

소 특 집

생체인식기술 표준화 현황 및 전망

김도형, 소정

한국전자통신연구원 영상정보처리연구팀

I. 서론

컴퓨터 네트워크 및 정보 통신의 발달과 일반 서류 정보의 디지털화가 급속히 파급되면서, 개인 및 기관의 정보에 대한 보안 및 사용자 인증 문제가 심각히 대두되고 있다. 이러한 기존의 인증 보안 시스템에 대한 대안으로서, 사용자 개개인 고유의 생체정보를 이용한 인증 보안 시스템이 연구개발되어져 상용화되기에 이르렀다. 이러한 생체인식시스템의 상업적 활성화에 대한 고신뢰성의 확보와 전세계적으로 정보기술에 대한 표준화 문제가 중요한 사안으로 대두되고 있는바 생체인식기술의 표준화에 대한 요구가 증대되고 있다. 이러한 표준화 연구는 다양한 생체인식 장치와 운영 환경에 사용될 수 있는 생체정보의 획득, 저장, 처리 및 전송에 관한 국내 표준 제정으로 중복 개발 및 투자를 피하고 제품 개발 속도와 상호운용성을 높인다. 또한 신속한 시장 확보 및 제품의 판매 기회 확대와 업체의 기술 경쟁력 강화 및 위험 격감을 통한 Biometrics 산업 육성을 도모하며, 사용자는 제품간 상호호환성 및 상호연동성으로 인한 제품 선택영역의 확장 및 비용 절감의 효과를 누릴 수 있다.

요구되는 생체인식 표준화 분야별 연구 대상을 살펴보면 아래와 같다.

- 여러 생체인식 모듈을 일관된 구조로 통합함으로써 단일 제품공급자 기술에의 종속에 의한 제품 사용에 따른 비용 및 위험도 감소와 사용 욕구 증대를 위한 API 표준화
- 생체특징 정보의 체계적 관리와 안정성 확보

로 정보 유출 방지를 위한 생체특징 관리 및 보안 요구사항 표준화

- 다양한 운영환경과 방식의 생체인식 시스템들(예 : 카드, 이동전화, 위성, 서버, 클라이언트 등)간에 생체특징 데이터의 교환을 지원하기 위한 생체특징 데이터 포맷 표준화
- 생체특징(예 : 지문, 얼굴, 홍채 등) 영상에 대하여 생체인식 성능 극대화가 가능한 최소한의 화질 요구사항을 명시, 표준화하여 생체특징 영상의 상호 교환과 체계적인 성능 평가를 가능하게 하는 생체특징 영상 화질 표준화
- 모듈별로 정의되는 표준화된 구성 방식을 적용하여 다중 생체인식 시스템 내부의 모듈 업그레이드, 교환, 추가, 제거 등을 용이하게 하여 개발 시간과 비용 감소를 도모하기 위한 다중 생체인식 모듈 인터페이스 표준화
- 지문, 얼굴, 홍채, 서명 등 주요 생체특징의 국내 표준 DB 구축으로 주요 생체인식 기술의 표준화된 시험 환경을 구축함으로써 공인기관의 표준 DB를 사용한 객관적 기술 및 성능평가로 제품별 성능 사양의 신뢰도 향상, 기술 개발 촉진 및 생체인식 시장 저변 확대를 꾀할 수 있는 주요 생체특징 국내 표준 DB 구축

생체인식의 여러 가지 핵심기술의 표준화를 위한 다방면의 노력은 미국과 유럽 각국을 중심으로 하여 최근 몇 년 사이에 활발하게 이루어지고 있다. 하지만 현재 국내 생체인식 관련 업계, 학계, 연구기관들의 생체인식 분야에서의 표준화의 경험은 매우 부족한 상태이며, 최근들어 생체인식

협의회(Korea Biometrics Association : KBA)의 발족과 함께 한국정보보호진흥원(KISA)과 한국전자통신연구원(ETRI) 등이 이와 관련된 본격적인 연구를 진행하고 있다. 이에 생체인식 분야의 국제 표준화 활동의 현황을 지속적으로 파악하고 개별 표준화 사례를 분석하여 국내 표준화 연구에 도움이 되고자 국외 표준화 동향을 중심으로 소개하고자 한다.

II. 국외 표준화 현황

국외의 경우 미국과 유럽을 중심으로 한 정부 및 민간의 생체인식 표준화 활동이 활발히 진행되고 있다. 국외 생체인식 관련 표준화 기관으로는 BioAPI Consortium, Biometric Consortium, ANSI, NIST, IBIA, European Union, AfB 등이 있다^{[1][2]}. 이러한 표준화 기관 및 단체

의 주요 표준안은 생체인증 기술 응용 표준으로는 BAPI, HA-API, BioAPI, SVAPI 등을 들 수 있으며, 대표적인 데이터 상호운영 표준으로 CBEFF, 보안 표준화의 경우에는 X9.84가 있다. 이 절에서는 생체인식 국제 표준화 기관 및 단체를 비교 분석하고, 국외의 다양한 표준화 동향을 조사, 분석함으로써 생체인식 표준화의 현 추세 및 발전방향을 알아보도록 한다.

1. 국외 표준화 관련기관

현재 표준화 현황으로는 생체인식 장치간의 호환성을 위한 응용프로그램 부분에 대한 표준 API, 성능평가를 위한 표준개발, 인증모듈 인터페이스 표준, 생체인식 데이터 표준등이 진행 중에 있으며 이러한 표준화를 진행하고 있는 단체로는 미국의 ANSI(American National Standards Institute), ISO(International Standardization Organization), NIST(National Institute of Standards and Technology), 영

〈표 1〉 국외 표준화 관련 기관 및 단체와 역할

표준화 기관 및 단체		역 할
미 국	BioAPI Consortium	- API 표준, 생체데이터 규격표준, 클라이언트/서버 응용분야 지원 - 템플릿 생성, 가공, 패턴인식, 등록 등의 표준기능 제공 - Biometric Application Programming Interface BioAPI v1.1 공개
	Biometric Consortium	- Biometric 기술들을(안전성, 성능, 법, 도덕성문제) 시험하기 위한 표준(안) 개발
	NIST	- 생체인증기술을 제공하기 위하여 필요한 데이터 구성요소들을 서술한 표준화 작업 추진 - 생체인식 관련기술 표준화, 생체데이터 교환규격, 보호 프로파일, 품질 보증, 성능평가 및 상호연동성 시험 등의 표준(안)개발 - Common Biometric Exchange File Format(CBEFF)-NISTIR 6529 공개
	ANSI X9F4 WG	- 생체데이터 관리 및 암호화 표준화 연구 - 생체데이터 전송, 저장시 필요한 보안기능 표준화 연구 - Biometric Information Management and Security X9.84
유 럽	European Union	- 생체데이터, 개인정보, 안전한 검증 제품들에 대한 보증, 데이터보안, 각 응용에 대한 적절한 표준 및 보증에 관한 사항에 대해서 수행
	UK Biometrics WG	- 상용 생체인증 장치들의 기능적 보증을 위한 요구사항 명시
	Association for Biometrics(AfB)	- Biometric 기술들에 포함된 용어정의 및 기술이나 제품에 대해서 공개적으로 교육
	TeleTrustT	- 생체측정학적 처리방법 조정을 위한 평가기준 발표 및 각 생체인증 기술의 적합성 제한

국의 NPL(National Physical Laboratory) 등이 있다. <표 1>은 생체인식시스템 기술표준화와 관련된 기관 및 단체와 그 역할을 열거하고 있다.

<표 1>에서 열거된 기관이외에도 각각의 생체인식데이터에 대한 표준화 작업이 진행되고 있다. 얼굴인식 알고리즘을 위한 기본성능표준과 알고리즘 성능을 향상하기 위한 표준(안)을 개발한 Army's Facial Recognition Technology program, 지문인식에 대한 데이터 호환 관련표준(안) 및 지문 이미지의 비교를 위한 표준(안)을 개발한 FBI(Federal Bureau of Investigation), 무결성을 보장하는 Speech 기술에 대한 공업표준을 개발한 ASR workgroup 등의 단체들이 있다.

2. 생체인식 API 표준화

생체인식 API 표준화를 통하여 누릴 수 있는 기대효과는 다음과 같다.

- 단일 제품공급자(vendor)의 기술에의 종속 탈피로 제품 사용에 따른 비용 및 위험도 감소와 사용 욕구 증대
- 한 생체인식 기술에서 다른 생체인식 기술로의 치환 용이
- 여러 생체인식 모듈을 일관된 구조로 통합하여 사용 가능, 플랫폼(OS) 독립적인 소프트웨어 개발 가능
- 가격 인하에 따른 업체간 경쟁 가속화
- 사용자/환경 제약 존재 시 다양한 생체특징 이용 가능
- 새롭게 개발된 생체인식 기술로 업그레이드 용이

다음에서 대표적인 생체인식 API의 특징과 그 발전방향을 살펴보도록 하자

1) BAPI(Biometric Application Programming Interface)

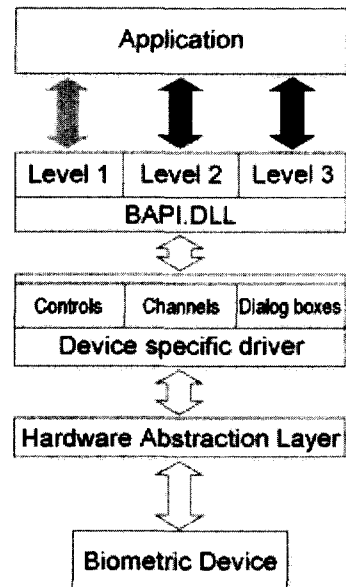
BAPI는 1998년 I/O Software에 의해 개발된 3-level biometric API이다^[4]. 주요 응용 목표는 스마트 카드 소유자 확인, 물리적 접근 통

제, 안정적 전자상거래, 금융거래(예, ATM), 워크스테이션 보안(예, 사용자인증), 파일이나 데이터 베이스 암호화 등이다. BAPI는 O/S, 컴퓨터 플랫폼과 센서 디바이스에 독립적이며, 암호보안 통합, 표준 프로그래밍 환경, 클라이언트-서버환경의 지원 등 application 개발자들을 위하여 설계되었다. 각 레벨의 설계목적은 살펴보면 다음과 같다.

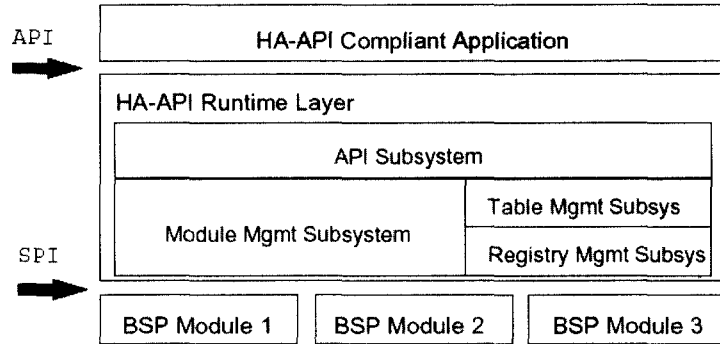
- Level 3: 가장 기본적인 함수들의 사용을 통한 API 사용의 용이성을 확보
- Level 2: 보다 복잡한 API 사용 절차를 통한 생체 인식 기기의 기능 발휘
- Level 1: 저수준 입출력 함수 사용을 통한 개별 기기 성능의 최적화

2) HA-API(Human Authentication API)

1997년 12월, 제10회 US Biometric Consortium 회의에서 미 국방성의 지원을 받은 National Registry Inc에 의해 소개되었다^[4]. 미 국방성은 컴퓨터 보안 영역에서 생체인식의 적용에 많은 관심을 두었고, 생체인식기술이 사용자 인



<그림 1> BAPI의 구조



〈그림 2〉 HA-API의 구조

식 (identification)과 인증(authentication)에 유용할 것이라는 판단에 의해 HA-API가 개발되었다. 1998년 4월 Ver. 2.0이 발표되었으나 업체 확보에는 실패하였다. HA-API는 〈그림 2〉와 같이 biometrics를 사용하는 소프트웨어 어플리케이션에 의해 호출되는 API(Application Program Interface)와 BSP(Biometric Service Provider)에 의해 제공되는 SPI(Servic Provider Interface) 레벨로 구분된다.

3) BioAPI

Compaq사는 1998년 4월 산업 표준 생체인식 API를 개발하기 위하여 6개 회사로 구성된 최초의 BioAPI Consortium을 결성하게 되었고, 1998년 12월 BAPI, 1999년 3월 HA-API가 새로운 BioAPI로 통합되었으며, 각 그룹들에 의해 결성된 새로운 BioAPI Consortium은 2001년 3월 현재 서명, 음성, 얼굴, 홍채, 손 모양, 서명 등의 생체인식기술 개발자, 시스템 통합자, 의료/금융/정부 부문의 사용자 등 약 78개의 회사로 구성되어 있다.^[5]

BioAPI Consortium은 2000년 3월 BioAPI Specification Version 1.0을, 2001년 3월 Bio-API Specification Version 1.1과 Reference Implementation Version 1.1을 공개하게 된다.

BioAPI는 mult-level API로 개발되어 등록, 인식등의 기본 기능을 제공하는 상위레벨(H: high level)과 세부적 제어, 정련, 기술적

의존도 등을 증가시키는 하위레벨(D: device level)의 개발에 초점을 두고 있다. 상위레벨은 HA-API, BioAPI level H, BAPI level 3에서 구성되었고, 하위레벨은 BAPI level 1과 level 2의 일부를 기반으로 구성되었다.

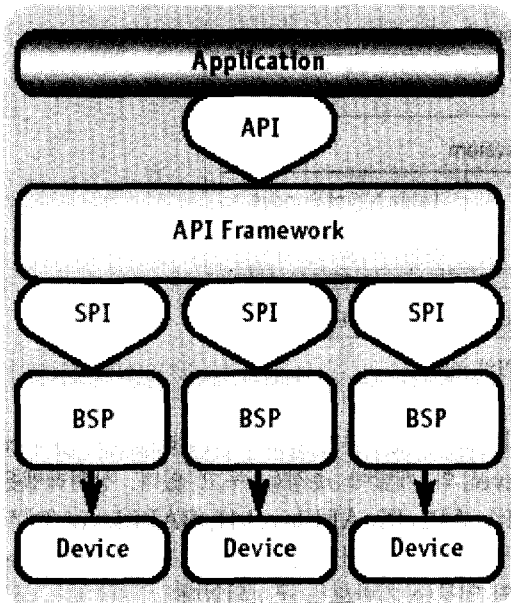
BioAPI는 생체인식 전 분야에 적용 가능한 API를 제공하기 위한 것으로 이들의 특징은 기능과 생체데이터 규격을 표준화하는 동시에 클라이언트 서버 응용분야 지원, 구현관련 참조사항 및 소스 공개, 플랫폼에 독립적인 작동, 사용자 등록, 인식, 인증등의 기본기능 제공, 템플릿 생성, 가공, 패턴인식, 등록등을 들 수 있다. 또한 BioAPI는 응용 개발자와 생체인식기술 개발자들을 위해 표준 인터페이스를 가능한 단순화하여 생체인식 기술의 결합이 용이하도록 설계되었으며, 일반성을 제공한다.

BioAPI Consortium과 NCITS(National Committee for Information Technology Standards)는 2001년 10월 BioAPI Specification 1.1을 ANSI 표준으로 채택하기 위한 NCITS의 Fast Track process를 시작하였고, 최근에 미국 표준인 ANSI/INCITS 358로 채택되었다.

〈그림 3〉은 API/SPI 모델인 BioAPI의 구조를 보여주고 있다.

4) 기타 API

기타 API로는 최초의 생체인식 분야의 표준화



<그림 3> BioAPI의 구조

결과로 음성 인식을 위해 개발된 low-level API (Application Programming Interface)인 SVAPI(Speaker Verification API), Intel사의 전자상거래, 통신, 디지털 콘텐츠 응용에서의

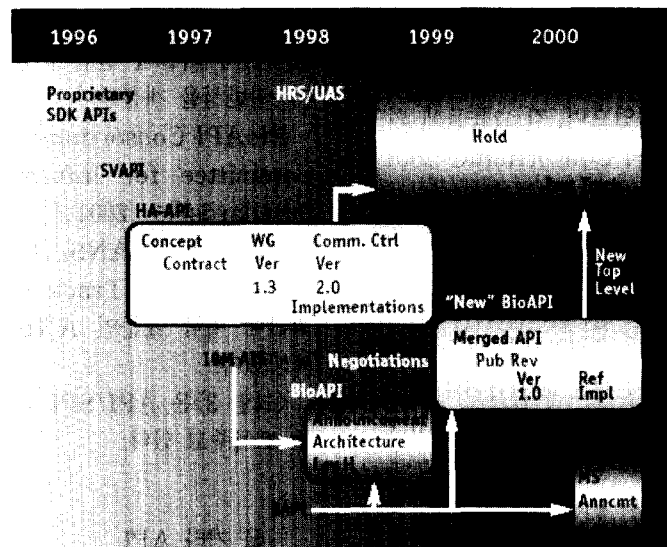
사용자 인증 API인 CDSA/HRS(Common Data Security Architecture/Human Recognition Services), Microsoft와 I/O Software의 Windows OS 버전에 통합될 BAPI 등이 있다. <그림 4>는 Biometrics API의 발전 과정을 나타낸다.

3. 생체특징 데이터 포맷 표준화

다음에서는 다양한 운영환경과 방식의 생체인식 시스템들(예: 카드, 이동전화, 위성, 서버, 클라이언트 등)간에 생체특징 데이터의 교환을 지원하기 위한 생체특징 데이터 포맷 표준화 현황을 살펴본다.

1) CBEFF(Common Biometric Exchange File Format)

NIST의 Information Technology Laboratory와 Biometric Consortium의 공동 후원으로 생체인식에 사용되는 데이터를 다른 시스템 요소간 또는 다른 시스템 간에 교환하기 위한 파일 포맷 표준인 CBEFF(Common Biometric Exchange File Format)가 2001년 1월에 NI-



<그림 4> Biometrics API의 발전 과정

STIR 6529로 공개되었다⁶⁾.

생체인증 시스템의 응용들간의 Biometric data의 상호교환은 호환성측면에서 매우 중요한 분야이며 제품개발 시 API와 더불어 범용성을 지원하기 위해서 반드시 필요하다.

이에 따른 CBEFF의 목적은 다음과 같다.

- 상이한 시스템간의 생체인식 데이터 교환의 용이
- 생체인식 기반 응용프로그램과 시스템의 상호운용 촉진
- 생체인식 기술의 발전을 위한 공존성 제공
- 소프트웨어/하드웨어의 통합 처리의 단순화

CBEFF는 data element의 포맷과 내용에 대한 명세를 제공하며, data element는 <그룹 5>와 같이 3그룹으로 나누어진 CBEFF파일내의 fields에 위치하게 된다. data element는 biometric type 및 security/integrity option 등을 포함하는 SBH, biometric data를 포함하는 BSMB, signature 또는 MAC(Message Authentication Code)를 포함하는 SB가 있다.

CBEFF는 향후 ISO, ANSI 등의 기관들과 공조하여 Smart Card 포맷까지 포함하는 방향으로 발전되어 나갈 전망이다.

4. 생체정보 관리 및 보안 요구사항 표준화

이 절에서는 생체특징 정보의 체계적 관리와 안정성 확보로 정보 유출 방지를 위한 생체특징 관리 및 보안 요구사항 표준화에 대하여 살펴보도록 한다.

ANSI의 X9.F4 Working Group은 2001년 3월에 X9.84-2000(Biometric Information Management and Security)이라는 금융서비

스 산업에서의 활용을 전제로 생체인증 데이터를 안전하게 송수신 할 수 있는 데이터 구조와 생체인증 데이터에 대한 최소 보안 요구사항을 명시한 표준을 발표하였다⁷⁾.

X9.84-2000표준안은 생체인식 생명 주기상에 적용되는 물리적인 하드웨어에 대한 보안기능, 생체인식 생명주기에 대한 생체 데이터 관리기능, 금융업무 고객 및 종업원에 대한 신분확인 및 인증을 위한 생체인식 기술의 적용사례, 물리적·논리적 접근통제를 위한 생체인식 기술의 적용 사례, 생체데이터 암호화, 생체데이터 전송 및 저장 시 필요한 보안기능 등을 포함한다.

5. 기타 표준화 활동

앞 절에서 소개한 주요 표준화 활동이외에도 생체인식산업 전반에 걸쳐 많은 표준화 활동이 활발하게 전개되고 있다.

지문 데이터 포맷과 관련된 표준으로 ANSI/NIST-CSL 1-1993, ANSI/NIST-ITL 1a-1997, ANSI/NIST-ITL 1-2000으로 발전되어 온 지문 정보 교환을 위한 데이터 포맷 표준이 있으며⁸⁾, 생체특징 영상의 화질에 관련된 표준으로는 FBI에서 지문 이미지 압축 및 해제용으로 정한 WSQ(Wavelet Scalar Quantization) 표준, ANSI와 EFTS(Electronic Fingerprint Transmission Specification)의 image quality 기준 및 quality control에 관한 기준 등이 있다.

ANSI가 인증한 NCITS(National Committee for Information Technology Standards)는 운전면허증과 기타 유사한 ID 카드에 관한 표준을 제정하는 B10.8 Working Group에서 운전면허증 발행자와 소지자의 신원을 확인하기 위한 표준인 DL/ID(Driver's License and Identification) 표준을 개발하였다⁹⁾. 이 표준의 초점은 ID 카드에 biometric template을 저장하는 방식으로 주로 지문의 포맷에 관한 것이다.

유럽의 EU(European Union)는 EN5013 표준을 통해 생체인식기술의 보안에 관련된 평가

SBH	BSMB	SB
-----	------	----

SBH: Standard Biometric Header
 BSMB: Biometric Specific Memory Block
 SB: Signature Block

<그림 5> CBEFF의 Data Elements

기준을 제시하였고, 영국 정부의 Biometric Working Group은 2000년 10월 상용 생체인식 장치의 기능과 보안에 관련된 사항을 명시한 BDPP(Biometric Device Protection Profile) Draft Issue 0.8이라는 문서를 공개하기도 하였다.

III. 국내 표준화 현황

국내에서는 2001년부터 생체인식기술의 표준화에 대한 관심이 고조되기 시작하였다. 현재 활동중인 국내의 표준화 관련기관과 주요 표준화 현황을 살펴본다.

2001년 2월 출범한 생체인식협의회는 기술분과, 표준분과, 시험평가분과의 세 개 분과를 두고 있는데 그 중 표준분과에서 국내 표준 제정 및 국외 표준화 활동에 대한 공동 대응 등의 역할을 수행하고 있다. 표준분과에서는 2001년 6월에 개최된 제 1회 생체인식기술 워크샵에서 국외 표준화 동향 파악을 위해 BioAPI, CBEFF, X9.84 사례를 소개한 바 있다. 표준분과는 또한 2002년 5월에 개최되는 ABWG(Asia Biometrics Technical Working Group)의 제 2차 회의에서 ABWG의 운영 방안과 아시아 국가들의 생체인식 표준화 공조를 위한 의제를 제안하여 아시아권의 생체인식 표준화 활동에 적극 참여할 예정이다.

한국정보보호진흥원(KISA)은 한국생체인식협의회와 공동으로 2001년 11월에 제1회 생체인식 기술 표준화 및 평가기술 워크샵을 개최하여 BioAPI와 X9.84의 국내표준화와 관련한 고려 사항, 생체인증시스템의 성능 및 보안성 평가에 관한 기준 등을 논의하였다. KISA는 국내 실정에 적합한 BioAPI와 X9.84의 표준안을 개발중이며, 2002년에 한국정보통신기술협회(Telecommunications Technology Association : TTA)의 정보보호기술위원회(TC10)를 통하여 국내 표준화를 추진할 예정이다.

한국전자통신연구원(ETRI)에서는 정보통신 표준화사업의 일환으로 2002년 생체인식기술 표준화 연구과제를 시작하였으며, 이 과제를 통해 생체특징 데이터 포맷, 주요 생체특징의 영상 화질, 다중 생체인식의 모듈 인터페이스 등 표준화가 시급한 생체인식 기술 분야의 국내 표준화를 추진하고 있다.

IV. 결론 및 요약

이상에서 국외의 생체인식기술 표준화 현황과 국내의 표준화 현황을 살펴보았다. 현재 국외의 표준화 활동은 BioAPI, X9.84, CBEFF 등이 대표적인 것으로 미국에서 가장 활발하게 이루어지고 있다. 표준화의 특징은 정부의 표준화 관련 기관 주도로 민간 업체들이 참여하는 컨소시움에서 표준안을 제정하고 이를 국가 표준, 세계 표준으로 추진해 나가는 순서를 밟고 있다. 이 중 몇 가지 표준은 향후 세계 표준으로 채택될 가능성도 있으므로 국내에서도 이에 대한 대비가 필요하다. 이를 위해 국제 표준화 활동의 추이를 지속적으로 파악하고 이 중 국내 생체인식 산업에 파급효과가 높으리라고 예상되는 표준에 대해서는 적절하게 국내 표준화를 추진할 필요가 있다. 더 나아가서 국내 표준의 국제 표준 반영을 통하여 국내 생체인식 산업의 보호와 경쟁력 향상을 모색하여야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] Biometric consortium, "http://www.biometrics.org/".
- [2] BioAPI consortium, "http://www.bioapi.com/".
- [3] Biometric API(BAPI) "http://www.iosoftware.com/products/licensing/bapi/index.htm".

- [4] "Interface Specification: Human Authentication Application Program Interface(HA-API) Ver 2.0", Apr. 22, 1998.
- [5] The BioAPI Consortium, "BioAPI Specification Verson 1.1", Mar. 16, 2001.
- [6] NIST, "Common Biometric Exchange File Format-NISTIR6529", Jan. 3, 2001
- [7] ANSI, "Biometric Information Management and Security: X9.84-2001", Mar. 27, 2001.
- [8] ANSI/NIST-ITL 1-2000, "American National Standard for Information Systems Data Format for the Interchange of Fingerprint, Facial, & Scar Mark & Tattoo(SMT) Information", Sep. 2000.
- [9] AAMVA DL/ID-2000, "AAMVA National Standard for the Driver License/Identification Card", Jun. 2000.

저 자 소 개



金 度 亨

2000년 부산대학교 전자계산학과 학사, 2002년 부산대학교 전자계산학과 석사, 2002년~현재 한국전자통신연구원 영상정보처리연구팀 연구원, <주관심 분야: 영상처리, 생체인식, 신경회로망 등>



蘇 楨

1986년 University of Wisconsin-Madison 전기컴퓨터공학과 학사, 1988년 State University of New York at Buffalo 전산학과 석사, 1998년 State University of New York at Buffalo 전산학과 박사, 1988년~1991년: Center of Excellence for Document Analysis and Recognition 연구원, 1992년~현재: 한국전자통신연구원 영상정보처리연구팀 책임연구원, <주관심 분야: 컴퓨터비전, 패턴인식, 생체인식 등>