

# 무아레 기법을 이용한 지문인식 성능 개선 방안 제안

서초롱\*, 강혁\*\*, 진유부\*\*\*, 박진수\*\*\*, 이근호\*

\*백석대학교 정보통신학부

\*\*워싱턴 대학교 컴퓨터학과

\*\*\*순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과

E-mail: dndbtr222@naver.com, kanghyeok74@gmail.com, jeonyb@sch.ac.kr, root1004@bu.ac.kr

## A Proposal of Improving Performance of Fingerprint Recognition Using Moire Technique

Cho-Rong Seo\*, Hyok Kang\*\*, You-Boo Jeon\*\*\*, Jin-Su Park\*\*\*, Keun-Ho Lee\*

\*Division of Information Communication, BaekSeok University

\*\*Department of computer science, University of Washington

\*\*\*Computer Software Engineering, SoonChunHyang University

### 요 약

최근 보안 시장에서 주목을 받고 있는 생체인증 기술 중 지문인식 기술은 높은 인식률과 빠른 시간 내에 검증이 되는 장점이 있어 많이 사용되고 있지만 지문 일부분이 손상된 사용자들에게는 적용이 불가능하다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하고자 본 논문에서는 지문등록과 동시에 무아레 기법을 이용하여 해당 지문을 더욱 더 세밀하게 분석하여 본 정보를 저장한다. 그런 후 지문인식 기술을 사용해 오던 사용자가 도중에 지문이 손상되었을 시에도 지문인식 기술을 사용할 수 있도록 손상된 부분을 제외한 일부분만을 세밀하게 비교하여 무아레 기법으로 저장된 지문 정보와 일치할 경우 본인 인증에 성공하게 된다.

### 1. 서론

생체인증 기술은 본인 몸의 고유정보를 이용하여 본인이 허가받은 사용자임을 검증받는 기술로써 최근 보안 시장에서 많이 사용되고 있는 보안 기술이다. 이전에 많이 사용되던 패스워드 기반 인증 방식보다 생체인증 방식이 보다 강력한 인증으로 인정받고 있고 따로 기억할 필요가 없어 사용자들에게 편리함을 주고 있다. 그러나 본인 신체 정보를 이용하여 검증을 받더라도 무조건 안전할 수만은 없다. 2014년 해외 보안 전문가들이 위조 지문으로 특정 스마트폰의 잠금장치를 해제 하였고 2016년 미국의 한 대학교 연구진이 일반 2D 프린터와 은 전도성 잉크를 사용하여 만든 가짜 지문으로 최신 스마트폰의 지문 인증을 통과하였다[1]. 이처럼 안전할 것만 같던 생체인증도 점차 취약점이 발견되어 향후에는 생체인증 또한 안전하지 못할 것이다. 이 뿐만 아니라 생체인증 기술 중 지문인식 기술은 손을 많이 사용하는 직업을 가진 사용자는 지문이 없어지거나 일부분이 손상되어 지문인식 기술을 사용하지 못하는 경우가 있다. 본 논문에서는 수많은 생체인증 기술 중 지문인식 기술을 모든 사용자가 사용할 수 있도록 무아레 기법을 접목시켜 제안한다. 먼저, 사용자가 지문인식 기술을 사용하기 위해 지문을 등록 할 때 시스템 내에서 무아레 기법을 이용하여 해당 지문을 보다 더욱 더 세밀하게 분석을 한다. 기존의 방식대로 지문 등록한 데이터와

무아레 기법을 이용하여 지문 형태를 얻은 데이터를 인증 서버에 전송을 시킨다. 지문인식 기술을 사용하던 사용자가 사용 도중에 지문의 일부분이 손상되었더라도 무아레 기법으로 등록한 지문 데이터와 손상된 부분을 제외한 일부분의 지문을 비교하여 일치할 경우 사용자 인증이 되어 사용할 수 있게 된다. 이처럼 지문 일부분이 손상된 사용자들도 지문인식 기술을 사용할 수 있도록 개선 방안을 제안한다.

### 2. 관련연구

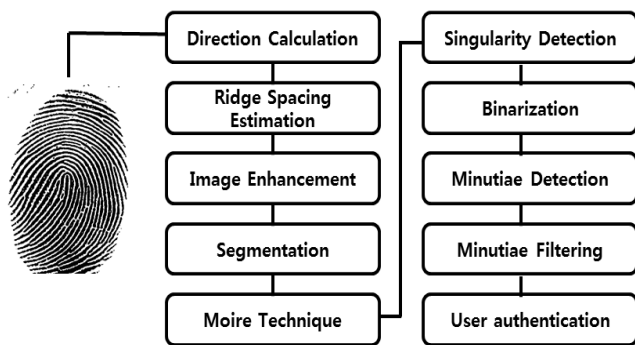
#### 2-1. 무아레(Moire)

무아레 현상은 격자무늬 2개 이상을 겹쳐 놓았을 때 보이는 착시현상처럼 주기적인 무늬가 겹쳐 보이는 현상을 말한다. 백색광을 사용하여 공간적으로 주기성을 갖는 투과판 또는 반사판을 서로 겹쳐 놓았을 때 발생하는 물결 형태의 간섭무늬를 무아레 간섭무늬라 한다[2]. 또한 동일한 회절 격자 두 개를 거의 평행하게 겹쳐 놓은 후 평행한 일자 막대 모양의 주기성을 갖는 여러 가지 무늬들을 가지고 회절 격자의 검사에 이용 가능함을 제안함으로써 최초로 시작되었다[3].

## 2-2. 지문인식

지문인식기술은 수많은 생체인증 기술 중 가장 널리 사용되고 있는 기술 중의 하나이다. 생체인증 기술 중 시간이 가장 적게 들어 간편하며 비용 또한 저렴하다. 식별에 대한 안정도와 신뢰도에 있어서도 다른 기술인 홍채, 얼굴, 망막, 정맥 등 다른 생체인증 기술보다 높게 평가된다. 지문인식 기술의 장점으로는 1초 이내에 이루어지는 빠른 검증 속도와 0.5%이내의 에러율이라는 비교적 높은 인식률이다. 또한 다른 생체인증 기술 보다 사용자들의 거부감이 적고 작은 크기와 저렴한 비용의 장비를 가지고 있다. 지문인식의 단점으로는 지문 일부분이 손상되거나 지문이 아예 없어진 경우에는 사용이 불가능하다는 점이다. 대한민국 전체 인구의 약 5% 정도가 해당 경우에 속한다[4]. 지문의 일반적인 특성은 지문의 2/3가 루프로 되어 있고 1/3이 나선 형태로 되어 있으며 5~10%가 아치형으로 되어 있다[5].

## 3. 본론



(그림 1) 성능 개선된 지문인식 알고리즘

위의 그림과 같이 기존의 지문인식 알고리즘에 무아레 기법을 추가함으로써 지문 일부분이 손상된 사용자도 지문인식 기술을 사용할 수 있게 된다. 사용자가 지문인식 장치를 사용하기 위해서는 시스템에 등록된 손가락을 영상 획득 장치에 있는 평면에 놓게 되는데 이때 시스템 내에서는 빛을 발사하여 지문의 형태를 그대로 저장하게 된다. 사용자의 원본 지문 데이터를 획득한 후 시스템 내에서 빛을 한 번 더 발사하여 무아레 기법을 이용하여 또 다른 데이터를 획득한다. 이후 원본데이터와 무아레 기법을 이용하여 얻은 데이터는 인증 서버에 저장되며 지문 일부분이 손상된 사용자가 본인 인증을 위해 지문인식 장치를 이용할 경우 인증서버에 저장된 원본데이터로 1차적 비교를 하게 된다. 사용자의 지문은 일부분이 손상되었으므로 인식이 불가할 것이다. 인식불가 결과가 나왔을 경우 무아레 기법을 이용하여 얻은 데이터로 2차적 비교를 시작한다. 원본데이터 보다 좀 더 세밀하게 분석되어 저장된 데이터를 가지고 손상된 부분을 제외한 남아있는 부분

과 비교하여 일치할 경우 사용자 인증에 성공하게 된다.

## 4. 결론

최근 보안 시장에서 많이 사용되고 있는 생체인증 기술은 패스워드 기반 인증 방식 보다 본인의 생체정보를 가지고 본인 인증을 함으로써 사용자들이 따로 기억할 필요 없이 빠른 시간 내에 인증이 된다는 이유로 많이 사용되고 있다. 그러나 편리한 만큼 사람들의 관심을 받아 다른 사용자의 생체정보를 위조하여 불법적인 용도로 사용될 우려가 있다. 앞으로는 모든 인증 방식이 생체정보로만 이루어 질 수도 있기에 생체인증에 대한 지속적인 연구가 필요하다. 기존에 사용되어왔던 지문인식 알고리즘은 인식 처리 시간이 짧고 오답률이 적으며 안전성 또한 높다는 장점을 가지고 있다. 이러한 생체인증 기술에 무아레 기법을 적용 하여 사용자들의 이용률을 높이고자한다. 먼저 무아레 기술을 통해 지문 무늬를 정밀하게 분석하여 데이터 베이스에 저장한다. 기존에 지문인식을 사용해오던 사용자의 지문 일부분이 손상되더라도 남아있는 지문과 데이터 베이스에 저장되어 있는 데이터와 비교하여 일치 할 경우 인증에 성공하게 된다. 이러한 시나리오로 알고리즘이 개선된다면 지문이 손상되어 지문인식 기술을 사용하지 못했던 사용자들도 해당 기술을 사용할 수 있게 되어 사용자들의 이용률이 증가하게 되는 장점이 발생한다. 본 논문에서는 생체인증 기법 중 하나인 지문인식 성능을 향상시키는 기법을 제안하여 손상된 지문을 지니고 있는 사용자도 지문인식 기술을 사용할 수 있도록 하는 방향을 제시한다.

## 감사의 글

2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임  
NRF-2016R1D1A3B03935976).

## 참고문헌

- [1] National period news Yunhap news. 2016. "No security issues "Can not be replaced if spilled", 08.14
- [2] Hyeok Kang, Jin-Young Choi, "Key Generation Method using the Moire Patterns for Security", Korea Information Science Society, Vol. 30, No. 2, pp. 766-768, 2003.
- [3] Byeong-Mee Kim, Keun-Cheol Yuk, Woo-Kyeong Rim, "Applying Moire Interference Patterns to Clothing Design through Gratings", Journal of the Korea Fashion & Costume Design Association, Vol. 6, No. 2, pp. 15-20, 2004.
- [4] Yeon-Deok Jeong, "Effective Utilization and

Problems of Biometrics Technology”, Patent office

- [5] Woo-Sik Eom, In-Oh Jeon, “Development for Reliability Quality and Performance Evaluate Model of Fingerprint Recognition System”, Journal of the Korea Contents Association, Vol. 11, No. 2, pp. 79-87, 2011.