 응용플랫폼과 함께 센서 유닛의 초기 양산 샘플을 개발하는 것이다.

본 프로젝트의 목적은 사람 피부의 초음파 스캔에 의한 안전한 인증을 위한 새로운 방법의 프레임

<표 7> SABRINA 참가 기관

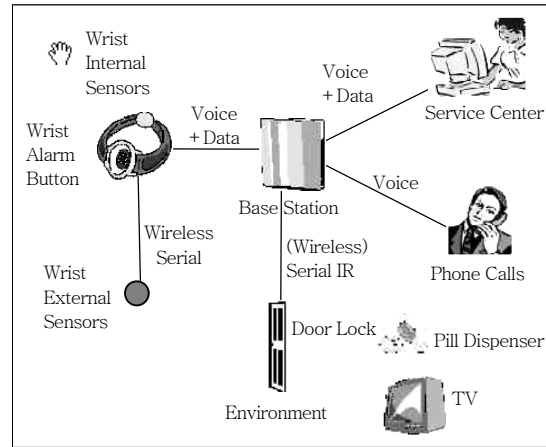
기관	국가
Forschungszentrum Informatik an der Universitaet Karlsruhe	독일
Avantgarde Products Vollert	독일
Universitaet Karlsruhe	독일
Brokat Infosystems 76	독일
NonStandard Logics Limited	영국
Infostrada Spa	이태리

워크 개발 및 통합이다. 이 방법론은 실험실 수준에서는 현재까지 알려진 최상의 보안성을 제공한다는 Chip Original Method(COM)과 Touch Echo Method(TEM)으로 구성되며, 심지어는 쌍둥이까지 구분할 수 있다고 알려져 있다. 또한, 전체 프레임워크 구축을 위하여 네트워크상에서의 사용자 인증과 관련된 모든 이슈들(보안성, 현실성, quality 관련)을 해결한다. 그리고, 전체적인 접근방법을 현재 진행중인 전자거래 기술과 대규모 네트워크 개발에 통합하여 평가한다.

수행방법은 프로젝트 먼저 생체센서, 프로토타입 응용에 적용, 필요 소프트웨어를 설계하고 양산 샘플 및 소프트웨어를 구현한 후, 하드웨어와 소프트웨어 아키텍처를 검증한다. 마지막으로 개발된 방법을 네트워크와 전자거래 시나리오에서 평가하는 순서로 진행될 계획이다. 본 프로젝트는 독일을 중심으로 3개국 6개 기관이 참여하고 있다(<표 7> 참조).

7. SILC

Supporting Independently Living Citizens 프로젝트는 2001년 1월부터 2003년 12월까지 3년간 수행되고 있는 프로젝트로, 배경은 유럽에서 독거노인 인구가 점차 증가하면서 노인들의 안전을 보장하고 일상생활을 지원할 필요가 증가함에 따라 손목시계형 경보시스템 개발을 추진하게 되었다. 이 시스템에는 생체센서가 장착되어 있으며, 맥박/체온 등의 신호를 탐지하게 된다. 그리고 위급상황이 발생했을 때 통신망을 이용하여 경보 쿨을 발생하게 된



(그림 4) SILC 시스템 구성도

<표 8> SILC 참가 기관

기관	국가
Johanniter-Unfall-Hilfe in Oesterreich	오스트리아
Stadt Wien	오스트리아
Techwings Industrialisierung und Elektronikproduktion GmbH	오스트리아
Joanneum Research Forschungsgesellschaft Mbh	오스트리아
Knowsley Metropolitan Borough Council	영국
Cloudworld Limited	영국
Cardionetics Ltd	영국
University of Surrey	영국
Chcvitae Sa, Ajuntament de Callus	스페인
Regione del Veneto	이태리

다. 특히 장애자 및 노인들을 위하여 특별히 설계된 사용자 인터페이스를 제공하며, 추가적으로 무선 전화 및 주변 조정 기능, PDA-like 기능들을 제공하여 편리하게 사용할 수 있도록 하였다(그림 4) 참조).

수행방법은 프로젝트 초기에 사용자 요구사항에 대한 분석과 시스템 규격을 정하고, 두번째 단계에서 시스템 커널, 통신, 센서, 사용자 인터페이스 등의 블록을 개발 통합하고, 세번째 단계에서 개발된 프로토타입을 시험한 후, 재설계/개선 과정과 후속 시험을 수행하는 것으로 계획되어 있다. 본 프로젝트에는 오스트리아, 영국을 중심으로 4개국 10개

기관이 참여하고 있다(<표 8> 참조).

8. U-FACE

User Friendly Face Access Control System for Physical Access and Healthcare Applications 프로젝트는 2000년 4월부터 2002년 10월까지 30개월간 수행되고 있는 프로젝트로, 출입통제 및 환자관리를 위한 병원의 접근제어용 얼굴인식 기술을 개발하는 것이다. 즉, 기존의 얼굴인식 기술의 문제점인 나이 또는 감정에 따른 얼굴변화에 강인한 새로운 얼굴인식 기술과 이를 이용한 완전한 출입통제 프로토타입 시스템을 개발한다. 그리고, 개발된 시스템을 기존의 의료 네트워크를 이용하여 검증한다.

구체적으로 본 프로젝트는 금융이나 의료 서비스에서 편리하고 안전한 접근제어를 제공하기 위하여 얼굴인식을 스마트카드에 결합하며, 그 목적을 세분화하면 다음과 같다.

- 얼굴 표정의 변화를 모델링 하는 새로운 방법 개발
- 신뢰도와 사용편의성 개선
- 사용자 피드백을 통하여 구현과 행정 관련 이슈 이해
- 노인과 장애자를 위한 사용자 이슈 이해
- 재사용을 용이하게 하기 위하여 생체인식을 표준 API에 통합

수행방법은 먼저 변화하는 감정 및 여러 화장 상태의 얼굴 DB를 구축하고, 신뢰성있는 새로운 얼굴인식 기술을 개발한다. 즉, 나이, 체중, 화장, 심리적 상태에 따른 변화의 모델, 안경이나 수염 등에 따른 occlusion을 해결할 수 있는 기술, 흉터 등 특징 이용, 얼굴변화율의 모델 등을 개발한다. 그리고, 생체 관련 API를 채택하여 응용개발에 효과적이도록 한다. 프로젝트 하반기에는 데모시스템을 구축한 후, 사용자 평가 및 FAR/FRR 등의 성능지수를 포함한 여러 평가를 거쳐 과제의 성공여부를 판단한다. 현재 본 프로젝트에는 그리스를 중심으로 3개국 5개

<표 9> U-FACE 참가 기관

기관	국가
Netsmart Sa	그리스
Biotrast Sa	그리스
Social Solidarity	그리스
Victoria University of Manchester	영국
Interactive Labs Srl	이태리

기관이 참여하고 있다(<표 9> 참조).

9. VIPBOB

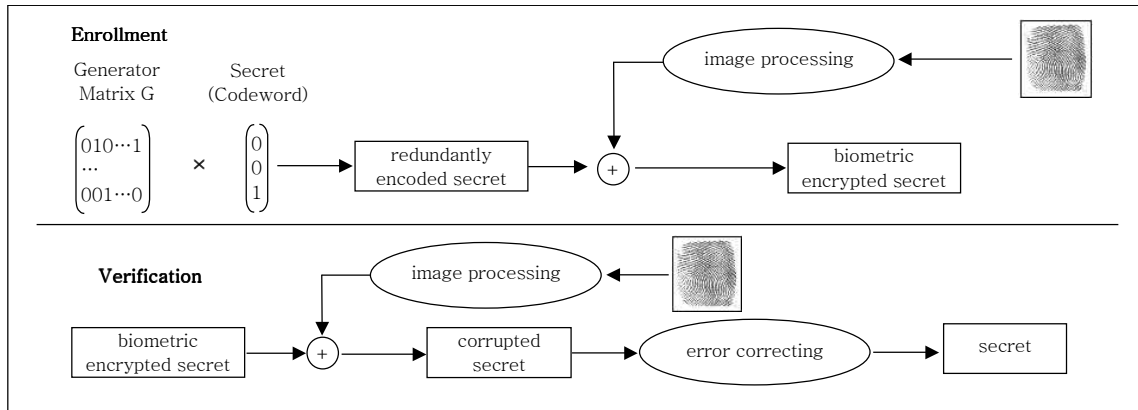
Virtual PIN based on Biometrics 프로젝트는 2002년 3월부터 2004년 2월까지 2년간 수행되고 있는 프로젝트로, 프랑스와 이스라엘의 2개 기관이 참여하고 있다(<표 10> 참조). 배경은 안전한 네트워크가 일상생활의 주요한 이슈가 되고 생체인식이 사람 자체를 검증하는 유일한 인증방법이지만 기존 인프라와의 호환이 부족하여 생체인식이 아직 널리 사용되지 못함에 따라, 생체와 암호 인증을 링크시키는 Virtual PIN(VP) 개발에 착수하였다. 특히, VP는 생체정보에서 계산되어 지지만, 임의로 선택 및 변경이 가능하다는 특징이 있다. 즉, VP는 기존의 생체인식 방법에 비하여 다음과 같은 차이를 갖는다.

- 템플릿을 저장하지 않는다.
- VP는 암호 인프라와 링크될 수 있다. 예를 들어, ATM의 PIN을 에뮬레이트할 수 있으며, DES와 같은 암호 알고리즘으로 사용될 수도 있다.

또한, VP는 호환성과 프라이버시 문제를 해결할 수 있는데, 기존의 생체인식 기술은 생체특징을 저장된 템플릿과 비교하는데 비해 VP는 생체특징을 고

<표 10> VIPBOB 참가 기관

기관	국가
Groupe des Ecoles des Telecommunications	프랑스
Ramot The University Authority for Industrial RD Ltd	이스라엘



(그림 5) VIPBOB 시스템 동작 절차

유번호로 변환함으로써 템플릿 저장과 관련한 여러 문제들을 해결한다. 구체적으로는 ECC(algebraic code)를 이용하여 지문벡터를 고유번호로 변환하는데, 이때 특징추출은 Jain 알고리즘을 이용한다.

세부 내용을 살펴보면, 지문특징 추출과 관련된 화상처리, 추출된 특징벡터의 통계적 분석, 적절한 ECC 구성, 이러한 정보를 안전하게 전송하기 위한 암호 프로토콜, 실제 응용에 적용한 시험 평가 등의 절차로 진행될 예정이다(그림 5) 참조.

IV. 맺음말

본 고에서는 유럽의 IST에서 추진중인 FP5의 생체인식 관련 프로젝트를 중심으로 유럽의 생체인식 연구 동향에 대하여 살펴보았다. 특히, IST에서는 Fifth Framework가 곧 완료됨에 따라, 향후 5년간 계속되는 Sixth Framework에서도 생체인식 관련 기술 연구를 계획하고 있으며, 이를 위한 기획과제를 54개국 9개 기관(영국의 Btexact, CESG, NPL, Nationa-wide Building Society, 독일의 Tele-TrusT, University of Applied Sciences Gies-sen-Friedberg, 아일랜드의 Daon, 이태리의 CNR, 네덜란드의 CWI)으로 구성된 BIOVISION 컨소시엄에서 수행하는 것으로 최근 결정하였다[12].

이에 따라 동 컨소시엄에서는 2010년까지의 생체인식 기술 로드맵 작성을 2002년 6월부터 내년

초까지 수행하게 되는데, 시나리오 모델링 기법을 적용함으로써 정확성을 향상시킬 계획이다. 우선 향후 3년의 단기 예측은 이미 상용화된 기술과 잘 정의된 응용분야를 이용하며, 장기 예측은 현재 실험실 수준의 장치나 기술에 대하여 고려할 것이다. 특히, 여기서 언급할 주요 응용 분야로

- 대규모의 robust identity system
- 국가 인프라의 주요 노드에 대한 접근통제
- 전자 트랜잭션과 네트워크 보안
- 사용자 안전(safety)과 보안시스템

등을 고려하고 있으며, 이를 위해서는 적절한 가격대의 robust/고성능 센서 외에도 최적화된 알고리즘, 효율적인 시스템 통합 등의 지원이 필수적이다.

동 컨소시엄에서는 이 외에도 European Biometrics Forum 구성을 계획하고 있으며, 마지막으로 생체인식 보급의 결정적 요소이지만 아직 분석되지 않은 부분에 대하여 단기연구를 수행할 계획이다. 즉, 최종사용자에게 직접적인 영향을 줄 수 있는 다음과 같은 분야에 대한 연구를 고려하고 있다.

- 생체인식시스템이 무엇이고 그것이 무엇을 할 수 있는지에 대한 사용자 인식
- 의료, 건강, 안전성에 대한 이슈
- 생체인식 시스템 동작에 대한 법적인 프레임워크
- 생체인식 기술을 이용한 시스템의 보안성

참 고 문 헌

- [1] CAVE, <http://www.ptt-telecom.nl/cave>.
- [2] PICASSO, <http://www.picasso.kpn-telecom.nl>.
- [3] IST, <http://www.cordis.lu/ist>.
- [4] BANCA, <http://falbala.ibermatica.com/banca>.
- [5] BEE, <http://www.beeometrics.org/index2.html>.
- [6] E-POLL, <http://www.e-poll-project.net>.
- [7] Finger_Card, <http://www.finger-card.org>.
- [8] PAIDFAIR, <http://www.paidfair.com>.
- [9] SABRINA, <http://www.cenorm.be/iss/Projects/ecom/ProjectSabrina.html>.
- [10] SILC, <http://www.fortec.tuwien.ac.at/silc.html>.
- [11] VIPBOB, <http://vipbob.gi-de.com>.
- [12] "A New Vision for Europe," *Biometric Technology Today*, June 2000, pp. 7- 8.