

무아레 현상을 이용한 영상처리 기반의 이상징후 탐지 솔루션

이재욱*, 강혁*, 이근호*, 이창준**

*백석대학교 정보통신학부,

**씨티아이코리아

e-mail : wook5903@naver.com, kanghyeok74@gmail.com, root1004@bu.ac.kr, lcj@cti-korea.com

The Anomaly Detection Solution based on Image Processing using Moire

Jae-Wook Lee*, Hyeok Kang*, Keun-Ho Lee*, Chang-Jun Lee**

*Division of Information & Communication, Baekseok University, Korea

**CTI Korea Co.

요 약

기존에 카메라는 침입자를 탐지할 때 정확성이 부족하고 열화상카메라는 가격이 비싸고 열 측정이 되지 않는 상황일 경우 감시가 힘들다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위해 빛의 간섭 및 회절에 의한 무아레 현상을 이용하여 이상징후 탐지 및 활용방안을 제시 하려한다. 지형의 높낮이 및 형상을 저장하고 침입자가 탐지되었을 경우 무아레 이미지를 기반으로 처음 설정했던 지형 데이터와 비교하여 외부인의 침입을 탐지한다. 미세한 움직임이나 변화에도 크게 이미지가 변하는 무아레 현상의 성질을 이용하여 이상징후를 탐지하는 것이다. 이상징후를 탐지 했을 경우 보안 담당관에게 알림을 전송하거나 경보를 울리는 이상징후 탐지 솔루션 및 활용방안을 제안한다.

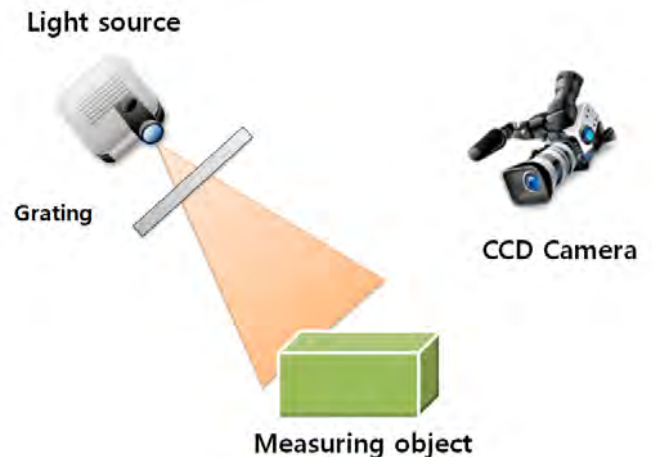
1. 서론

이 연구의 목적은 위협을 사전에 방지하기 위한 이상징후 탐지 시스템에 새로운 기법을 제안하고 정확성이 뛰어난 무아레 현상을 이용하여 최신의 융합 기술을 제안하려고 한다. 기존에 이상징후 탐지를 위한 일반 카메라는 어두운 환경 및 일반 환경에서 정확성이 많이 떨어진다. 이를 위해서 열화상 카메라를 사용하는데 열화상 카메라는 가격이 비싸고 침입자가 열을 차단하거나 의상이나 마스크를 쓰면 열을 측정할 수 없는 등 단점이 많다. 빛의 간섭 및 회절의 광학적인 방법을 이용한 무아레 현상은 현재 미세한 반도체의 형체를 측정하거나 사람의 피부를 측정하는 등 정확한 3차원 측정을 하는 기술로 많은 사용이 되어가고 있다. 또한 무아레는 다른 생체인증 장비에 비해 값이 저렴하고 변조가 어려워 최근에는 생체인증으로 무아레를 이용하여 지문 및 얼굴을 측정하여 출입을 통제하기도 한다. 이러한 무아레의 장점인 정확한 측정을 이용하여 침입자를 탐지하고 사전에 위협에 방지 할 수 있는 솔루션을 제안하고자 한다.

턴의 격자가 맥놀이 현상에 발생하는 저주파의 무늬로 정의한다[1,2].

2.2 영사식 무아레

영사식 무아레는 빔 프로젝터와 같은 영사기를 이용해서 무늬를 측정하는 방법이다. 이는 CCD(영상입력장치)카메라로 빛을 인식하고 컴퓨터를 이용하여 가상의 격자를 만들 수 있어 물리적 격자가 없더라도 무아레 무늬를 만들어 측정 할 수 있다[1,2].



(그림 1) 영사식 무아레 측정 장비 구성도

2. 관련연구

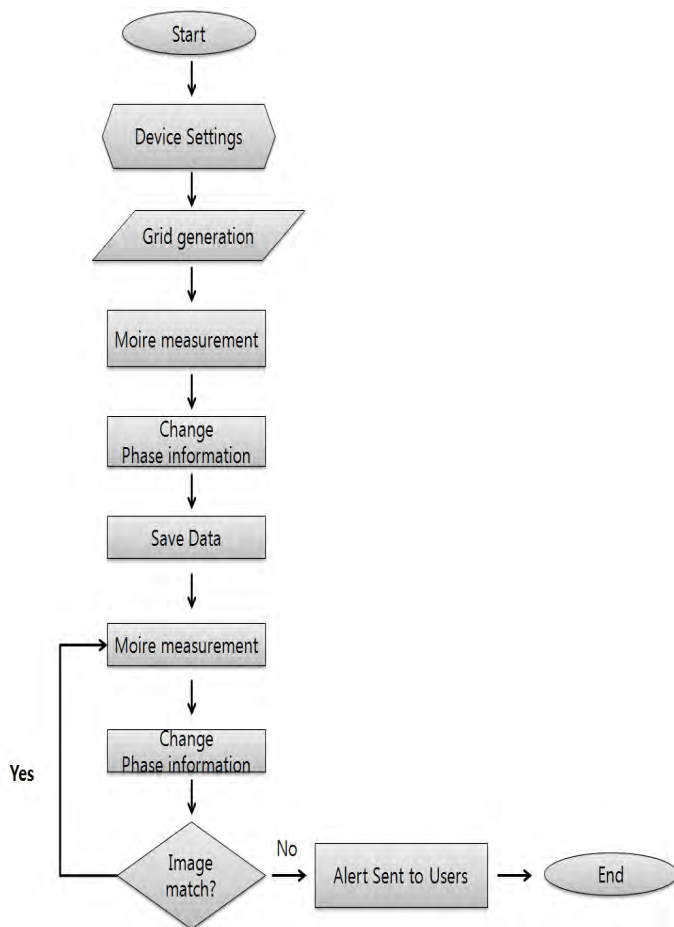
2.1 무아레 현상

무아레 현상이란 빛이 두 개 이상의 반복적인 패턴을 겹쳐져 만들어지는 물결무늬의 모양이다. 이는 반복적인 패

3. 무아레 현상을 이용한 이상징후 탐지

3.1 제안 솔루션

무아레 무늬를 이용한 측정은 아주 정밀한 부분까지 측정이 가능하여 정확성이 뛰어나다는 것이다. 또한 무아레 이미지는 민감한 변화라도 크게 이미지가 달라지는 특성을 가지고 있다. 이를 이용하여 움직임이 있어서는 안되는 곳에서 미리 측정한 무아레 무늬와 외부인이 침입했을 때의 무아레를 이미지를 비교하여 외부인 침입하는 것을 탐지 한다. 문제가 생겼을 경우 관리자에게 알림을 주어 빠르게 대처 할 수 있도록 한다.



(그림 2) 무아레를 이용한 이상징후 탐지 순서도

3.2 위상정보 영상처리

무아레를 이용하여 얻은 3차원 형상으로 이미지를 매칭시키면 처리속도가 매우 낮다. 처리속도를 높이기 위해서 3차원의 위상정보를 2차원적인 영상으로 재생성할 수 있다. 위상정보를 영상의 위상에 따라 화소를 결정하여 색의 그라데이션으로 2차원으로 재구성하는 방법과 위상의 평균을 이용하여 2차원의 이용하여 높이에 따라서 산의 높이를 측정하는 지도처럼 2차원의 그림으로 표현할 수 있다 [3].

4. 활용방안

기존에 카메라를 이용한 이상징후 탐지는 움직임이 감지되었을 때 사진을 찍거나 알림을 주는 기능을 하였다. 이와 마찬가지로 움직임이 있어서는 안되는 높은 보안 구역에서 무아레를 이용하여 움직임을 감지한다면 정확성도 높고 더욱 안전하게 보안할 수 있다. 하지만 건물 밖에서의 무아레를 이용한 측정은 바람에 흔들리는 식물이나 짐승이 돌아다니는 등에 예상시나리오의 무아레의 오차범위 설정을 통해서 해결을 할 수 있을 것으로 예측된다.

건물 내에서는 입방체에 무아레 측정기를 넣고 측정할 시 바람에 흔들리거나하는 예상 시나리오들을 배제할 수 있다[2].

4.2 건물 내 침입탐지

건물 내에서는 입방체에 무아레 측정기를 넣고 위와 같은 방법으로 측정하면 바람에 흔들리거나하는 시나리오들을 배제할 수 있다. 또한 침입이 감지되면 관리자에게 알림을 주거나 경보를 울려서 사전에 위험을 방지할 수 있다[2].

5. 결론

결론적으로 무아레 현상을 이용하여 저장된 좌표의 무아레 무늬 이미지와 침입자가 나타났을 때의 무아레 무늬 이미지가 다른 점을 이용하여 기존의 카메라보다 정확하고 저렴하게 측정하여 침입자를 탐지할 수 있다. 또한 인터넷 환경에서도 트래픽 증가에 따라 사용이 가능하도록 위상정보를 변환할 수 있는 기술들이 개발되었다. 본 연구는 비즈니스 모델의 개념을 검토하고 다양한 시나리오에서의 요인을 해결할 수 있는 기술과 측정할 수 있는 거리에 따른 기술적 문제에 대해 지속적인 연구가 필요하다 [5,6].

감사의 글

이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2013R1A1A1A05012348) 그리고 중소기업청에서 지원하는 2015년도 산학협력 기술개발사업(No. C0296371)의 연구수행으로 인한 결과물임을 밝힘.

참고문헌

[1] Yoon-Chang Park, "The Principle and Applications of Moire Phenomenon", Korean Society Of Precision Engineering, Vol. 17, No. 6, pp. 25-31, 2000.
 [2] 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.
 [3] Jun Ho Song, Eun Joo Rhee, "Solder Region Detection and Height Calculation by the Characteristics

and Phase Difference of the 3D Profiles in Moire Images", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 15, No. 8, pp. 5269-5279, 2014.

[4] Jaebok Lee, Ealyoung Ryu, Keuncheol Yuk, "The Improve Performance of Fingerprint Recognition by Using a Moire Interference Patterns", Korean Journal of Scientific Criminal Investigation, Vol .6, No. 3, pp. 172-180, 2012.

[5] Lark Sang Kim "Convergence of Information Technology and Corporate Strategy", Journal of the Korea Convergence Societyy, Vol. 6, No.6, pp. 17-26, 2015

[6] Tae-Kyung Cho, "The Study on the Perfomance Evaluation of IPTV according to th increase of network traffic on the Internet Environment", Journal of Digital Convergence, Vol. 13, No. 11, pp. 179-185, 2015