

# 열화상 카메라를 활용한 얼굴 변장 인식의 필요성

전영민\*, Usman Cheema\*, 문승빈\*  
 \*세종대학교 컴퓨터공학과  
 e-mail : sbmoon@sejong.ac.kr

## Need of Identity Recognition Using Thermal Image

Young-Min Jun, Usman Cheema\*, and Seungbin Moon\*  
 \*Dept. of Computer Engineering, Sejong University

### 요 약

위 본문은 얼굴 변장인식의 필요성에 대해 언급을 하고 있다. 해당 논문은 얼굴 변장 인식의 기존의 연구 소개와 동시에 열화상 카메라로 촬영한 영상이 얼굴 변장 인식에 더욱 적합한 이유를 설명한다.

### 1. 서론

얼굴인식기술의 적용분야는 출입국 관리 시스템이나 엄격한 공항처럼 보안이나, 검역뿐만 아니라, 금융, 공공시설, 시스템 보안, 엔터테인먼트에서도 쓰인다 [1]. 하지만, 이용자가 가면, 마스크, 선글라스, 모자 등을 사용할 경우, 얼굴인식시스템은 인식률이 떨어지거나, 혹은 인식을 하지 못하는 경우가 발생한다. 이용자 중에서 해당 문제를 인식하지 못하는 경우, 통과하는데 지체할 수 있다.

변장 얼굴 인식을 위해 다양한 연구는 진행되었다. SIFT 알고리즘을 활용한 얼굴 변장 인식 [2], Adaboost 알고리즘을 활용한 변장 분류 인식[3], 마지막으로는 SSR(Single Scale Retinex) 알고리즘을 전처리기로 사용한 이후에 이미지를 일정단위로 쪼갠 이후, 변장되지 않는 부분에 LBP(Local Binary Pattern)를 활용하여 변장인식을 수행하였다 [4]. 위에서 언급한 연구들의 경우, Color Image 의 환경에서 수행되었고, 사람의 눈으로도 파악할 수 있는 선글라스, 마스크, 모자, 등의 간단한 변장 인식을 했다는 한계점을 가지고 있다.

본 연구에서는 열화상 카메라로 촬영한 데이터베이스와 Visible Image 데이터베이스를 활용하여 열화상 카메라로 촬영한 영상이 변장인식을 할 때 더 적합함을 설명할 것이다.

### 2. 열화상 이미지의 원리 및 장점

열화상 카메라는 피사체의 실물을 보여주는 것이 아닌 피사체의 표면으로부터 복사(방사)되는 에너지(열)를 검출하여 피사체 표면 복사열의 강도를 측정하여 강도의 열에 따라 각각의 다른 색상으로 표현하여 주는 카메라이다 [5]. 열화상카메라는 물체의 방사율에 따라 영향을 받으며, 변장에 자주 쓰이는 재료인 플라스틱과 섬유, 그리고 사람 피부에 대한 온도 및

방사율은 <표 1>과 같다.

<표 1> 물질에 따른 방사율표

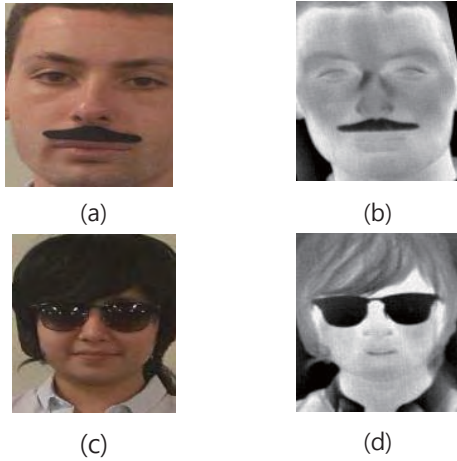
물질	온도	방사율 $\epsilon$
Blackbody		1
피부	32	0.98
플라스틱	17	0.86
섬유		0.95

열화상 카메라의 장점은 범용성이 넓고, 넓은 시야각과 빠른 온도 측정이 가능하다는 점이 있다. 또한, 날씨, 시간, 외부 조명 등, 외부 요인에 대한 영향이 적어서 편이하게 이용 가능하다는 장점을 가지고 있다.

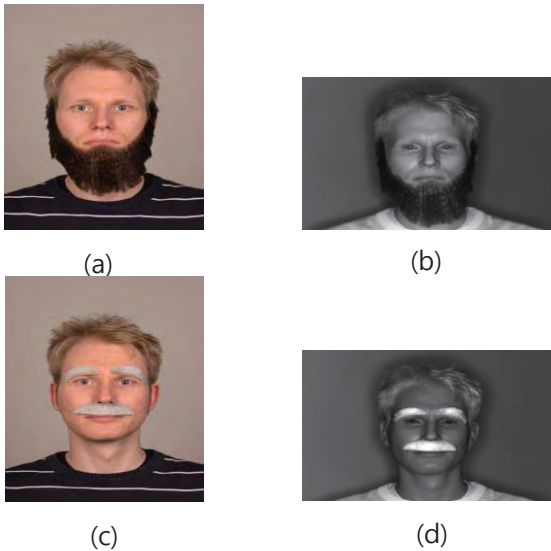
### 3. 열화상 카메라 이미지와 다른 이미지들의 비교

일반적인 카메라로 가짜 수염으로 변장한 사람의 경우, 해당 수염이 진짜 수염인지 가짜 수염인지 구별하는 것이 쉽지 않다. 마찬가지로 적외선 카메라로 가짜 수염으로 변장한 사람의 경우, 가짜 수염과 진짜 수염을 구별 할 수 있는 정보가 적으므로 적합하다고 판단할 수 없다. 반면에 열화상 이미지의 경우 변장한 부분은 저온으로, 변장하지 않는 부분은 고온으로 표현해주기 때문에 변장 인식을 함에 있어서 적합하다고 판단하였다.

(그림 1)과 (그림 2)는 visible 이미지, 적외선 이미지, 열화상 이미지로 촬영한 이미지를 비교한 것이다 [6].



(그림 1) (a) 변장한 Visible Image, (b) 변장한 열화상 이미지, (c) 변장한 Visible image, (d) 변장한 열화상 이미지



(그림 2) (a) 변장한 Visible Image, (b) 변장한 적외선 이미지, (c) 변장한 Visible Image, (d) 변장한 적외선 이미지

#### 4. 결론

위와 같이 열화상 이미지를 사용할 경우, 변장한 이미지를 육안으로 보다 더 확인 할 수 있는 것이 가능하였다. 앞으로 얼굴 변장 인식으로 사용 가능한 알고리즘은 Adaboost [3, 7], SVM(Support Vector Machine) [8], Random Tree Forest(Random Forest)[9], 등이 있다. 해당 알고리즘을 활용하여 어떠한 알고리즘이 가장 적절하게 분류하게 하였는지 시험할 예정이다.

#### 참고문헌

- [1] 영구성과실용화진흥원, “생체인식 기술 및 시장동향”, S&T Market Report Vol. 39, 2016.02
- [2] 최선형, 김준영, 이기성, 정선태, 조성원, “변장 감지에 기반한 얼굴 인식 시스템”, 한국지능시스템학회 학술발표 논문집, 20(2), 2010.11, pp. 174-177
- [3] Jing Li, Bin Li, Kaixuan Lu, Ke Yan, Lunke Fei, “Disguised face detection and recognition under the complex background”, 2014 IEEE Symposium on Computational Intelligence in Biometrics and Identity Management (CIBIM), pp. 87-93
- [4] Tsung Ying Wang, Ajay Kumar, “Recognizing Human Faces under Disguise and Makeup”, 2016 IEEE International Conference on Identity, Security and Behavior Analysis (ISBA), pp. 1-7
- [5] 이해동, "적외선 열화상 카메라를 이용한 열 측정 이론". 소음·진동, 17(3), 2007.06, pp. 31-34.
- [6] Sascha Alda, Rudiger Buck-Emden, “SOAdapt: A Framework for Developing Service-Oriented Multi-Tenant Applications, BUSTECH 2017, The Seventh International Conference on Business Intelligence and Technology, pp. 7-13
- [7] Chengxiong Ruan, Qiuqi Ruan, Xiaoli Li, “Real Adaboost feature selection for Face Recognition”, IEEE 10<sup>th</sup> International Conference On Signal Processing Proceedings (2010), pp. 1402-1405
- [8] Yi Wang, Jian-Ping Li, Jie Lin, Lin Liu, “The Contourlet Transform and SVM Classification for Face Recognition, 2008 International Conference on Apperceiving Computing and Intelligence Analysis, pp. 2008-2111
- [9] A.Z.Kouzani, S.Nahavandi, K.Khoshmanesh, “Face classification by a random forest, TENCON 2007 – 2007 IEEE Region 10 Conference, pp. 1-4