

영상처리 기반 얼굴인식을 이용한 스마트미러 시스템 연구

김민정*, 전지현*, 정지아**, 이동욱***, 서동만**†

*대구가톨릭대학교 메카트로닉스공학부

**대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학부

***대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학과

jeongea3e@cu.ac.kr, ldwigus123@cu.ac.kr, wldk0522@cu.ac.kr,

du137532@cu.ac.kr, sarum@cu.ac.kr

A Study of Smart Mirror System using Face Recognition based on Image Processing

Min-Jeong Kim*, Ji-Hyeon Jeon*, Ji-ah Jung**

Dong-Wook Lee***, Dong-Mahn Seo**†

*School of Mechatronics Engineering, Daegu Catholic University

**School of Computer Software Engineering, Daegu Catholic University

***Department of Computer Software Engineering, Daegu Catholic University

요 약

현재 일상생활에서 다양한 사물들에 IT 기술이 접목되고 있다. 그 중 대표적인 제품으로 스마트미러가 있다. 스마트미러는 높은 접근성을 이용하여 사용자에게 일기예보, 뉴스피드, 캘린더, 개인맞춤 정보 등 일상생활에 밀접한 다양한 정보를 제공한다. 본 논문은 영상처리 기반 얼굴인식을 이용한 스마트 미러 시스템을 제안한다. 그리고 실제 프로토타입을 제작함으로써 실제 사용가능 여부를 판단하였다.

1. 서론

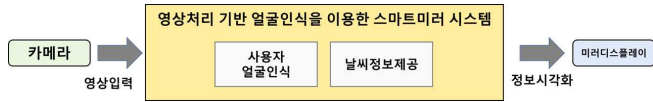
4차산업혁명의 도래로 일상생활에서 접할 수 있는 다양한 사물들에 IT 기술이 접목되고 있다. 거울은 그 중 쉽게 접할 수 있는 사물로서 디스플레이, 카메라, 다양한 센서들을 적용할 수 있으며 다양한 기술과의 접목 범위가 넓다. 거울의 특성상 현재 일상생활에 IT 기술이 접목된 사물 중 가장 대표적인 사물로서 스마트미러가 있다. 스마트미러는 일기예보, 뉴스피드, 캘린더, 개인맞춤 정보 등 다양한 정보를 제공한다 [1]. 본 논문은 거울에 카메라를 부착하여 사용자가 스마트미러 앞에 위치하여 얼굴을 인식한 뒤 얼굴인식 결과를 바탕으로 날씨 정보를 시각화하는 스마트미러 시스템을 제안한다.

2. 관련연구

기존 스마트미러에 대한 제품과 연구는 아래와 같다. IoT 거울 매직미러 [2]는 화장대와 IoT기술을 접목한 스마트미러 제품이다. 광학 거울, LTE 전용 단말기, LED 센서 등을 접목하여 피부관리 기능을 제공한다. 하지만 해당 스마트미러 제품은 화장목적

으로 국한하여 실용성이 낮다는 단점이 있다. 그리고 해당 제품은 일반 화장대의 3-4배의 비싼가격 때문에 대중화에 실패하였다. LG 씽큐홈 플랫폼 [3]은 스마트홈 IoT 플랫폼으로서 같은 LG 제품군의 실내 스마트 디바이스를 제어하는 IoT 플랫폼이다. LG 씽큐홈 플랫폼의 스마트미러는 스마트홈 플랫폼의 허브 역할을 한다. 플랫폼에 연결된 복합센서는 실내 미세 먼지, 유해 물질 농도, 온도 및 습도를 파악한다. 수집정보가 스마트미러에 시각화되며 사용자는 터치패널과 마이크를 통해 다른 연동 디바이스를 제어할 수 있다. 뿐만 아니라 자동에너지 소비관리, 사용자 뷰티케어 및 건강관리 등 다양한 콘텐츠를 이용할 수 있다. MQTT 프로토콜 기반 스마트미러 시스템 [4]은 TCP/IP 기반의 MQTT 프로토콜을 사용하여 스마트폰과 연동하여 날씨 서비스를 제공하는 시스템이다. 해당 시스템은 안드로이드 어플리케이션을 통해 음성 정보를 입력하면 MQTT 프로토콜을 이용하여 스마트미러 시스템으로 음성 정보를 전송한다. 시스템은 Google SpeechAPI를 이용하여

† 교신저자



(그림 1) 시스템 개념도



(그림 2) SSD 모델망을 이용한 얼굴인식

음성 정보를 텍스트 정보로 변환하여 명령을 수행한다.

3. 제안시스템

그림 1은 본 논문에서 제안하는 시스템의 개념도이다. 제안시스템은 카메라를 이용하여 실시간으로 영상을 수집한 뒤 영상에서 사용자의 얼굴을 인식한다. 사용자 얼굴을 인식하면 스마트미러 디스플레이에서 날씨 정보를 출력한다. 제안시스템은 2가지 기능으로 구성한다. 첫 번째, 사용자 얼굴인식 기능은 카메라를 이용하여 영상을 입력받는다. 그리고 Tensorflow 라이브러리 기반 SSD(Single-Shot Multibox Detector) 인공지능 모델망 [5]을 이용하여 입력 영상에서 얼굴을 인식한다. 그림 2는 카메라를 이용하여 입력받은 영상에서 얼굴을 인식한 결과를 나타낸다. 사용자 얼굴 인식을 통해 시스템은 사용자가 거울 앞에 위치한 것으로 판단한다. 사용자의 얼굴이 인식되면 디스플레이에 날씨 정보를 출력한다. 날씨정보 제공 기능은 기상청에서 제공하는 기상정보 오픈 API [6]를 이용하여 특정 일자의 기상정보를 요청하여 스마트 미러에 시각화한다. API를 호출하기 위해 서비스 URL과 위치, 기간 정보 등 필수 매개변수를 입력하여 API 서버로 요청을 하면 응답 결과와 함께 날짜, 시간, 온도, 습도, 기압을 비롯한 다양한 기상정보를 얻을 수 있다. 그리고 얻은 기상정보를 텍스트 형태로 출력한다.

4. 스마트미러 제작

해당 장은 스마트미러를 제작하여 동작 결과를 파악한다. 표 1은 스마트미러 제작을 위한 하드웨어

<표 1> 구성환경

소프트웨어	운영체제	Raspbian
		라이브러리
하드웨어	라즈베리파이4 모델 B	CPU:ARM Cortex-A72 1.5GHz RAM:4GB GPU:Broadcom VideoCore VI 500MHz
	라즈베리파이 카메라 V2.1	N/A
	미러 디스플레이	



(그림 3) 스마트미러 프로토타입

와 소프트웨어 정보를 나타낸다. 스마트미러를 제작하기 위해 미러 디스플레이를 이용하여 화면을 구성하고 디스플레이 뒷부분에 날씨 정보를 출력하기 위해 모니터를 붙였다. 그리고 라즈베리 카메라 센서와 모니터 디스플레이를 각각 라즈베리파이에 연결한 뒤 하우징을 하여 스마트미러 프로토타입을 제작했다. 테스트 결과, 스마트미러 전방에 위치한 라즈베리파이 카메라로 영상을 입력받으면 스마트미러 시스템에서 영상 내 얼굴을 인식한다. 그리고 기상정보 오픈 API를 이용하여 공공데이터포털에서 기상정보를 요청한 뒤 디스플레이에 출력하는 것을 확인하였다.

5. 결론 및 향후연구

본 논문은 영상처리 기반 얼굴인식을 이용한 스마트미러 시스템을 제안했다. 본 논문에서 제안하는 시스템 경우 단순 얼굴 인식 후 날씨정보를 화면에 텍스트 형태로 출력하기 때문에 실제 제품으로 이용하기에 한계가 있다. 추후 연구에서 사용자 친화적으로 정보를 텍스트 형태가 아닌 사용자 인터페이스를 구성하여 정보를 제공할 것이다. 또한 얼굴인식 외에도 제스처 센서를 이용한 사용자 손동작 인식, 구글 스피치 API를 이용한 사용자음성인식기능을 추가하여 사용자 접근성을 높힐 것이다.

Acknowledgment

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

참고문헌

- [1] 여운찬, 박신후, 문진완, 안성원, 한영오, “음성인식을 이용한 개인환경의 스마트 미러”, Journal of KIECS Vol 14(1), pp.199-204, 2019
- [2] 디지털데일리, “피부관리도 IoT로, LGU+한샘, LTE 매직미러 출시[Internet]”, http://m.ddaily.co.kr/m/m_article/?no=140353, 2016
- [3] LG전자, “LG ThingQ로 당신의 일상을 더 편리하게[Internet]”, <https://www.lge.co.kr/lg-thing#thing-cont2>, 2021
- [4] 오동화, 신주범, 권나영, 조우현, “유용한 정보를 제공하는 스마트 미러 시스템”, 한국정보처리학회 2018년 추계학술발표대회 논문집 Vol 25(2), 2018, pp.953 -955
- [5] code-cse, “Face-Detection-SSD[Internet]”, <https://github.com/code-cse/Face-Detection-SSD>, 2019
- [6] 공공데이터포털, “기상청_지상(종관, ASOS)일자료 조회서비스[Internet]”, <https://www.data.go.kr/data/15059093/openapi.do>, 2019