

# 스마트카드기반 바이오인증 기술

■ 윤경원 / (주)디젠트

## 1. 서 론

바야흐로 전세계적으로 본인인증에 대한 관심이 고조되고 있다. 9.11테러 이후 미국과 유럽을 포함한 모든 나라에서 자국의 안전을 위해 출입국 관리를 지문과 얼굴 등 바이오인식을 통한 본인인증 시스템을 적극적으로 설치 및 운영하고자 하는 움직임을 흔히 볼 수 있다. 한편 이전부터 인터넷산업을 포함한 IT산업이 발전되고 다양한 형태로 융합 진화함에 따라 복잡하고 다기능의 PC 및 컴퓨팅기술을 사용하게 되었으며 아울러 각 종 산업의 발전은 기하 급수적으로 이러한 IT산업에 점점 종속되어 가고 있다. 이에 따라 개인은 개인의 정보, 기업은 고객정보, 기업정보, 산업정보, 영업정보 등 여러 가지 항목으로 용도와 대용량화되어 가고 있으며 이러한 추세는 관리 및 인식의 부족으로 남용되어 많은 정보 유출 사고를 유발하고 있는 실정이다.

이러한 추세는 개인과 기업의 소중한 정보유출로 인한 그 피해는 돈으로 환산하기가 어려울 정도이다. 이러한 문제를 해결하기 위한 하나의 대안으로 오래 전부터 국내 및 해외에서는 지문을 포함한 바이오인식 정보를 이용한 본인인증을 통해 그 정보 유출의 피해를 피하고자 하고 있으며 아울러 기업 내 다양한 응용 S/W, Data Base를 포함한 네트워크 인프라를 중앙집중식 관리를 통해 그 효율을 기하고 있다.

그리고 최근 각국에서는 전자여권, 전자운전면허증, 전자의료카드, 전자금융카드, 전자주민등록증 등 많은 분야에서 바이오인식 기술을 접목한 안전하고 편리한 매체를 활용한 솔루션을 검토 및 도입을 서두르고 있는 실정이다.

그러나 여기서 개인의 바이오인식정보와 이용에 따른 관리와 그 운영에 대해 염려하고 있는 사회적 문화적 염려는 끊임없이 제기 되고 있다.

물론 생체정보 그 원본을 그대로 보관 운영하는 것은 그 염려를 불식시키기에는 많은 이슈들이 있다고 보인다. 그러나 그 생체정보를 특정정보로 변환하여 사용하는 바이오인식정보는 그 생체원본 정보로 복구하기가 힘들고 이를 도용해 본인을 인증하는 것은 여러 가지 면으로 힘들에 따라 큰 염려는 하지 않아도 된다고 보인다.

그러나 이 역시 바이오인식 정보를 한 곳에 모아 관리하는 것은 역시 관리적 측면에서 많은 비용과 노력이 필요하다고 본다.

따라서 이러한 개인의 사생활침해 염려를 최소화하고 불법 해킹이나 도용 등 부작용을 없애는 방법을 연구하는 것은 그 의미가 크다고 본다.

그것은 기술적으로 불법 해킹이 어려운 스마트카드에 지문 등 바이오인식 정보를 탑재하고 아울러 동시에 그 바이오인식 정보를 외부환경에서가 아니라 스마트카드 그 내부 자체의 연산기술을 이용한 MOC(Ma-

tch-On-Card) 알고리즘기술을 이용한 스마트카드 기반의 MOC바이오인증 기술은 이러한 염려와 그 제반 비용을 줄이는 효과와 바이오인식 정보의 개인소지로 인해 도용 및 분실로부터 안전한 소비자 지향적인 방법으로 다중의 효과를 가져오는 장점이 있다.

## 2. 바이오인식 정보의 특징 및 추출 유형

각 개인의 지문은 지문영상으로부터 아래와 같은 특징을 이용해 고유한 특징점을 추출하게 된다.

### 2.1 주요 특징 추출 기본점

- 융선(ridge) : 지문에서 선 모양으로 나타나는 것으로 산맥과 같이 솟아 오른 부분.
- 골(valley) : 융선과 융선 사이에 계곡과 같이 파인 부분.
- 단점(ending point) : 융선이 부드럽게 흐르다가 끊어지는 점.
- 분기점(bifurcation) : 융선이 부드럽게 흐르다가 갈라지는 점.
- 중심점(upper core) : 융선의 굴곡이 위쪽으로 가장 큰 곳
- 아래중심점(lowercore) : 융선의 굴곡이 아래쪽으로 가장 큰 곳

단, 융선의 흐름이 중심점을 완전히 싸고 돌아야 한다.  
삼각주(left, right delta) : 지문의 융선 흐름이 세 방향에서 모이는 곳

### 2.2 지문의 특징 추출 방법 및 유형

특징추출은 지문을 식별하기 위한 중요한 기초기술로서 지문영상의 특징을 충실히 발견하여 이들의 특징 패턴을 산출하는 작업이며 그 방법은 일반적으로 아래와 같은 특성을 이용한다.

융선(Ridge Line 또는 Line Direction)에 의한 추출  
융선의 추적과 융선 사이의 거리산출 등의 방법을 사용하여 특징을 추출하는 방법을 말한다.

### 특이점에 의한 추출

특이점은 위 중심점(upper core), 아래 중심점(lower core), 왼쪽 삼각주(left delta), 오른쪽 삼각주(right delta) 각각 혹은 전체를 지칭하는 것으로 지문영상의 각각 혹은 전체를 추출하는 것을 말한다.

### 특징점에 의한 이미지 추출

특징점은 분기점(bifurcation)과 단점(ending)을 칭하는 것으로서 분기점간의 거리, 단점간의 거리 단점간의 거리 또는 분기점과 단점의 개수등에 의한 방법으로 특징을 추출하는 것을 말한다.

### 방향 및 품질에 따른 적응 이진화

융선의 방향과 입력되는 지문의 품질에 따라 이진화(binary 또는 digital code)로 변환하는 방법이다.

### 세선화(Strip Line, Narrowing)

이진화된 지문의 융선의 굵기를 가늘게 처리하여 뼈대(skeleton)만 추출하는 방법을 말한다.

### 조건에 의한 부가 특징점 탐색 및 특징량 구성

신경망(nerual network) 혹은 퍼지(fuzzy)논리를 이용한 이미지 추출 방법을 말한다

### 2.3 지문의 특징정보 식별유형

식별방법은 특징추출에서 지문영상의 특징이 추출 되면 이를 메모리에 저장된 추출패턴과 비교하여 동일 유사 여부를 비교하는 것으로서 패턴매칭방식과 통계 식별법, 구조식별법 방식이 있다.

### 패턴 매칭

입력되는 지문화상과 메모리에 저장된 표준패턴이 동일한 것인가를 검출하는 것을 패턴매칭이라고 한다.

### 통계 식별법

조합되는 2개의 지문화상이 단순한 평행이동의 관계가 아닌 경우, 또는 입력지문화상이 특징 파라메타

로 기술되어지는 경우에는 화상이 직접 조합은 불가능하며 특징기술간 매칭이 요구되어 진다.

입력 지문화상의 특징벡터와 다른 카테고리와의 동시발생확률을 계산하여 최대가 되는 카테고리를 입력 화상이 속한 카테고리로 결정하고 선택하는 방법이다.

**구조식별법**

입력되는 지문화상의 구조에서 성립되는 것을 구조 해석이라고 한다. 즉 특징점을 추출하여 입력화상의 구조를 그래프화하고 이 그래프의 유사도에서 식별을 행하는 방법으로서, 그래프의 분기점을 주목하여 특징 추

출을 행하는 분기점 주도형과 복수선분(융선)의 인접도에 주목하여 특징 추출을 행하는 선분주도형이 있다.

**3. 바이오인식 정보의 특징점 추출 및 스마트카드 저장등록처리**

**3.1 등록 처리 과정(그림1)**

**3.2 지문탐재형 스마트카드의 구조(그림2)**

여기서 지문탐재형 스마트카드는 지문특징점만 저장하는 SOC(Store-On-Card)방식과 지문특징정보와 지문인식정보를 상호 정합비교를 하는 알고리즘을 스마트카드의 EEPROM이나 ROM 마스킹하는 방법을 통해 저장 및 성능을 개선하는 MOC(Match-On-Card)방식이 있다. 여기서는 MOC방법에 대해 논하기로 한다.

**3.3 스마트카드의 기본 사양**

지문의 정보저장은 그 산업의 필요와 요구에 따라 지문의 영상정보를 압축하여 저장하는 것을 필요로 하는 경우와 지문정보의 특징점을 저장하는 경우가 있다.

지문의 영상정보를 원본 그대로 저장하기에는 그 사이즈가 크에 따라 효율성을 높이기 위해 압축하는 경우 보통 압축 기술에 따라 7~16K 크기에 이른다. 그러나 지문의 특징점만을 추출하여 저장하는 경우는 보통 200byte ~ 480byte 정도의 사이즈가 일반적이나 기술의 발전에 따라 달라질 수 있다.

그러나 여기서 지문인식 정보의 정합비교를 위한 알고리즘(MOC)은 그 기술에 따라 다

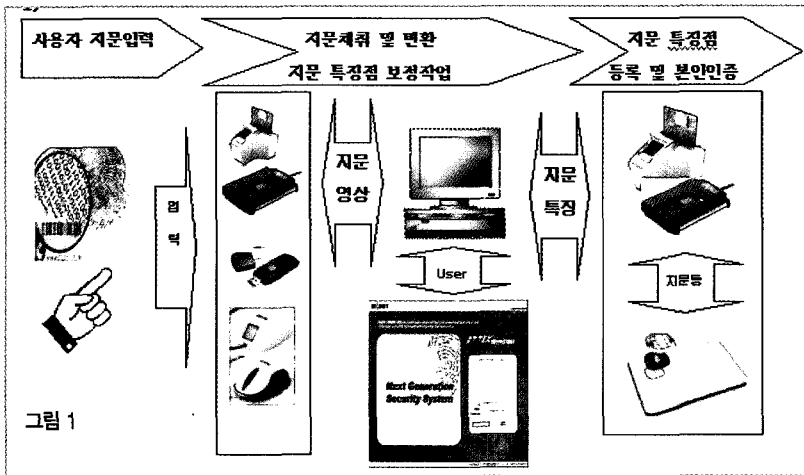


그림 1

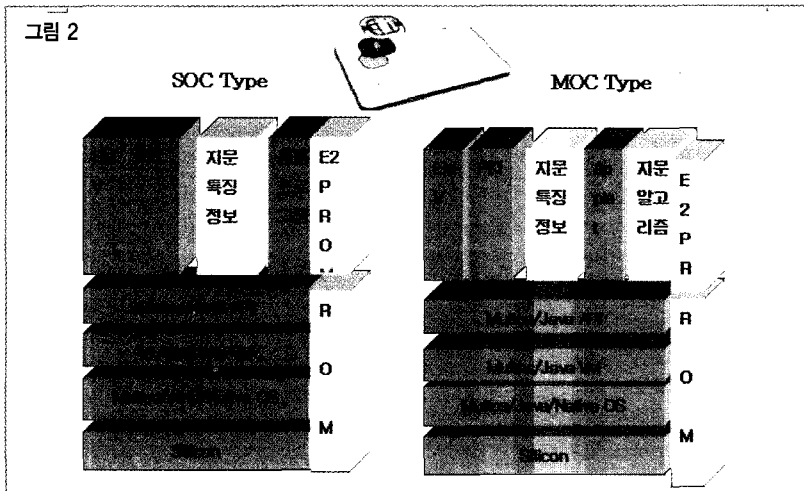


그림 2

양하므로 지문인증 알고리즘(MOC)을 스마트카드에 탑재한다면 스마트카드의 EEPROM의 크기가 최소한 8K이상이 필요하나 다양한 응용 Applet이 EEPROM에 탑재되기 때문에 그 크기는 보통 32K ~ 72K정도를 권장하기도 한다.

참고로 향후 국가 전자여권이나 전자 주민증 등의 경우에 다양한 정보와 응용 Applet이 요구되기 때문에 많은 EEPROM사양이 요구될 소지가 있다. 그리고 MOC알고리즘은 스마트카드 내부에서 고속 연산처리를 필요로 하므로 적어도 16bit ~ 32bit 이상의 Processor가 필요하다고 보인다.

스마트카드의 기본 COS(Chip Operating System)는 다중 프로그램의 탑재 및 안전한 독립적 운영필요에 따라 전 세계적으로 표준화 된 마스타카드에서 개발 및 보급중인 MULTOS 플랫폼과 비자카드에서 보급 중인 OP(Open Platform)를 여러 기술산업과 공동으로 더 한층 범용화한 GOP(Globa Open Platform)를 기반으로 보급 및 사용되리라 보인다.

물론 스마트카드내 보안 관련한 암호화 기술기반은 스마트카드의 기술발전에 연계하여 국가적으로 차별 적용이 가능하리라 보인다.

#### 4. MOC기반 스마트카드의 사용전망 및 기대효과

MOC기반 스마트카드는 기본적으로 알고리즘이 스마트카드에 내장되기 때문에 외부에서 인증하는 알고리즘 및 지문정보의 별도관리 비용이 들지 않는 장점이 있다. 또한 스마트카드의 기술적인 장점을 이용하여 외부로부터 해킹이나 복사가 대단히 힘들기 때문에 소비자는 도용 및 분실로부터 안전하게 사용할 수 있으며 운영자의 부담을 들 수 있는 장점뿐만 아니라 사용자의 사생활침해의 염려로부터 자유로울 수 있는 특

징이 있다.

따라서 이러한 MOC기반의 바이오인식 스마트카드는 금융, 카드, 전자주민증, 전자운전면허증, 신분증 등 범 국민을 대상으로 하는 본인인증 기술로 사용하기에 적합하다고 보인다.

현실적으로 우리나라는 금융을 비롯하여 분실도난 및 복제사고로 인하여 오래 전부터 금융카드를 시작으로 그간의 마그네틱 신용/직불/현금카드를 스마트카드로 대체하고 있는 실정이고 아울러 그간의 스마트카드의 수요 증가와 기술의 발전으로 대용량으로 급격히 대체되고 있으며 그 가격 역시 많은 하락을 기하여 지금은 예전에 비해 많은 비용절감이 이루어지고 있다. 그리고 한 개의 스마트카드기반에서 복수의 응용프로그램이 탑재 및 독립적으로 운영되지만 응용프로그램 간 상호 안전하게 연계 운영토록 설계가 되어 비용효과가 훨씬 개선되고 있다. 따라서 이러한 스마트카드로의 플랫폼이양현상은 향후 상당기간 지속될 것으로 전망되며 이에 따라 스마트카드기반의 MOC 바이오인식 산업은 그 수요와 사용전망이 대단히 밝다고 전망된다. 이는 사용자의 지문인식 스마트카드의 발급과 사용에 따른 다양한 소비자의 처리 단말기의 조급도 아울러 진행되고 모바일폰, 금융단말기, 개인 단말기, 공공 출입창구 단말기, 입, 출국 심사단말기, 전자여권 발급 및 전자운전면허증 등 다양한 응용 목적의 여러 형태의 기술융합적인 단말기의 보급이 활기를 띠리라 전망된다.

(주)디젠트는 이러한 기술전망 및 시장환경변화에 따라 지문인식 기술을 원천보유하고 있으며 MOC기반 스마트카드 기술을 개발하여 다양한 응용 디바이스와 여러 산업분야에서 사용이 가능한 MOC기반 스마트카드 지문인증 알고리즘 및 솔루션을 개발하여 보급하고 있다.