

무아레 현상을 이용한 지문의 오버랩 데이터와 다중 지문인식을 사용한 생체인증

박은진*, 강혁**, 진유부***, 이근호*

*백석대학교 정보통신학부

**워싱턴대학교 컴퓨터학과

***순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과

e-mail : pkhykk@naver.com, kanghyeok@gmail.com, jeonyb@sch.ac.kr,
root1004@bu.ac.kr

Biometric authentication using fingerprint of overlap data using moiré pattern and multi-fingerprint recognition

Eun-Jin Park*, Hyeok Kang**, You-Boo Jeon***, Keun-Ho Lee*

*Dept of Information and Communication, Baekseok University,

**Dept of Computer Science, University of Washington,

***Dept of Computer Software Engineering, SoonChunHyang University

요 약

지문인식을 통한 생체인증 방식은 스마트 기기의 인증방법들 중 가장 보편화된 인증 방식이다. 하지만 사용자를 구별하는 유일한 인증 방식으로 발전하기에는 완벽한 생체인증 수단이라고 단정 지을 수 없다. 다수의 손가락을 등록함으로 인한 보안성의 하락이나 지문의 손상으로 인한 정확성을 보장할 수 없기 때문이다. 본 논문은 DFS(Display Fingerprint Solution) 기술이 적용된 터치스크린만으로도 지문 인식이 가능한 멀티 핑거 인증 방법 대해 제안한다. 무엇보다 사용자의 복잡한 지문이미지를 획득하고 이를 중첩시킨 후 간섭무늬를 발생시킨 후, 이를 통해 보안 이미지나 무늬를 획득해 사용자를 구별하는 보다 강화된 인증 방식을 제안한다. 본 논문이 제안하고자 하는 방안은 기존의 단순한 지문 이미지 획득보다 고차원적인 데이터를 생성할 수 있는 점을 중심으로 이루어진다.

1. 서론

각종 스마트 기기들이 생겨날 때 생체인증을 동반하지 않고서는 보안이 보장되었다고 할 수 없는 시대가 도래하고 있다. 지문인식은 스마트폰에서 당연하게 사용되는 인증방법이 되었고 각 기업들은 인식률, 정확도를 높이기 위해 다양한 기술을 선보이고 있다. 홍채인식, 얼굴인식 등에 비해 인증할 수 있는 대체 수단 즉, 열 손가락 모두를 등록할 수 있는 점이 보편화의 가장 큰 이유이다.

크루셜텍이 개발한 스마트위치용 디스플레이 일체형 지문인식 기술인 DFS(Display Fingerprint Solution)을 적용시킨 스마트 기기의 터치스크린에서의 새로운 지문인식 방법을 제안하고자 한다. 이 방법은 터치스크린으로부터 지문 데이터를 획득하기 때문에 기존 방식인 홈 버튼에만 제한된 범위보다 넓은 범위를 갖는다. 또한 지문을 획득할 때 무아레 현상을 발생시켜 간섭무늬가 생기도록 사용자의 지문을 2개 이상 사용한다. 지문 하나만을 이용했을 때보다 중첩된 지문 데이터는 복제 및 변형이 쉽지 않은 강력한 보안 솔루션이 될 수 있다. 또한 총 10개의 손가락의 조합으로 경우의 수가 다양해진 점도 보안성을 높이는 데

일조한다.

따라서 본 논문은 데이터의 복잡도를 높이는 기술인 무아레 현상이 무엇인지 알아보고 논문에서 기술하고자 하는 주요 기술인 지문인식과 DFS, 멀티핑거 인증의 원리를 알아본다. 또한 실제 구현했을 때의 실현 가능성과 높은 보안성에 대해 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 무아레(Moire)

무아레란 프랑스어로 '물결 무늬'라는 뜻으로 백색광 아래에서 공간적 주기성을 가지는 반사판이나 투과판을 겹쳤을 때 본래 무늬의 격자 크기가 보다 크게 나타나는 간섭 현상이며 '무아레 간섭' 혹은 '무아레 간섭 무늬'라고 한다. 즉, 주기적인 구조나 무늬가 겹쳐졌을 때 또는 투영시켰을 때 발생하는데 간섭의 강도로 얻어지는 무늬에 따라 지문 데이터를 확보하는 보안 솔루션에 접목시킬 수 있다[1,2].

2.2 지문인식

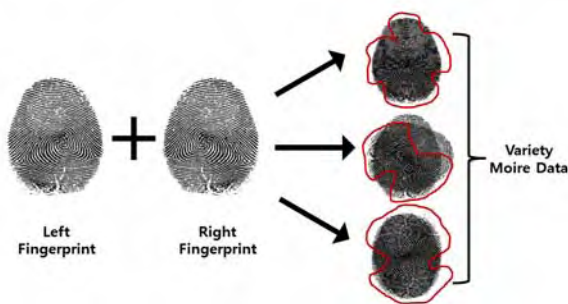
지문은 일생동안 변하지 않는 생체의 정보로써 본인인증 수단으로써의 높은 가치가 있다. 최근 출시된 다양한 스마트 기기에서의 지문인식은 기본적인 홀드 해제 방식으로 사용되고 있다. 기존의 한 손가락이 아닌 2개 이상의 손가락을 이용해 더욱 복잡한 인증방법 대한 제안을 하고자 한다. 따라서 본 논문에서는 두 개 이상의 지문 융선을 이용해 무아레 현상을 발생시키고 이를 사용자 인증에 활용한다.

2.3 DFS(Display Fingerprint Solution)

DFS(Display Fingerprint Solution)은 모바일 생체인증 관련 전문기업인 크루셜텍이 공개한 스마트워치용 디스플레이 일체형 지문인식 기술이다. 스마트워치의 터치스크린 자체에서 지문을 인식하는 기술로 완성도가 높고 실제로 상용화가 가능하다고 보고 있다. 투과율, 인식률과 같은 기술이 단순동작만 가능한 시제품보다 기술적인 면이 현저히 높다[3]. 이는 현재 사용하는 스마트폰과 같은 보편화된 스마트 기기에 적용시켰을 때 획득하고자 하는 지문을 인식하는 인식 범위가 확대될 수 있다는 점에서 용이하게 활용된다.

3. 다중 지문의 간섭무늬 데이터 생성

지문은 양손이 대칭을 이루고 있다. 이는 주기적인 격자무늬를 중첩시켰을 때 발생하는 간섭무늬를 발생시킬 수 있다는 뜻이다. 무아레 현상을 이용해서 지문을 인식하는 방법은 다음 그림과 같다.



(그림 1) 지문데이터의 오버랩을 통한 무아레 현상

왼쪽 손가락의 지문과 오른쪽 손가락의 지문 2개를 이용한 경우를 예로 든다. 지문은 터치스크린에서 곧바로 손가락을 접촉시켜 이미지 데이터를 인식 및 획득한다. 두 지문 데이터를 이용해 아래와 같은 방법들로 비연속적인 간섭무늬를 발생시켜 강화된 보안 이미지를 획득한다.

- ① 한 개의 지문만 좌우대칭한 후 두 지문을 오버랩 시

킨다. 이때 지문의 중심을 (0,0)이라 하였을 때 두 지문의 중심점이 일치하도록 오버랩 시킨 후 무아레 데이터를 획득한다.

- ② 한 개의 지문만 시계방향으로 90° 회전시킨 후 두 지문을 오버랩 시킨다. 이때 ①과 같이 지문의 중심은 일치하도록 오버랩 시킨 후 무아레 데이터를 획득한다.

- ③ 한 개의 지문만 상하대칭한 후 두 지문을 오버랩 시킨다. 이때 ①과 같이 지문의 중심은 일치하도록 오버랩 시킨 후 무아레 데이터를 획득한다.

다양한 무아레 데이터를 획득한 후 인증 시에 접촉되는 지문으로 이미 등록된 무아레 데이터가 발생할 수 있는지 판단 후 인증을 허가한다.

5. 결론

본 논문은 스마트 기기의 스크린에 DFS 기술을 접목시켜 터치스크린 어느 부분에서도 인증을 진행할 수 있다는 전제를 둔다. 이는 홈 버튼의 작은 범위에서 단편화된 지문 데이터에서 스마트 기기의 스크린으로 인식 범위를 확장시킨다. 그리고 개개인마다 주기적인 무늬를 띄는 지문을 회전 및 중첩시켜 무아레 간섭무늬를 발생시킨다. 이때 간섭무늬를 하나의 사용자 데이터로 등록하고 이를 인증 수단으로 사용한다. 다중 지문을 통해 생성된 간섭무늬 데이터는 무아레 현상을 통해 얻는다. 최종 데이터 생성은 중첩 각도에 따라 발생하는 간섭무늬가 다양해 오류가 적고 복제가 불가능한 사용자 고유의 인증방식이 된다. 또한 지문 하나를 이용했을 때보다 강력한 보안성을 가지는 것은 물론이고 사용자가 어떤 손가락을, 몇 개의 손가락을 중첩시켜 등록 했는가에 대한 경우의 수도 매우 다양하기 때문에 보안성이 높다. 더 나아가 하나의 최종 인증 데이터를 등록 후에 다른 하나의 지문을 인식했을 경우, 사전에 등록된 무아레 이미지가 획득되는가의 여부를 통해 이루어지는 인증 방법도 생각해볼 수 있다. 본 논문이 제안한 인증 방법은 갈수록 중요해지는 본인 인증 분야에서 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

감사의 글

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

참고문헌

- [1] Hyeok Kang, Byung-Rae Lee and Tae-Yun Kim,

- 2001, "Data Encryption Using the Moire Patterns," 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol. 28, No. 2 I, pp. 670~672.
- [2] Hyeok Kang and JIN-Young Choi, 2003, "Key Generation Method using the Moire Patterns for Security," 한국정보과학회 학술발표논문집, Vol. 30, No. 2 I, pp. 766~768.
- [3] 스마트폰 화면에서 바로 지문인식...크루셜텍, 디스플레이 일체형 개발, <Etnews>, 2017/02/21, <http://www.etnews.com/20170221000353> (2017/09/20-접속날짜)