



저작권 신기술 동향

(Hot Issues on the R&D)



저작권 관련 최신 특허기술

IBM과 구글의 안면인식 기술 특허



해외 저작권기술 소개

영상 저작권, 인공지능과 비디오 내 안면인식 기술



국내 저작권기술 소개

음악 저작권을 위한 마이크로 음성식별 기술



해외 저작권기술 소개

영상 저작권, 인공지능과 비디오 내 안면인식기술

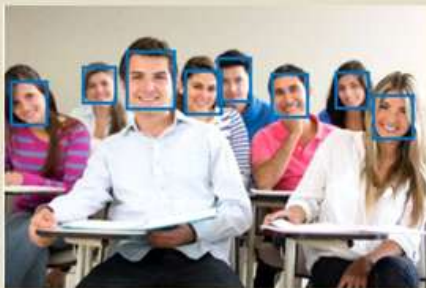
기술분야: 저작권 유통 기술

적용시장: 영상저작물 시장

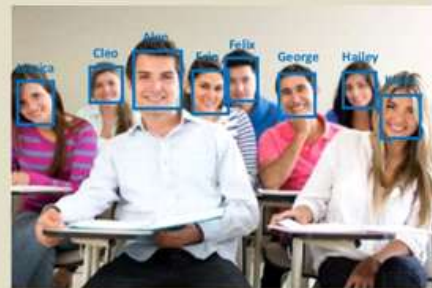
기술개발의 배경

최근 다양한 분야에서 안면인식 기술이 다수 활용되고 있다. 중국 베이징 대학에서는 인공지능 기술이 적용된 안면인식 카메라가 설치되어 있어 방문자 확인 용도로 쓰이고 있다. 지난 5월 세기의 결혼식이라 불린 영국 해리 왕자와 여배우 메건 마클의 결혼식에서도, 아마존의 머신러닝 플랫폼이 설치되어 하객들의 얼굴을 일일이 확인했다는 사실이 보도되었다.

안면인식 기술은 인공지능 기술의 발전에 힘입어 더욱 고도화되고 있다. 안면인식 기술은 안면 검출 기술에서 출발한다(그림1). 즉, 검출된 안면 정보에서 특징점들을 파악하여 개개인의 안면 정보와 매칭하는 작업이 안면인식 기술의 핵심이다. 인공지능의 발전과 딥 러닝과 같은 관련 알고리즘, 그리고 GPU를 활용한 연산속도의 증가 등은 기존 인공지능 연산 속도를 획기적으로 증가시켰고, 이로 인해 인공지능을 활용한 안면 인식 기술은 더욱 빠르게 발전하고 있다.



안면 검출



안면 인식

(그림 1) 안면 검출 기술과 안면 인식기술의 차이

저작권 분야에서도 안면인식 기술 활용에 관한 연구 및 논의가 활발하게 이루어지고 있다. 다양한 저작물에서 안면인식 기술을 활용해, 영상 또는 이미지에 있는 사람의 얼굴을 인식한 후, 그 정보를 바탕으로 불법 유통 영상이나 이미지인지 검출해 내는 방식이 주로 활용되고 있다.

안면 인식기술

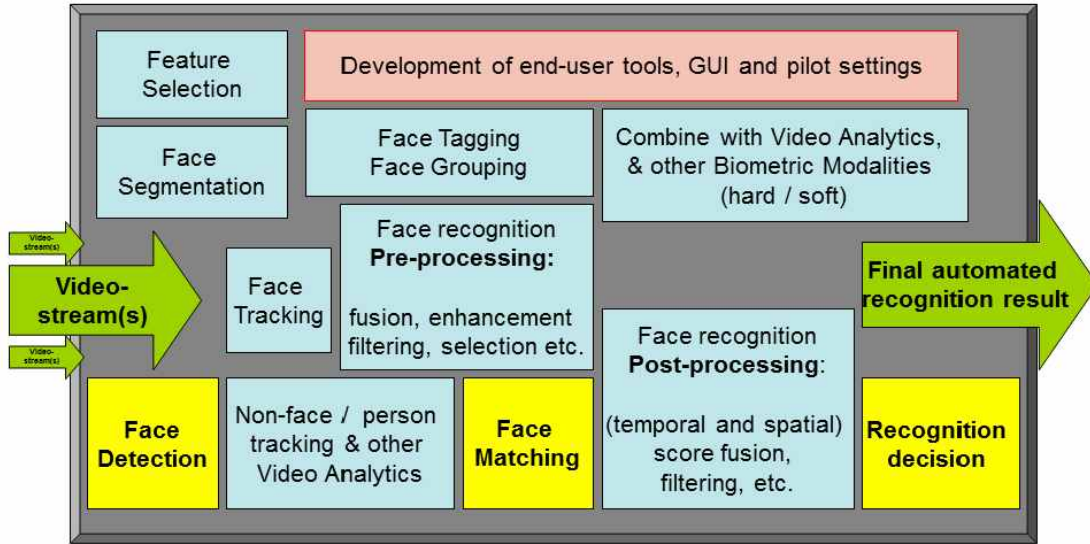
안면인식 기술은 크게 두 단계로 나뉜다. 첫 번째는 얼굴 영역 추출이다. 얼굴 영역 추출은 얼굴을 인식하기 위한 필수 사전 처리 과정이다. 얼굴과 배경을 구분하기 위해서는 밝기, 움직임, 색상, 눈 위치 등의 정보를 이용하는데, 다양한 변수가 존재하기에 두 가지 이상의 정보를 활용한다. 두 번째는 얼굴 인식이다. 주로 사용하는 정보는 눈, 코, 입 간의 거리와 모양으로 판단하거나, 다양한 자료 영상으로부터 추출한 정보들을 활용한다. 현재 안면인식 기술은 연구개발을 시작한 지 40년 정도 된 기술로써, 초기엔 에지검출(Edge detection)¹⁾ 방식으로 연구개발이 시작하였으나, 최근에는 주로 아래와 같은 과정을 거쳐 연구개발이 이루어진다.

- 가. 영상 내에서 얼굴 검출
- 나. 얼굴의 눈, 코, 입, 위치나 모양을 통한 인식
- 다. 얼굴 영상에서 표정 등으로 드러나는 모습의 정규화²⁾
- 라. 적절한 특징값 선택
- 마. 인식 능력이 좋은 얼굴인식 인자 선별 및 조합
- 바. 정확하고 확장성이 좋은 조합 선택 및 분석

안면인식 기술은 정면, 측면, 임의 방향 얼굴에 다양하게 적용이 가능하지만, 일반적으로, 정면 얼굴을 대상으로 할 때 인식률이 가장 높은 것을 알 수 있다. 현재의 안면인식 기술은 정면 얼굴일 경우 95% 이상 인식이 가능한 것으로 알려졌다. 한편, 인식 속도를 살펴보게 되면, 2000년대 초반에 0.5초당 1명의 안면 인식이 가능한 수준이었으나, 최근엔 영상 내에서 0.001초당 1명의 안면인식이 가능하다고 알려졌다.

(그림 2)는 안면인식 프로세스를 요약해서 보여준다. 그림과 같이, 얼굴 검출, 얼굴 매칭(얼굴인식), 인식결과 도출 세 단계로 크게 구분된다. 먼저, 얼굴 이미지를 분할하고, 얼굴의 특징 중 어떤 것을 선택할 것인지 결정한다. 선택된 얼굴 이미지를 특징값에 따라 분류, 필터링³⁾, 퓨전⁴⁾ 등의 작업을 통해 인식 과정을 수행한다. 그 후 얼굴 인식이 되면, 다른 정보들과의 결합 및 비교 분석을 통해 최종 인식 결과를 도출하는 과정을 거친다.

1) 이미지의 데이터에서 경계선 데이터를 뽑아 이미지의 선만을 검출하는 것
 2) 데이터의 범위나 분포를 유사하게 일치 시켜 수직이나 특징 정보로 표현할 수 있도록 만드는 작업
 3) 기준을 정하고 그 기준에 따라 해당하는 데이터만 걸러내는 작업
 4) 데이터 처리 목적에 따라 유사 데이터를 합치는 작업



(그림 2) 안면인식 프로세스 요약 ⁵⁾

해외 얼굴인식 솔루션 및 기술

일본 NEC의 'NEOFACE'는 잘 알려진 얼굴 인증 응용프로그램이다. NEOFACE는 미국 NIST⁶⁾ 평가에서 세계에서 가장 정확하며 빠르다고 평가된 기술이며, 효율성 측면에서도 뛰어난 성능을 보여주고 있다. 이 기술은 얼굴인식을 통한 보안 시스템 역할로 구현되어 있다. 얼굴 영역의 검출은 GVLQ (Generalized Learning Vector Quantization) 클러스터링⁷⁾ 알고리즘을 통해 이루어지며, 인식은 신경망 알고리즘⁸⁾을 통해 이루어진다. GLVQ 알고리즘은 입력 영상에서 얼굴 영역의 경계선을 뽑아내는 알고리즘이며, 신경망 알고리즘은 뽑아낸 데이터를 이용해서 얼굴의 특징을 분석하는 결과를 도출하는 데 사용된다.

독일 Cognitec의 'FaceVACS'도 잘 알려진 안면인식 기술이 적용된 제품이다. 3VR⁹⁾ 등 플러그인¹⁰⁾이 가능한 얼굴인식 엔진 등을 개발하고 있으며, 한국인의 얼굴에 맞는 제품도 제공하고 있다. 또한, 다양한 플랫폼에 적용 가능한 상품을 개발 판매하고 있다. FaceVACS에는 B7T8알고리즘이 적용되어 있다. B7T8알고리즘은 기존 얼굴인식 알고리즘과 유사하지만 얼굴 이미지의 각도 변경, 조명 변경 등 변형에서 뛰어난 성능을 보이는 알고리즘이다.

미국 L1 Identity Solutions사의 'FaceIT SDK'도 성능이 뛰어난 얼굴인식 솔루션이다. L1 Identity

5) Eric Granger외 2인, Survey of commercial technologies for face recognition in video, 2014

6) 미국 국립표준기술연구소(NIST, National Institute of Standards and Technology)

7) 구분할 데이터를 유사한 데이터끼리 분류하여 구분하는 기술

8) 기계학습에서 사용하는 통계학기반 학습 알고리즘으로 인간의 신경망과 유사한 형태의 프로그램으로 구성되어 있음

9) Cognitec사에서 개발한 얼굴인식 엔진 제품

10) 응용 프로그램에 추가기능 사용 혹은 구현을 위해서 간단하게 추가해 사용할 수 있는 프로그램

Solutions사는 NIST에서 주관했던 FRVT 2006에서 2D 및 3D 얼굴 인식 기술에 대한 성능이 세계 최고 수준임을 보여주고 난 이후에, 유명해지기 시작했다. 2009년도에 세계 최대 얼굴 영상 데이터베이스를 보유하고 있는 미국에서 L1 Identity Solutions사의 얼굴 인식 기술이 '미국 여권 프로그램'으로 채택되었다. 이로써, 여러 국가로부터 출입국 관리를 위한 생체인식 시스템으로서 검토되기 시작했다. 이외에도 다양한 업체에서 안면인식 관련 솔루션들이 개발되고 있으며, 이를 간략하게 정리하면 아래 (표 1)과 같다.

회사명	솔루션	주요 내용
NEC	NeoFace Suite SDK	세계 최고 수준의 얼굴인식 성능
NEUROtechnology	VeriLook Surveillance SDK	디지털 감시카메라의 스트림을 활용 얼굴인식 수행가능
Animetrics	FaceR	사법기관, 과학수사 시장을 위해 디자인된 솔루션
L1	FaceIT SDK	템플릿기반 매칭 제공
Google	PittPatt SDK	얼굴매칭, 동영상 얼굴 추적 등의 기능 제공
Cognitec systems	FaceVACS SDK	특징점 기반 얼굴 추출 및 매칭 제공
Genex	SureMatch 3D	2D 뿐 아니라 3D 얼굴 매칭을 위한 인식 엔진 제공

(표 1) 해외 주요 안면인식 솔루션

시사점

인공지능 기술의 발전은 안면인식 기술의 성능을 비약적으로 발전시켰으며, 이로 인해 안면인식을 활용한 저작물 모니터링이 가능한 시대가 되었다. 얼굴이 등장하는 영화나 다양한 영상에서 주인공 등에 대한 정보를 입력하는 것만으로 원본 영상 없이 저작권 기술 분야에 적용할 수 있는 기술이 개발된 것이다. 향후 안면인식 기술은 인터넷 기술의 발전, 스마트폰의 빠른 보급 등으로 인해 다양한 분야에서 많은 저작물이 생성되고 있는 환경에서 그 중요성이 증가할 것이다.

[기획 및 편집: 한국저작권위원회, 작성: (주)엘엔제이테크]

참고문헌

1. Digital Right Management, Bitmovin, 2018
2. 깊이 및 텍스처 영상 기반의 3D 입체영상을 위한 워터마킹 알고리즘, 서영호, 김보라, 김동욱, JKIIICE, 2014
2. HLS, MPEG-DASH DRM 전송(CDN) 서비스, <https://blog.wisen.co.kr/?p=2813>
3. Bitmovin, <https://en.wikipedia.org/wiki/Bitmovin>
4. What is virtual reality and how can you protect it from piracy?, custos, <https://custostech.com/>
5. 멀티미디어 저작권보호를 위한 디지털 영상 워터마킹, 윤철환, 류대현, 신승중, 정광호
6. 가상현실 영상제작 기술 및 사례, Broadcasting Industry white paper
7. A Digital Blind Watermarking for Depth-Image-Based Rendering 3D Images, Yu-Hsun Lin and Ja-Ling Wu, IEEE Transaction on Broadcasting vol.57, no.2,pp.602-611, 2011.