

---

# 지문인증을 이용한 웹 사이트 로그인 시스템의 구현

최순우\* · 김영길\*

An Implementation of Web Site Login System Using Fingerprint Identification

Soon-woo Choi\* · Young-kil Kim\*

## 요 약

지문은 개인마다 서로 다르고 평생 변하지 않는 특성이 있다. 그리고 식별 성능에 대한 신뢰도와 보안성이 높아 여러 생체인식분야에 보편적으로 적용되고 있으며 본인임을 인증할 수 있는 가장 우수한 방법으로 주목 받고 있다. 본 논문에서는 현재 빠른 속도로 발전하고 대중화되어 가고 있는 인터넷에 기반한 전자상거래, 인터넷뱅킹, 주식거래, 쇼핑몰 등의 서비스 이용시 본인인증의 신뢰도를 높이기 위해 웹 사이트 로그인에 개인 지문인증을 적용한다. 본 논문에서 구현한 지문인증을 이용한 웹 사이트 로그인 시스템은 지문인증을 위한 임베디드 모듈, 웹 서버, 그리고 웹 사이트로 구성된다. 본 논문에서는 지문인증을 웹 서버에서 수행하는 기존 시스템과는 달리 클라이언트 측에서 지문인증을 수행함으로써 서버의 부하를 줄일 수 있게 하였다. 그리고 지문인증의 성공 없이는 웹 사이트 로그인을 차단함으로써 본인인증이 필요한 인터넷 서비스의 신뢰도를 높일 수 있을 것이다.

## ABSTRACT

Fingerprint has the characteristics that do not change with time and is unique to an individual. And fingerprint identification is considered the best choice for most biometric applications because of its accuracy, speed, reliability, non-intrusive interfaces and cost-effectiveness. In this paper, we applies fingerprint identification to web site login to raise the quality of personal identification when we use e-commerce, internet banking, stock dealings, shopping mall, etc. The system implemented in this paper consists of embedded module to carry out fingerprint identification, web server and web site. Existing system carries out fingerprint identification in the web server, but the system implemented in this paper carries out it in client. Therefore the loads of server are reduced and the confidence of internet service is improved because login is forbidden without fingerprint identification success.

## 키워드

지문인증, 웹 사이트 로그인

## I. 서론

지문은 땀샘이 융기되어 일정한 흐름을 형성한 것으로 그 형태가 개인마다 서로 다르고 태어날 때의 모습 그대로 평생동안 변하지 않는 특성이 있다. 그리고 식별 성능에 대한 신뢰도와 보안성이 높아 여러 생체 인식분야에 보편적으로 적용되고 있으며 본인임을 인증할 수 있는 가장 우수한 방법으로 주목받고 있다<sup>[2]~[4]</sup>.

본 논문에서는 현재 빠른 속도로 발전하고 대중화 되어 가고 있는 인터넷에 기반한 전자상거래, 인터넷 뱅킹, 주식거래, 쇼핑몰 등의 서비스 이용시 본인인증의 신뢰도를 높이기 위해 웹 사이트 로그인에 개인 지문인증을 적용한다. 따라서 개인 정보유출로 인한 피해를 줄일 수 있으며 서비스 이용에 대한 안전도를 높일 수 있을 것이다.

본 논문에서 구현한 지문인증을 이용한 웹 사이트 로그인 시스템은 웹 사이트 접속 후 지문인증을 거쳐 본인임이 인증되어야만 로그인 단계로 이동할 수 있게 한다. 기존 시스템은 지문인증을 위한 개인 지문정보를 지문DB에 저장하고 웹 서버에서 지문인증을 수행하였지만 본 논문에서 구현한 시스템은 개인 지문정보를 스마트카드에 저장하고 클라이언트 측에서 지문인증을 수행함으로써 서버의 부하를 줄일 수 있게 하였다. 스마트 카드는 정보보호 및 보안성이 뛰어나며<sup>[1]</sup> 본인의 지문이 없으면 이용할 수 없기 때문에 분실시 타인의 이용을 근본적으로 차단할 수 있다.

본 논문에서는 지문인증을 위해 지문인식센서, 스마트 카드 리더/라이터, 그리고 마이크로프로세서를 사용하여 임베디드 모듈을 구현하였다. 그리고 인터넷상에서의 실험을 위해 윈도우 98SE(Second Edition)과 PWS(Personal Web Server)로 웹 서버를 구현하였고 ActiveX 컨트롤과 ASP(Active Server Pages)를 이용하여 웹 사이트를 구현하였다<sup>[5]~[8]</sup>. 지문인증은 클라이언트에 연결된 모듈에서 이루어지며 모듈은 클라이언트로 로드된 웹 사이트의 ActiveX 컨트롤에게 결과를 전달한다.

## II. 지문인증

### 2.1 지문정보인 특징점 추출

개인 지문을 본인인증에 이용하기 위해서는 개인 지문에서 개인마다 유일한 지문정보인 특징점을 추출해야 한다. 지문은 융선과 골의 흐름으로 이루어져 있으며 융선은 지문에서 솟아오른 부분이고 골은 융선사이의 들어간 부분이다. 즉 지문의 특징점은 융선의 흐름에서 특이한 부분을 찾아낸 것이다. 특징점의 종류는 다음과 같다. 융선이 끝나는 점을 단점이라 하고 갈라지는 부분을 분기점이라고 하며 융선의 흐름이 급격하게 변하는 부분을 중심점이라고 하고 융선의 흐름이 세 방향으로 나뉘는 부분을 삼각주라고 한다. 이러한 특징점의 위치와 방향을 찾아내어 지문정보로 사용하게 된다. 특징점을 추출하기 위해서는 먼저 지문인식 센서로부터 지문영상을 입력받는다. 입력된 지문영상에는 노이즈가 섞여 있으므로 이를 제거하고 전체 영상에서 배경과 지문영역을 분리해 낸다. 다음 단계로 지문영역만 분리한 영상을 융선은 흑으로 골은 백으로 나타내기 위해 이진영상으로 이진화한다. 이진화 과정에서는 융선의 모양을 거칠게 하고 골 부분에서 흑점이 나타나는 등의 노이즈가 생기게 된다. 따라서 융선을 강조하기 위해 이진화 과정에서 나타난 노이즈를 제거한다. 그리고 이진영상을 1화소 굵기로 세선화 하여 특징점을 추출한다. 특징점의 추출과정은 그림 1과 같다. 본 논문에서 사용한 지문인식센서로부터 입력되는 지문영상은 400×288 크기의 8-bit gray scale 영상이다. 입력된 지문영상을 중심을 기준으로 288×288 크기로 재구성하고 특징점 추출단계를 거치게 된다. 특징점은 256 bytes의 크기를 가지며 지문인증을 위해 저장매체에 저장된다.

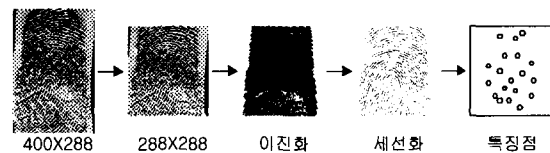


그림 1. 특징점 추출과정  
Fig. 1 Minutia extraction process

추출된 특징점을 본인인증에 이용하기 위해 저장할 수 있는 매체는 그림 2와 같이 다양하다. 본 논문에서는 정보보호 및 보안성이 뛰어난 스마트 카드를 저장 매체로 사용하였다. 스마트 카드에 지문정보를 저장하면 분실하여도 본인인증 없이 사용할 수 없으므로 타인의 이용을 근본적으로 차단할 수 있고 다른 응용 분야에도 활용될 수 있다.

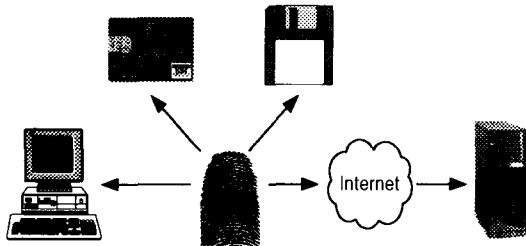


그림 2. 특징점의 저장  
Fig. 2 Store of minutia

### 2.2 스마트 카드를 이용한 지문인증

지문인증에 스마트 카드를 이용하기 위해 먼저 그림 3과 같은 과정으로 특징점을 저장한 스마트 카드를 발급한다<sup>[6]</sup>. 발급과정이 시작되면 지문영상을 입력받기 위해 지문인식센서에 손가락이 감지되기를 기다린다. 본 논문에서 사용한 센서는 반도체 방식으로 센서에 손가락을 스캔하여 지문을 입력하며 센서와 손가락의 온도차로 지문영상을 획득한다. 그리고 손가락의 감지는 손가락의 움직임을 포착하여 감지한다. 손가락이 감지되면 지문영상을 입력받고 특징점 추출과정을 거쳐 특징점을 추출한다. 특징점 추출이 끝나면 저장할 스마트 카드에 이상이 없는지 확인하고 이상이 없을 때 특징점을 저장하고 발급과정을 끝낸다.

특징점이 저장된 스마트 카드를 이용해 지문을 인증하는 과정은 그림 4와 같다<sup>[6]</sup>. 지문인식센서로부터 지문영상을 입력받고 특징점을 추출하는 과정은 발급과정과 동일하다. 그리고 스마트 카드에 이상이 없을 때 추출한 특징점과 카드에 저장된 특징점을 비교하여 일치여부를 판단함으로써 인증과정을 끝내게 된다.

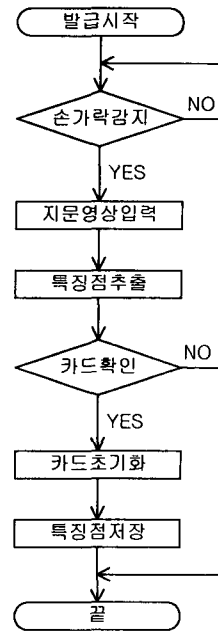


그림 3. 스마트 카드 발급 과정  
Fig. 3 Smart card issue process

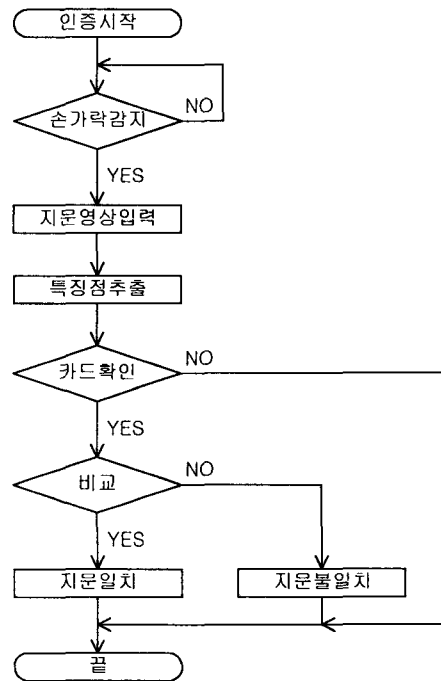


그림 4. 스마트 카드 인증과정  
Fig. 4 Smart card identification process

### III. 시스템 구현 및 실험결과

#### 3.1 제안한 시스템

인터넷상에서 지문인증을 이용하여 본인인증을 구현한 기존 시스템은 그림 5와 같다. 기존 시스템에서는 지문인증을 위한 개인 지문정보를 지문DB에 저장하고 웹 서버에서 지문인증을 수행하는 방식이었다<sup>[10]</sup>. 이 방식에서 웹 서버는 서비스제공 뿐만 아니라 지문인증까지 수행해야 하므로 부하가 커지고 복잡하게 된다.

본 논문에서 제안한 시스템은 그림 6과 같이 웹 서버는 서비스 제공만 수행하고 지문인증은 클라이언트 측에서 수행함으로써 서버의 부하를 줄일 수 있게 하였다.

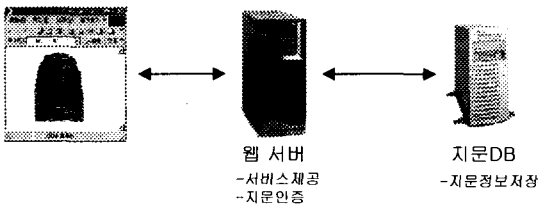


그림 5. 기존 시스템  
Fig. 5 Existing system

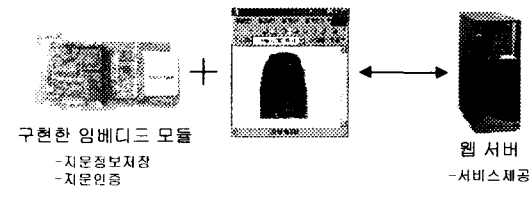


그림 6. 제안한 시스템  
Fig. 6 Proposed system

#### 3.2 시스템 구현

본 논문에서 구현한 전체적인 시스템은 그림 7과 같다. 지문인식센서, 스마트 카드 리더/라이터, 그리고 마이크로프로세서를 사용하여 임베디드 모듈을 구현하였고 인터넷상에서의 실험을 위해 윈도우 98SE과 PWS로 웹 서버를 구현하였으며 ActiveX 컨트롤과 ASP를 이용하여 웹 사이트를 구현하였다. 구현한 임베디드 모듈은 그림 8과 같다.

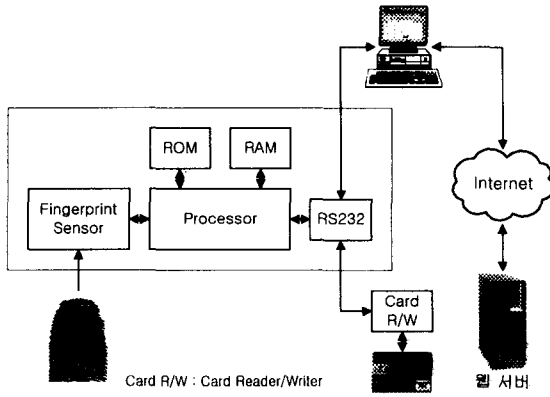


그림 7. 시스템 블록 다이어그램  
Fig. 7 System block diagram

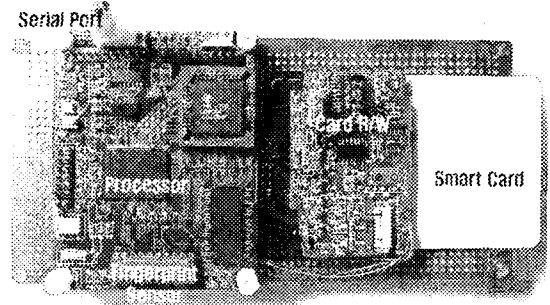
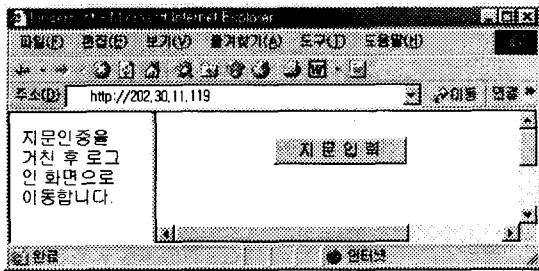


그림 8. 임베디드 모듈  
Fig. 8 Embedded module

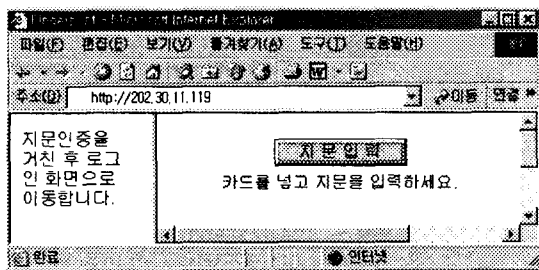
구현한 임베디드 모듈은 지문인식센서로부터 지문 영상을 입력받아 특징점 추출과정을 거쳐 특징점을 추출하고 스마트 카드에 저장된 특징점과 비교하여 일치 여부를 판단한다. 이 과정은 클라이언트 측에 로드된 웹 사이트의 ActiveX 컨트롤과의 통신을 통해 이루어진다. 이때 모듈과 ActiveX 컨트롤은 직렬통신인 RS232로 통신한다. ActiveX 컨트롤이 모듈로 지문인증을 시작하라는 명령을 주면 모듈은 지문인증과정을 수행하고 그 결과를 ActiveX 컨트롤에게 전달한다. 그리고 ActiveX 컨트롤은 결과에 따라 다음 단계를 진행하게 된다. 구현한 ActiveX 컨트롤은 접속한 웹 사이트 상에서 클라이언트에게 지문인증과정의 진행을 보여주며 지문인증 성공시 로그인할 수 있는 웹 페이지를 서버에게 요청하는 기능을 수행한다.

### 3.3 실험결과

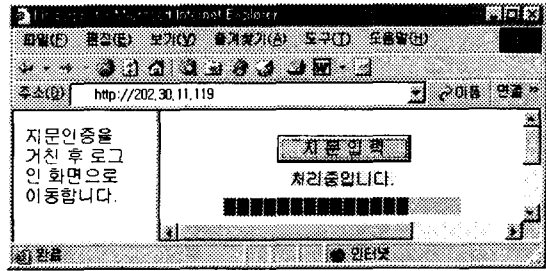
실험환경은 그림 7과 같다. 구현한 임베디드 모듈을 PC와 RS232로 연결하고 윈도우 98SE과 PWS로 웹 서버(IP : 202.30.11.119)를 구현하였으며 ActiveX 컨트롤과 ASP를 이용하여 웹 사이트를 구현하여 실험하였다. 그림 9(a)는 웹 사이트 접속시 초기화면을 보여 주는 것으로 오른쪽에 보여지는 것이 ActiveX 컨트롤이다. 여기서 '지문인력' 버튼을 누르면 그림 9(b), (c)에서처럼 지문인증과정이 진행되는 것을 보여 준다. 이때 모듈은 지문영상입력, 특징점추출, 스마트 카드에 저장된 정보 로드 등 지문인증과정의 단계별로 ActiveX 컨트롤에게 신호를 주어 진행정도를 알 수 있게 한다. 모듈에서 지문인증 성공결과가 오면 ActiveX 컨트롤은 서버에 로그인 할 수 있는 웹 페이지를 요청하며 요청을 받은 서버는 로그인할 수 있는 웹 페이지를 클라이언트로 전송한다. 그림 9(d)는 지문인증 성공시의 화면이고 그림 9(e)는 서버로부터 전송 받은 로그인 할 수 있는 화면이다. 그림 9(f)는 지문인증이 실패한 결과를 보여 주는 것으로 더 이상의 웹 사이트 이용을 차단한다.



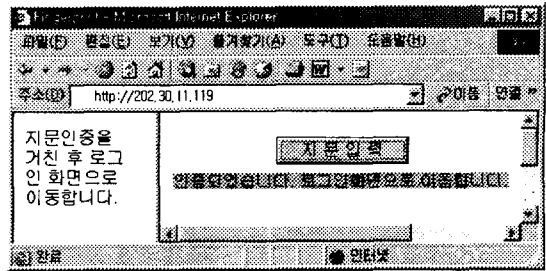
(a)



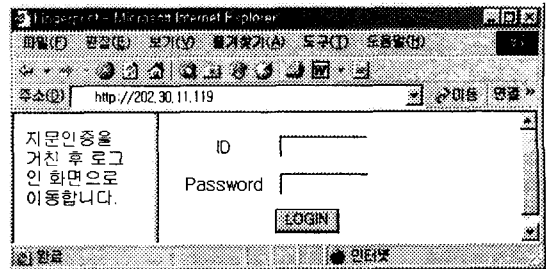
(b)



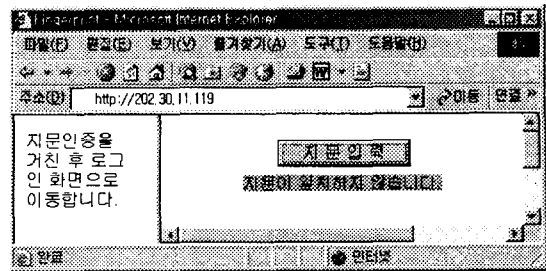
(c)



(d)



(e)



(f)

그림 9. 실험결과  
Fig. 9 Experimental result

그림 10은 본 논문에서 구현한 지문인증을 이용한 웹 사이트 로그인 시스템의 응용 예를 보여주는 것으로서 본인인증이 필요한 여러 서비스에 적용될 수 있

을 것이다.

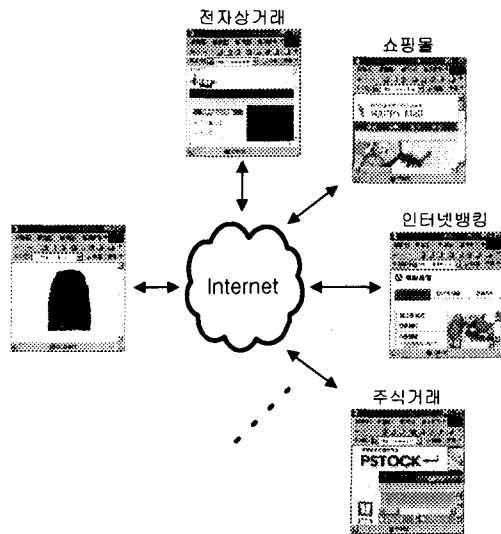


그림 10. 응용예  
Fig. 10 Application examples

#### IV. 결론

본 논문에서는 빠른 속도로 발전하고 대중화되어 가고 있는 인터넷에 기반한 전자상거래, 인터넷뱅킹, 주식거래, 쇼핑몰 등의 서비스 이용시 본인인증의 신뢰도를 높이기 위해 지문인증을 이용한 웹 사이트 로그인 시스템을 구현하였다. 구현한 시스템은 지문인증을 위해 지문인식센서, 스마트 카드 리더/라이터, 그리고 마이크로프로세서를 사용하여 구현한 임베디드 모듈과 인터넷상에서의 실험을 위해 윈도우 98SE과 PWS로 구현한 웹 서버 그리고 ActiveX 컨트롤과 ASP를 이용하여 구현한 웹 사이트로 구성된다. 본 논문에서는 지문인증을 웹 서버에서 수행하는 기존 시스템과는 달리 클라이언트 측에서 구현한 모듈로 지문인증을 수행함으로써 서버의 부하를 줄일 수 있게 하였다. 그리고 지문인증의 성공 없이는 웹 사이트 로그인을 차단함으로써 본인인증이 필요한 인터넷 서비스의 신뢰도를 높일 수 있게 하였다.

향후 연구방향으로는 정확한 특징점의 추출을 위해 특징점 추출결과를 분석하고 이를 추출과

정에 반영하여 성능을 개선해야 할 것이며 임베디드 모듈과 PC와의 통신보안을 강화해야 할 것이다. 그리고 특징점 저장매체를 응용분야에 맞게 다양화해야 할 것이다.

#### 참고 문헌

- [1] "IC카드 이용 활성화를 위한 세미나", 한국전자지 불포럼, pp. 3~28, 2001
- [2] 문지현, 안도성, 김학일, "지문 인식 시스템 성능 평가를 위한 플랫폼 구현", 정보과학회 춘계학술 대회, 2001
- [3] 김학일, "생체인식 기술의 시험 및 평가", 한국 생체인식 협의회 창립 총회, 2001
- [4] 김학일, "생체인식 기술 소개", 인하대, 2001
- [5] 조창형, 안진영, 박부영, "알기 쉬운 ASP3", 정보문화사, 2000
- [6] 김세연, 김호경, "ASP 30일완성", 영진, 2000
- [7] 이수익, "액티브X 컨트롤 프로그램", 인포북, 1998
- [8] 류광, "Visual Basic 6 Web Programming", 정보문화사, 2000
- [9] 최순우, 김영길, "1대1 지문매칭을 이용한 스마트 카드 인증 시스템의 구현", 한국해양정보통신학회 논문지, 5권, 7호, pp.1204~1209, Dec. 2001
- [10] <http://www.dittotec.com>

#### 저자소개



최순우(Soon-Woo Choi)

1995년 2월 아주대학교 전자공학과 졸업(공학사)

1997년 2월 아주대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학석사)

2000년 6월 공군중위 제대

2001년 3월~현재 아주대학교 대학원 전자공학과 박사과정

※관심분야 : 디지털 신호처리, 지문인식



김영길(Young-Kil Kim)

1978년 고려대학교 전자공학과 졸업  
(공학사)

1980년 한국 과학원 산업전자공학과  
졸업(공학석사)

1984년 ENST(France) 졸업(공학  
박사)

1978년 제12회 기술고시 통신직 : 체신부 정책국 전자  
통신 전담반 통신기좌

1984년 9월 ~ 현재 아주대학교 교수

※관심분야 : 디지털 신호처리, 초음파 의료 장비, 의  
료용 통신장치 개발, 선박 전자(소나, 수중 초음파  
모뎀)