

## 주민등록증과 지문을 이용한 본인확인 알고리즘 구현

방결원\*, 조완현\*\*, 김병기\*\*

\*전남대학교 소프트웨어공학과

\*\*전남대학교 전산학과

e-mail: bgw@bigicom.co.kr

## The Algorithm Implementation Of One's own Verification Using National ID Card and Fingerprint

Gul-Won Bang\*, Cho Hwan Hyun\*\*, Byung-Ki Kim\*\*

\*Dept of Software Engineering, Chonnam National University

\*\*Dept of Computer Science, Chonnam National University

### 요약

본 논문은 주민등록증의 정보와 본인 생체 지문으로 본인임을 확인하는 알고리즘을 제안한다. 기존의 본인 확인 방법은 주민등록증의 사진과 실물사진을 육안으로 판별한다. 이러한 판별 방법의 문제점은 주민등록증 발급 시의 사진과 현재의 본인 얼굴과의 차이점이 많을 때 본인임에도 판별이 불가능한 경우도 발생하고 주민등록증의 훠손으로 판별이 불가능할 수가 있다. 이러한 단점을 본 알고리즘에서는 생체인식기술인 지문인식과 문자인식기술을 접목하여 주민등록상의 지문이미지와 지문입력기에서 입력받은 생체지문을 비교판별하고 주민등록증 발급 시 입력한 지문과도 비교 판별함으로써 보다 확실한 본인 확인방법을 제공한다.

### 1. 서론

오늘날 개인용 컴퓨터와 정보통신망의 급속한 확산으로 인해 민원인들은 관공서에서 발급하는 민원서류들을 원격지나 무인민원증명발급기에서 발급 받기를 원하고 있다. 무인민원증명발급기는 민원인 자신의 본인을 확인할 수 있는 방법이 없기 때문에 본인에게만 발급하는 증명서는 발급 받을 수가 없다. 또한 전자주민등록증이 채택되었다면 간단한 방법으로 민원서류를 발급 받을 수 있지만 플라스틱 주민등록증에는 이름, 주민등록번호, 주소, 발급일자, 발

급기관, 지문의 정보만 있을 뿐이다. 이러한 정보를 활용해서 본인 확인하는 방안을 고안했다. 또한 기존의 본인 확인 방법은 본인이 주민등록증을 제시하면 주민등록상의 정보와 본인과 대면하여 육안으로 판별한다. 이러한 방법은 확인하고자하는 사람의 판단에 의하지만 주민등록증의 훠손이나 주민등록증의 사진의 마모로 인한 판단이 불가능할 때가 있다. 이에 본 논문에서는 오인과 주민등록증의 위조로 인한 피해를 줄일 수 있고 민원인의 편리를 위해 주민등록증의 정보를 디지털화하여 자동으로 본인 여부를 판별하는 알고리즘을 제안한다.

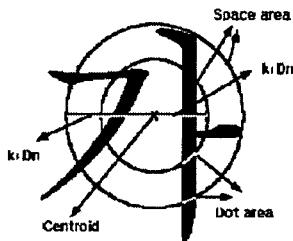
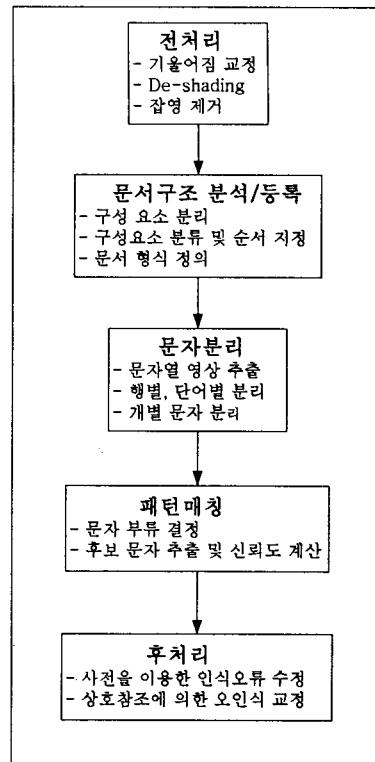
## ◎ 문자 인식 시스템의 처리과정

## 2. 관련 연구

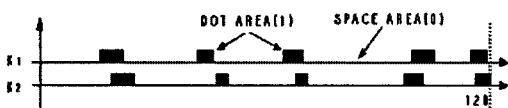
## 2.1 문자 인식

문자들은 인쇄 상태에 따라 크기, 이동 및 회전으로 인한 변형이 있을 수 있다. 근래에 고리투영을 이용한 위치, 크기 및 회전변형에 무관한 한글인식 시스템이 제안되었다. 이 시스템은 고리투영(ring projection)에 기반을 두고 있기 때문에 기준의 여러 알고리즘에 비하여 상대적으로 단순하다. [1]

문자인식의 알고리즘인 z알고리즘의 전 과정은 영상 내에 존재하는 잡음을 제거하기 위해 전처리과정을 거치고 그리고 난 뒤 크기, 이동 및 회전에 무관한 특성벡터를 추출하고 마지막으로 기준 특성벡터와 실험 특성벡터를 비교하여 최소거리에 해당하는 문자를 찾아낸다. 기준이 되는 문자에 대한 원형 패턴 벡터와 실험 문자에 대한 원형 패턴 벡터간의 최소거리를 갖는 벡터를 찾아 분류한다. 즉, 각각의 기준 원형 패턴 벡터에 대하여 실험 원형 패턴 벡터를 한 칸씩 순환이동 시키면서 최소거리가 되는 벡터를 찾는다. 그리고 실험 원형 패턴 벡터와 최소거리를 갖는 기준 원형 패턴 벡터가 문자로 인식된다.[2]



[그림 1] 글자 '가'에 대한 원형 패턴 생성 예



[그림 2] 글자 '가'에 대한 원형 패턴 벡터

## 2.2 지문인식

지문(Fingerprint)은 땀샘이 용기되어 일정한 흐름 형성한 것으로 그 형태가 개개인마다 서로 다르고 태어날 때의 모습 그대로 평생동안 변하지 않는 유한 특성 때문에 식별 성능에 대한 신뢰도와 안정도에 있어서 망막(retina), 홍채(iris), 혈관(vein), 얼굴(face)인식 등의 수단보다 높은 것으로 평가되어 효율적인 개인 인증방법으로 이용되고 있다.

특히, 네트워크의 발달과 더불어 보안 및 개인 사생활 보호에 대한 관심이 높아지면서 개인 인증 방법으로서의 자동 지문인식 기술은 화상인식기술분야 중에서 가장 각광받는 기술분야로 발전하고 있다.[4]

## 2.2.1 지문인식시스템의 기본형태

지문인식기술은 입력기를 통하여 지문 이미지를 얻어 컴퓨터에서 지문화상처리를 가능하도록 하기 위

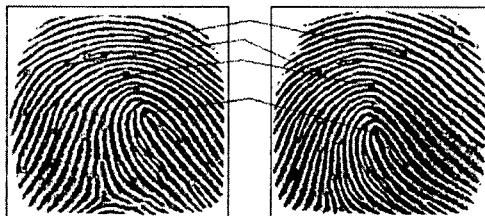
하여 지문화상의 특징을 추출하게 되고 이를 메모리에 저장된 표준패턴과 비교하여 매칭을 수행함으로서 본인여부를 판단하게 된다. 이러한 카테고리에 따라 지문인식 시스템이 동작되어진다.[5]

### 2.2.2 특징 추출

특징추출은 지문을 식별하기 위한 중요한 기술로서 지문화상의 특징을 충실히 발견하여 이들의 특징패턴을 산출하는 작업으로 다음과 같은 과정으로 진행된다.

- ① 융선(Ridge Line)에 의한 추출
- ② 특이점에 의한 추출
- ③ 특징점에 의한 이미지 추출 및 의사 특징점 배제
- ④ 방향 및 품질에 따른 적응 이진화
- ⑤ 세선화(Strip Line, Narrowing)
- ⑥ 조건에 의한 부가 특징점 탐색 및 특징량 구성

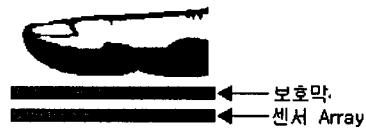
[그림 3] 지문의 특징점의 비교



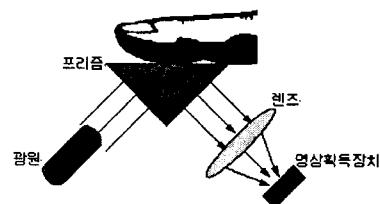
### 2.2.3 지문입력기 종류

지문인식 기술이 자동화되면서, 지문을 실시간으로 취득하는 입력기가 필요하게 되었다. 지문입력기는 프리즘과 렌즈를 이용한 광학식[그림4]이 주류를 이루어오다, 최근에는 반도체센서를 이용한 입력기가 개발되어 상품화가 진행되고 있다. 반도체식 지문입력기[그림5]는 광학식에 비해 구조가 간단함에 따라 대량생산이 유리하고, 반도체의 특성으로 인해 대량 생산시 원가 절감 효과를 크게 기대할 수 있어 그 관심이 높아지고 있는 상태이다.

전통적으로 이용해오던 방식으로 지문 원지에 잉크를 이용하여 지문입력을 받은 다음 이를 스캐너등으로 입력하는 방법으로 주민등록증 등을 만들 때 볼 수 있다. 실시간으로 지문을 획득할 수 없으므로 자동화된 지문인식 시스템에서는 쓰이지 않는다.



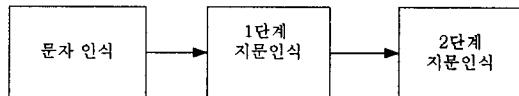
[그림4] 반도체식 지문입력기



[그림5] 광학식 지문입력기

## 3. 본인확인 알고리즘

본인확인 알고리즘은 3 단계의 과정으로 처리된다



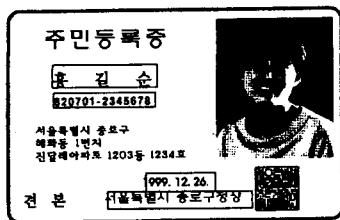
[그림 6] 본인확인 과정

### 3.1 문자 인식

#### 문자 인식 범위

- 스캔한 주민등록증에서 주민등록번호, 이름, 발급일자, 발급기관 판별

주민등록증의 문자인식 알고리즘은 이름, 주민등록번호, 발급일자, 발급기관등 4개의 문자열 영역으로 구분하고 각각의 문자열 영역에서 이름과 발급기관은 한글로 인식하고 주민등록번호와 발급일자는 숫자로 인식하여 자료 추출하였다. 홀로그램이미지와 문자이미지가 동시에 스캔되기 때문에 스캐너 광원의 각도를 조절하여 홀로그램의 특정 비표 만 추출되고 그 외는 문자영역이 선명하게 추출될 수 있도록 함으로써 문자인식률을 높일 수 있다. 또한 문자열이 정형화 되어있고 위치가 고정되어 있기 때문에 원형 패턴 벡터를 이용한 글자 인식기법을 적용한다.[3]



[그림7] 문자인식 영역

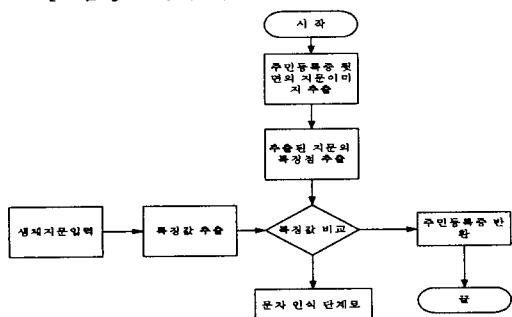
### 3.2 1단계 지문인식

#### 지문인식 범위

- 주민등록증 뒷면의 지문 이미지 스캔 및 저장
- 지문입력기에서 생체지문 입력 및 저장
- 주민등록증 지문 및 지문입력기에서 입력된 생체 지문 비교 판별

기존의 지문인식 방법은 지문입력기에서 미리 지문을 입력받아 저장해 두었다가 판별 시 입력된 생체지문과 저장된 지문을 비교하는 방법을 사용하였으나 본인확인 알고리즘에서는 주민등록증 뒷면의 지문 이미지를 스캐너에 의해 추출하여 생체지문과 특징점을 비교 판별하는 방법을 적용하였다. 주민등록증의 지문이미지는 지문 채취 시 염지손가락을 돌리면서 채취하기 때문에 입력된 생체지문과 비교하기 위해서는 중심점을 기준으로 비교 영역을 좁게 설정하고 특징점을 추출하여 비교 판별하는 패턴 매칭 기법을 적용한다.

[그림8] 1단계 지문인식과정 흐름도



### 3.3 2단계 지문인식

2단계 지문인식에서는 주민등록증 발급 시 입력한

지문과 비교 판별하는 방법으로 1단계 지문인식과정과 같은 방법으로 비교 판별하면 된다 단지 1단계에서는 주민등록증상의 지문이미지와 비교했으나 2단계에서는 행정전산망을 통해 지문DB에 있는 지문의 특징점을 불러와 비교 판별한다. 문자인식과정에서 취득한 주민등록번호를 DB의 Key 값으로 사용함으로써 지문이미지를 빠르게 접근할 수 있어 본인확인 시간이 단축된다.

## 4. 구현

본인확인 알고리즘을 이용하여 주민등록증과 생체지문으로 본인 여부를 판별하는 시스템을 구현하였다

### 4.1 시스템 구현 환경

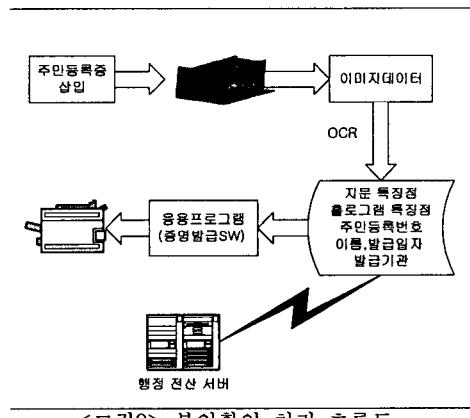
시스템 구축 환경은 개발도구로 펜티엄III(컴퓨터), IDSCAN(양면스캐너), SecuGenFDU01(지문인식기), Windows98(운영체제), Visual C++6.0, Delphi (개발언어)을 이용하여 구현 하였다.

### 4.1 본인확인 방법

주민등록증을 이용한 본인확인 방법에는 주민등록증의 정보를 얻기 위한 양면스캐너와 생체지문을 얻기 위한 생체지문입력기가 있어야 한다.

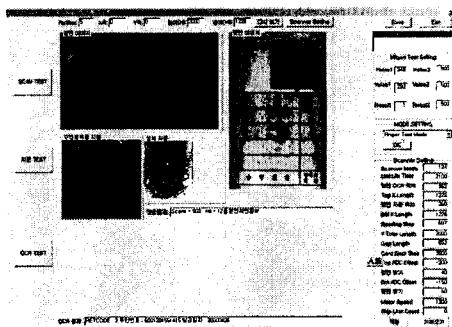
주민등록증으로 본인 확인하는 핵심기법은 지문을 인식하여 본인임을 판별하는 방법으로 <그림9>은 본인확인시스템의 처리흐름도로 시스템이 실행되면 사용자에게 주민등록증의 투입을 요청한다. 주민등록증이 투입되면 시스템은 투입된 주민등록증의 앞면과 뒷면이미지를 동시에 스캔하여 이미지를 BMP 파일로 저장한다. 저장된 앞면이미지에서 문자영역 부분의 문자를 추출하여 저장한 후 사용자의 지문을 입력을 요구한다. 지문이 지문입력기를 통해서 입력이 되면 저장이 되어있는 주민등록증 뒷면의 지문이미지와 비교 판별한다. 이때 주민등록증의 지문은 지문 채취 시 손가락을 돌리면서 채취한 회전지문이기 때문에 주민등록증의 지문과 생체지문과 비교판별 시 주민등록증 지문의 중심점(Core)으로부터 영역을 좁게 설정하여 특징점을 비교 판별한다. 이 결과 본인으로 확인이 되면 2단계 지문인식과정으로 문자영역에서 추출된 주민등록번호로 DB의 Index Key로 행정전산망의 지문DB에서 지문이미지의 특

정점의 Data를 받아 비교 판별한다.



<그림9> 본인확인 처리 흐름도

<그림10>은 실제 구현한 본인확인시스템의 결과 화면으로 주민등록증의 앞면 그리고 뒷면 이미지의 창



<그림2> 본인확인 결과 화면

과 주민등록증 뒷면의 지문이미지와 지문입력기에  
서 입력된 생체지문의 창, 그리고 본인여부를 판별  
하는 인증결과 창, 문자로 인식된 이름, 주민등록번  
호, 발급일자 등의 OCR 결과 창, 스캐너와 지문인  
식기의 연결상태를 표시하는 상태 창으로 구성되어  
있다.

실제 구현 시 주민등록증의 지문DB를 일반인에게  
공개가 불가능하여 주민등록증을 소지한 남녀 100명  
의 지문을 입력받아 구현해 보았다 그 결과 대부분  
본인 확인이 되었으나 주민등록증의 훼손이 심한 경  
우 본인임에도 본인이 아니라고 응답한 경우가 있어  
심하게 훼손된 주민등록증은 재발급을 받게 해야만  
했다. 또한 주민등록증 발급 시 지문이미지가 잘못  
된 경우 인식률이 저하되었다. 문자인식 부분은

99%의 인식률을 나타냈다. 이런 결과는 이름이나  
발급기관등은 문자가 인쇄체이고 한가지 FONT로  
되어 있고 주민등록번호나 발급일자는 숫자이기 때  
문에 비교적 용이하게 문자인식이 가능했다.

## 5. 결론

이 논문에서는 본인확인에 대한 새로운 접근 방식으  
로 생체지문인식과 문자인식기법을 사용하여 주민등  
록증으로 본인임을 시스템이 자동 판별하게 되어 기  
존의 육안식별법의 단점인 식별자의 착오인한 관공  
서나 금융기관의 피해를 방지할 수 있다. 본 본인  
확인 알고리즘을 적용한 시스템을 무인민원증명발급  
기와 설치하여 민원서류나 공공기관의 서류를 매번  
관공서를 찾아가 발급 받지 않아도 되므로, 대 국민  
서비스의 질적 향상을 가져올 수 있고 나아가 금융  
분야의 계좌개설 시 및 현금지급기등(ATM)에서도  
활용할 수 있으며 주민등록증으로 신용카드를 대체  
할 수도 있다. 또한 담배자판기, 주류자판기에도 적  
용이 가능하고 본 본인확인 알고리즘을 적용한 제품  
이 (주)위너테크에서 제작되어 한국전자통신연구소  
에서 적합 판정을 받아 생산 판매되고 있으며 현재  
각 구청의 무인민원증명발급기에서 설치 운용되고  
있다. 향후 과제로는 훼손된 주민등록증의 지문이미  
지의 인식률을 높이는 것과 주민등록증 발급 시 품  
질이 낮은 지문이미지의 인식률을 높이는 것이 과제  
이다.

## [참고문헌]

- [1] 이성환, 박희선, “고리 투영을 이용한 위치, 크기 및 회전 변형에 무관한 한글 패턴 인식,” 인지과학회 논문지, 제3권 제1호, pp. 139-160, 1991년 6월.
- [2] 정지호, 김희태, 최태영, “원형 패턴 벡터를 이용한 인쇄체 한글인식,” 제11회 신호처리합동 학술대회, Vol.11, No.1, pp. 113-116, 1998.
- [3] 박문호, 손영우, 김석태, 남궁재찬, “인쇄된 한글 문서의 폰트 입력”, 정보처리학회논문지, 제4권, 제8호 pp2017-2024, 1997.
- [4] 지문인증시스템 “<http://www.hunno.co.kr>”
- [5] 지문인식기술의 원리 “<http://secuone.co.kr>”
- [6] 방결원, 조완현, 김병기 “인식기술을 이용한 본인확인 알고리즘 구현”, 정보처리학회 학술발표논문집, 제9권, 제1호 p1247-p1250