

# 디지털 영사식 무아레를 이용한 얼굴 인증 기반 출입자 탐지 개선 방법 제안

서초롱\*, 이정필\*, 이근호\*, 진유부\*\*, 박진수\*\*

\*백석대학교 정보통신학부

\*\*순천향대학교 컴퓨터소프트웨어공학과

E-mail: dndbtr222@naver.com, ljp3326@naver.com, root1004@bu.ac.kr,  
jeonyb@sch.ac.kr, vtjinsoo@sch.ac.kr

## A Proposal for Improvement of Detection of User Based on Facial Authentication Using Digital Projection Moire

Cho-Rong Seo\*, Jeong-Pil Lee\*, Keun-Ho Lee\*, You-Boo Jeon\*\*, JinSoo Park\*\*

\*Dept. of Information Communication, BaekSeok University

\*\*Dept. of Computer Software Engineering, Soonchunhyang University

### 요 약

생체인식 기술의 발달에 의해 생체 인증 수단 또한 늘어남에 따라 사용자의 얼굴을 이용한 인증방법이 점차 실용화 되어가고 있다. 그러나 주변 환경에 제약받을 경우 완벽한 인식률을 보여주지 못하는 경우가 발생한다. 본 논문에서는 기존의 얼굴인식 방법의 오탐지 부분에 대한 개선방법을 제안 하고자 하였다. 디지털 영사식 방법을 통한 무아레 현상을 얼굴인증에 접목시켜 보다 정확한 얼굴 인증을 진행할 수 있도록 개선된 인증 방법을 제시한다.

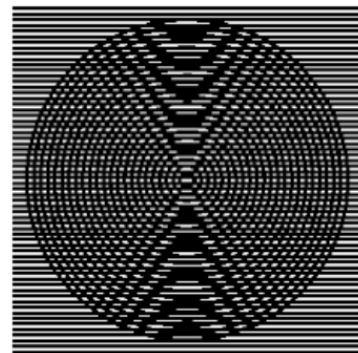
### 1. 서론

생체인증에 대한 기술이 발전함에 따라 생체인증이 사용 가능한 분야에서는 나날이 관심이 높아지고 있다. 소유물에 대한 분실의 위험이 없고 패스워드처럼 기억에 대한 망각 문제도 없다. 그중에서도 사용자의 얼굴을 이용한 인증 방법이 하나의 보안 수단으로써 인정받고 있다. 촬영장비를 통해 얻은 데이터 값에 알고리즘을 적용하고 얼굴이라고 판단되는 부분만 추출하여 하나의 인증수단으로 쓰는 것이다. 인증과정에 대한 속도가 빠르고 간편하다는 장점이 있으나 사용자의 얼굴에 대한 인증 기준이 조도나 각도 등의 주변 환경 조건과 사용자의 치장 등에 따라 쉽게 변함으로써 완벽한 인식률을 보여주지는 못한다. 본 논문에서는 이러한 오탐지로 인한 인식률 저하 문제를 해결하기 위해 카메라와 빔 프로젝터를 이용한 영사식 무아레 방식을 이용하였다. 인체를 측정대상으로 잡기 때문에 광학적 요소가 유용하게 쓰인다. 그 중에서도 영사식 무아레 방법은 빠른 속도로 측정이 가능하다. 컴퓨터를 이용하여 격자의 피치 조절이 가능한 가상의 기준 격자를 만들고 빔 프로젝터와 카메라 같은 장비를 통해 영상을 획득하고 해당 영상에 알고리즘을 적용하여 위상도를 획득한다. 획득한 위상도를 이용하여 3차원의 형상을 추출한 뒤 얼굴 인증에 사용한다. 이러한 디지털 영사식 무아레를 이용한 3차원 얼굴 형상 측정을 통해 얻은 데이터를 얼굴 인식 기술에 접목시켜 기존의 주변 환경 조건에 대한 제약을 감소시키고 인증 부분에 대한 특징점을 증가시켜 보다 정확한 얼굴인증이 이루어 질 수 있도록 개선하고자 한다.

### 2. 관련연구

#### 2-1. 무아레

무아레는 두 개 이상의 패턴이 주기적으로 겹쳐서 생기는 현상으로 간섭무늬를 지칭하는 단어로도 사용된다. 또한 무아레 현상은 맥놀이 현상이 시각적으로 발생하는 것으로, 일정한 간격을 나타내는 물체 사이에 발생하는 간섭무늬를 뜻한다.[1] 그리고 무아레 무늬에는 여러 가지 다양한 성질들이 존재하는데 그 중에서 몇 가지 성질들을 살펴볼 것이다. 무아레의 본 성질들 중에서 우리가 주목해야 하는 부분은 무아레 무늬가 변화하면 실제 물체의 움직임이 상당히 증폭해서 나타날 수 있다는 것과 무아레 무늬의 제작 과정에 따라 해당 물체의 형상에 대한 3차원 정보를 가지고 있다는 것이다. 본 논문에서는 3차원 정보를 가지고 있다는 성질을 이용하였다.[2]



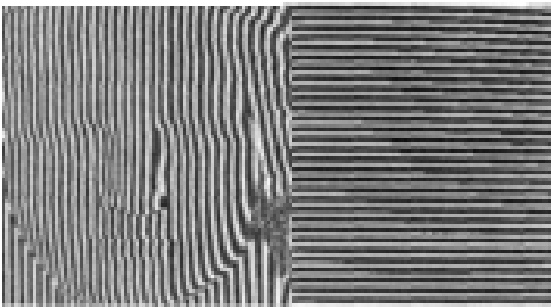
(그림 1) 무아레 현상

## 2-2. 영사식 무아레

영사식 무아레는 투영된 격자 이미지의 결상을 위한 결상 시스템과 영사격자의 투영을 위한 영사 시스템으로 나누어진다. 일반적으로 광원으로는 백색광이 사용되어지고, 투영격자와 광원의 사이에는 광원의 빛을 격자 면에 균일하게 한 곳으로 모으기 위한 집광렌즈가 위치한다. 또한 한 쌍의 동일한 피치를 가지는 같은 직선격자가 각각 기준격자와 투영격자로 사용되어진다. 이러한 두 격자는 광축에 대해서 수직인 동일한 평면상에 대칭적으로 위치하게 된다.[3]

## 3. 개선방법 제안

생체 인식 중 지문이나 홍채인식 같은 경우 고유 특징점을 통한 정확성이 매우 뛰어나지만 사용자가 먼저 인증 수단에 대해 자신의 신체 특징을 제시해야 한다는 단점이 있다. 반면에 얼굴인식은 비교적 먼 거리에서도 사용자의 협조 없이 인식이 가능하다. 그러나 주변 환경 조건에 대해 제약을 많이 받기 때문에 정확성이 떨어질 수밖에 없다. 이러한 단점을 개선하고자 기존의 얼굴인증 방식의 장점을 보완하면서 디지털 영사식 방식을 통한 무아레 현상을 이용하여 추가적인 인증이 이루어 질 수 있도록 연구를 진행하였다. 컴퓨터로 기준격자와 변형격자를 영사시켜 카메라와 빔 프로젝터를 통해 각각의 기준격자와 변형격자의 이미지를 획득한다. 획득한 이미지 데이터를 디지털화 영상장비를 통해 화상을 획득하고 위상값을 구하기 위한 알고리즘을 통해 각각의 변형격자와 기준격자의 위상도를 획득한다.[4]



(그림 2) 변형격자와 기준격자의 위상도



(그림 3) 3차원 형상도 예시

획득한 위상도를 화상처리 알고리즘을 통해 무아레 무늬 위상도를 생성하고 무아레 무늬 차수 적용을 통한 3차원 형상도를 획득하여 기존 데이터베이스에 저장된 출입자의 형상도와 일치율을 비교하여 얼굴인증을 진행한다.

## 4. 결론

최근 들어 생체인증 기술과 IT기술의 발전으로 다양한 생체인증 기법이 등장하고 있다. 그 중에서도 신체접촉이 이루어지지 않아 사용자의 거부감 없이 빠르고 간편하게 인증할 수 있는 얼굴인식이 각광을 받고 있다. 앞으로의 인증 방법에서는 본인만이 가지고 있는 것을 특징으로 하는 생체인증의 안전하고 효율적인 장점을 살려 다양한 본인 인증 기법들이 제시될 것이다. 본 논문에서는 주변 환경 조건에 따라 오답률이 증가되는 얼굴인식의 단점을 보완하고자 하여 디지털 영사식 방식을 통한 무아레 현상을 이용하여 추가적인 인증이 이루어 질 수 있도록 연구방향을 제안하였다. 그러나 변형격자와 기준격자의 위상도 획득 과정에서 좀 더 정확한 위상도 획득을 위해 개선된 알고리즘이 필요하다. 추후 연구에서는 영사식 무아레 현상 적용에 있어서 개선된 알고리즘을 연구하고자 한다.

## 감사의 글

이 논문은 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 대학ICT연구센터육성 지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2016-H8601-16-1009). 또한 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 NRF-2016R1D1A3B03935976).

## 참고문헌

- [1] Weon-Jae Ryu, Young-June Kang, "Shape Measurement Method by using Moire Phenomenon", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 22, No. 4, pp. 7-12, 2005.
- [2] Yoon-Chang Park, "The Principle and Applications of Moire Phenomenon", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 17, No. 6, pp. 25-31, 2000.
- [3] Seung-Woo Kim, Yi-Bae Choi, Jung-Taek Oh, Moon-Sik Jung, "Phase-shifting Grating Projection Moire Topography", Transactions of the Korean Society of Mechanical Engineers, Vol. 22, No. 5, pp. 850-857, 1998.
- [4] Weon-Jae Ryu, Young-June Kang, Hyung-Min Rho, Dong-Hwan Lee, "A Study on 3-D Shape Measurement and Application by using Digital Projection Moire", Journal of the Korean Society for Precision Engineering, Vol. 22, No. 7, pp88-93, 2005.