
1대1 지문매칭을 이용한 스마트 카드 인증 시스템의 구현

최순우* · 김영길*

An Implementation of Smart Card Identification System
Using 1 vs. 1 Fingerprint Matching

Soon-woo Choi* · Young-kil Kim*

요 약

급속한 정보통신의 발달로 정보통신 기반을 이용한 전자상거래, 인터넷뱅킹, 주식거래 등 다양한 서비스가 이루어지고 있다. 이때 가장 중요한 문제는 서비스 이용자가 본인임을 확실하게 인증할 수 있어야 한다는 것이다. 그러나 현재 본인임을 인증할 수 있는 방법으로 대부분 쓰이고 있는 개인 비밀번호는 도용 당할 위험이 크다. 이 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 서비스 이용자가 본인임을 확실하고 간단하게 인증할 수 있는 안전한 방법으로 1대1 지문매칭을 이용한 스마트 카드 인증 시스템을 제안한다. 스마트 카드는 정보보호 및 보안성이 뛰어나며 사용이 편리하다. 그리고 지문은 여러 생체인식분야 중 본인임을 인증할 수 있는 가장 우수한 방법으로 주목받고 있다. 본 논문에서 구현한 시스템은 PC를 기반으로 하며 스마트 카드에 지문정보인 특징점을 저장하고 서비스 이용시 이용자의 특징점과 스마트 카드에 저장된 특징점을 비교하여 본인임을 인증함으로써 서비스 이용자가 본인임을 확실하게 인증할 수 있다. 본 논문에서는 구현한 시스템을 다양한 서비스 분야에 응용할 경우 서비스 이용의 안전도를 높일 수 있는 가능성을 제시한다.

ABSTRACT

According to the rapid development of information and communication, various services are offered using information and communication infrastructure for example e-commerce, internet banking, stock dealings, etc. This time, the most important problem is personal identification. But now secret number that is used to personal identification mostly can be misappropriated. To solve this problem, this paper proposes smart card identification system using 1 vs. 1 fingerprint matching. Information protection and security of smart card excel and use is convenient. And fingerprint becomes the focus of public attention in biometric field. Implemented system in this paper is based on PC. This system stores minutia that is fingerprint information into smart card and compare it with personal minutia. Therefore this system is sure to be on personal identification. If this system is applied to various services, safety degree of services will be enhanced.

키워드

지문, 스마트 카드, 특징점

1. 서론

현재 급속한 정보통신의 발달로 정보통신 기반을 이용한 전자상거래, 인터넷뱅킹, 주식거래 등 다양한 서비스가 이루어지고 있다. 이러한 서비스를 이용할 때 가장 중요한 문제는 타인이 자신의 명의로 서비스를 이용하는 일이 없도록 서비스 이용자가 본인임을 확실하게 인증할 수 있어야 한다는 것이다. 현재 대부분의 경우 본인 인증의 수단으로 사용하는 것이 개인 비밀번호이다. 하지만 비밀번호는 개인의 부주의나 해킹 등으로 도용 당할 위험이 크다. 따라서 도용 당할 위험이 적으면서 보다 안전하고 확실한 인증 방법이 있어야 한다.

본 논문에서는 서비스 이용자가 본인임을 확실하고 간단하게 인증할 수 있는 안전한 방법으로 1대1 지문매칭을 이용한 스마트 카드 인증 시스템을 제안한다. 스마트 카드는 정보보호 및 보안성이 뛰어나며 사용이 편리하다[1]. 그리고 지문은 여러 생체인식분야 중 본인임을 인증할 수 있는 가장 우수한 방법으로 주목받고 있다[2]~[4]. 따라서 본인의 지문정보인 특징점을 스마트 카드에 저장하고 서비스 이용시 이용자의 특징점과 스마트 카드에 저장된 특징점이 일치해야만 서비스 이용이 가능하게 함으로써 서비스 이용자가 본인임을 확실하게 인증할 수 있는 것이다[1]. 따라서 비밀번호를 암기해야하는 불편을 없애고 도용 당할 위험을 줄이며 카드를 분실하는 경우라도 본인의 지문이 없으면 사용할 수 없기 때문에 다른 사람의 카드사용을 근본적으로 차단할 수 있다[5]. 또한 이 방법은 개인의 지문 특징점을 중앙 서버 등에 저장하지 않아도 되므로 해킹에 노출될 위험이 적다.

본 논문에서 구현한 시스템은 PC를 기반으로 PC 프로그램, 지문인식센서, 그리고 스마트 카드 리더/라이터로 구성된다. 지문인식센서는 parallel port에 연결되고 스마트 카드 리더/라이터는 serial port 연결된다. PC상에 구현된 프로그램은 스마트 카드에 지문 정보인 특징점을 저장해 발급하고 카드에 저장된 특징점이

사용자의 특징점과 일치하는 지를 인증하는 두 가지 기능을 가진다. 발급의 경우 지문인식센서로부터 받아들인 지문영상에서 특징점을 추출하고 추출한 특징점을 스마트 카드에 저장한다. 그리고 인증의 경우 지문인식센서로부터 받아들인 지문영상에서 추출한 특징점과 스마트 카드에 저장된 특징점을 비교함으로써 인증을 수행한다.

II. 스마트 카드 발급

스마트 카드의 발급은 그림 1과 같은 과정으로 이루어진다.

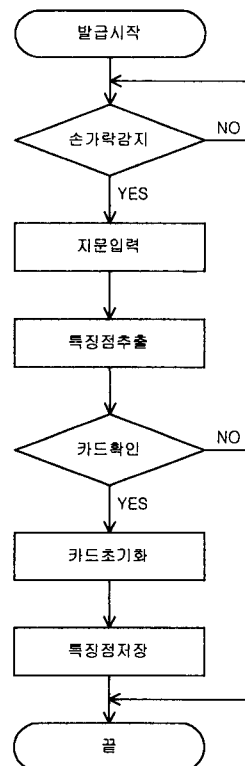


그림 1. 스마트 카드 발급 과정
Fig. 1 Smart card issue process

발급과정이 시작되면 지문영상을 입력받기 위해 지문 인식센서에 손가락이 감지되기를 기다린다. 본 논문에서 구현한 시스템에 사용된 지문인식센서는 반도체 방식이며 센서에 손가락을 스캔하여 지문을 입력한다. 그리고 센서와 손가락의 온도차로 지문영상을 구현한다. 손가락의 감지는 손가락의 움직임에 포착하여 감지한다.

손가락이 감지되면 지문영상을 입력받기 시작한다. 완전히 구현된 지문영상은 288×400 크기를 가지며 8-bit gray scale bitmap 영상이다. 이 영상은 PC 프로그램 상에서 그림 2와 같이 나타난다.

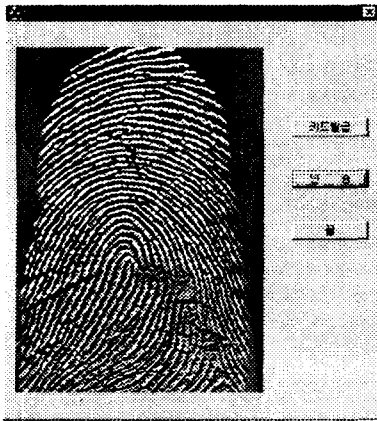


그림 2. PC 프로그램
Fig. 2 PC program

입력된 지문영상에서 특징점을 추출하는 과정은 그림 3과 같다. 먼저 특징점을 추출하기 위해 288×400 크기의 영상을 가운데를 중심으로 288×288 크기로 재구성한다. 그리고 특징점추출 알고리즘을 이용하여 재구성된 지문영상으로부터 특징점을 추출한다. 특징점은 256bytes이며 메모리상에 저장된다.

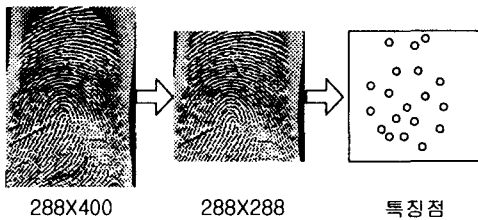


그림 3. 특징점 추출 과정
Fig. 3 Minutia extraction process

특징점추출이 끝나면 스마트 카드 리더/라이터를 통하여 저장할 카드에 이상이 없는지 확인한다. 만약 카드에 이상이 있어 저장할 수 없으면 추출된 특징점을 삭제하고 발급과정을 끝낸다. 카드에 이상이 없는 경우 카드를 초기화하고 특징점을 카드에 저장한 후 추출된 특징점을 삭제하고 발급과정을 끝낸다.

III. 스마트 카드 인증

스마트 카드의 인증은 그림 4와 같은 과정으로 이루어진다.

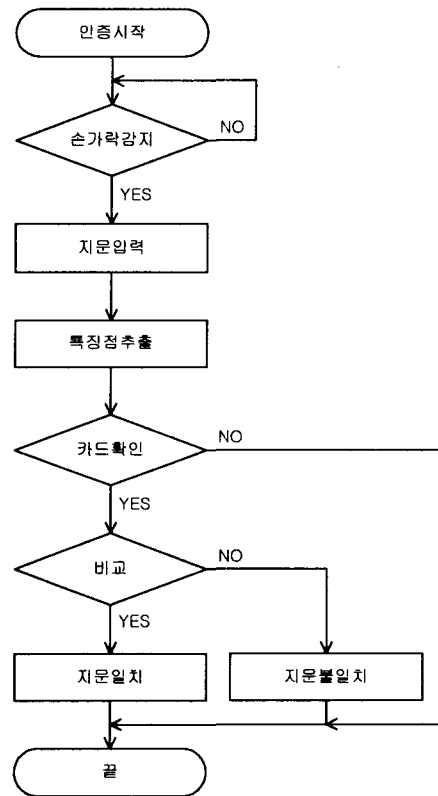


그림 4. 스마트 카드 인증 과정
Fig. 4 Smart card identification process

여기서 지문인식센서로부터 지문영상을 받아들이고 특징점을 추출하는 과정은 발급과정에서 이루어지는 것과 같다.

특징점이 추출된 다음 카드를 확인하여 이상이 있으면 추출된 특징점을 삭제하고 인증과정을 끝낸다. 카드에 이상이 없는 경우 특징점 비교 알고리즘을 통해 추출한 특징점과 카드에 저장된 특징점을 비교하여 일치여부를 판정하고 추출된 특징점을 삭제한 후 인증과정을 끝낸다.

IV. 시스템구현

구현된 시스템의 블록 다이어그램은 그림 5와 같다. 시스템은 PC 프로그램, 지문인식센서, 스마트 카드 리더/라이터로 구성되며 시스템의 모든 제어는 PC 프로그램 상에서 이루어진다. PC 프로그램은 사용자로부터 '카드발급', '인증', '끝'의 3가지 입력 중 하나를 선택받아 기능을 수행한다.

지문인식센서는 PC의 parallel port에 연결되며 PC는 지문인식센서로부터 2 pixel 당 1 byte의 지문영상 데이터를 입력받아 8-bit gray scale bitmap 영상으로 복원한다.

스마트 카드 리더/라이터는 PC의 serial port에 연결되며 PC와 serial 통신을 통해 추출된 특징점을 PC로부터 스마트 카드에 기록하고 저장된 특징점을 PC로 전송한다.

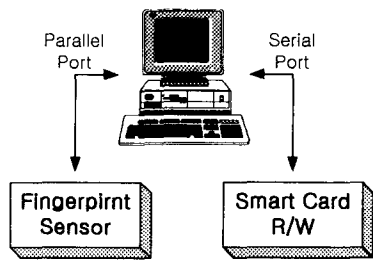


그림 5. 시스템 블록 다이어그램
Fig. 5 System block diagram

PC 프로그램 상에서 '카드발급'이 선택되면 먼저 사용자로부터 parallel port에 연결된 지문인식센서를 통해 지문영상을 입력받고 입력된 지문영상에서 특징점을 추출한다. 그리고 사용자는 serial port에 연결된 스마트 카드 리더/라이터에 카드를 삽입하고 프로그램은 카드의 이상유무를 확인해 특징점을 카드에 저장한다. 그림 6은 카드발급 결과를 나타낸다.

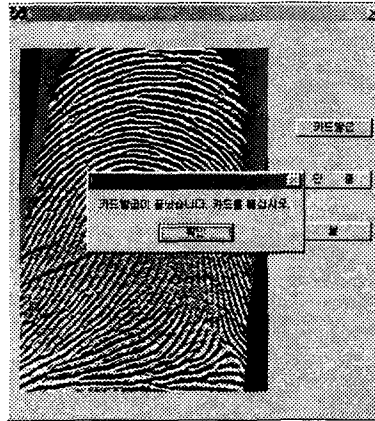


그림 6. 카드발급 결과
Fig. 6 Result of card issue

PC 프로그램 상에서 '인증'이 선택되면 발급과 같은 방법으로 특징점을 추출하고 사용자가 삽입한 카드를 확인해 저장된 특징점을 읽어와 비교함으로써 인증한다. '끝'이 선택되면 프로그램을 종료한다. 그림 7은 인증 결과를 나타낸다.

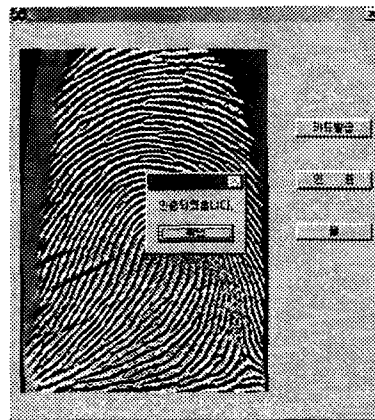


그림 7. 인증 결과
Fig. 7 Result of identification

추출된 특징점은 발급, 인증과정을 거친 후 바로 삭제되어 저장한 카드 외에는 남아있지 않는다. 따라서 본인의 지문 특징점이 저장된 카드를 본인 외에는 사용할 수 없으며 본인 인증의 안전도를 높일 수 있다. 구현된 시스템은 그림 8과 같다.

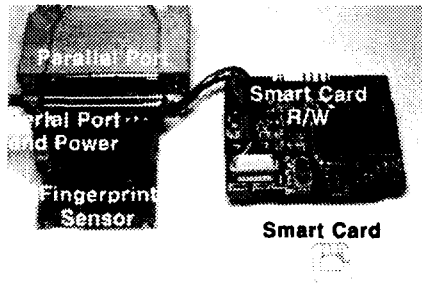


그림 8. 구현된 시스템
Fig. 8 Implemented system

본 시스템은 본인임을 확실하고 간단하게 인증할 수 있는 안전한 방법으로 응용분야는 그림 9와 같은 다양한 서비스 분야가 될 수 있을 것이다.

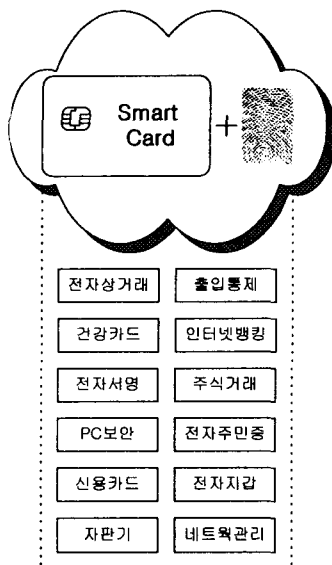


그림 9. 응용예
Fig. 9 Application examples

V. 결 론

본 논문에서는 급속하게 발달하는 정보통신 기반을 이용한 전자상거래, 인터넷뱅킹, 주식거래 등 다양한 서비스 이용시 서비스 이용자가 본인임을 확실하고 간

단하게 인증할 수 있는 안전한 방법으로 1대1 지문매칭을 이용한 스마트 카드 인증 시스템을 구현하였다. 본 시스템은 비밀번호를 사용할 때의 불편함을 없애고 도용 당할 위험을 줄였으며 또 카드를 분실하는 경우라도 본인이 아니면 사용할 수 없기 때문에 다른 사람의 카드사용을 근본적으로 방지할 수 있다. 그리고 개인의 지문 정보를 중앙 서버 등에 저장하지 않아도 되므로 해킹에 노출될 위험이 적다. 따라서 본 논문에서 구현한 시스템을 정보통신 발달에 따른 다양한 서비스 분야에 응용할 경우 본인임을 확실하고 간단하게 인증할 수 있는 안전한 방법이 될 것이다.

참 고 문 헌

- [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, "INTRODUCTION TO FINGERPRINT RECOGNITION", 생체인식기술 워크샵, 2001
- [4] 김학일, "생체인식 기술의 시험 및 평가", 한국 생체인식 협의회 창립 총회, 2001
- [5] 김학일, "생체인식 기술 소개", 인하대, 2001

저 자 소 개



김영길(Young-Kil Kim)

1978년 고려대학교 전자공학과 공학사
1980년 한국 과학원 산업전자공학과 공학석사
1984년 ENST(France) 공학박사
1978년 제12회 기술고시 통신직 : 체신부 정책국 전자통신 전담반 통신기좌
1984년 9월 ~ 현재 아주대학교 교수

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



최순우(Soon-Woo Choi)

1995년 2월 아주대학교 전자공학과
졸업(공학사)

1997년 2월 아주대학교 대학원 전자
공학과 졸업(공학석사)

2000년 6월 공군중위 제대

2001년 3월 ~ 현재 아주대학교 대학원 전자공학과 박
사과정

※관심분야 : 디지털 신호처리, 지문인식