# 상호작용 및 개인화 서비스 기반의 스마트 미러

정연서*, 최승엽*, 이채린*, 김아영*, 박현주**, 이진영***
*상명대학교 공과대학 스마트정보통신공학과, **상명대학교 공과대학
스마트정보통신공학과 교수, ***SK주식회사
e-mail: haneium1234@gmail.com, csyeob@naver.com, cofls97a@naver.com,
kgy956@naver.com, cathy2369@smu.ac.kr, jylee00@sk.com

# Smart Mirror based on interactive and personalized services

Yeon-Seo Jeong*, Seung-Yeob Choi*, Chae-Lyn Lee*, Ah-Young Kim*,
Hyun-Joo Park**, Jin-Young Lee***
*Smart Telecommunication Engineering Sang-Myung University Student,
**Smart Telecommunication Engineering Sang-Myung University Professor,
***SK holdings

요 약

바쁜 일상생활에서 개인의 외출 준비 시간을 줄이고 더불어 취미, 여가 생활을 즐길 수 있도록 다양한 스마트 기능을 탑재하여 편리함과 IT 기술을 내재한 스마트 미러를 개발하였다. 스마트 미러 개발 플랫폼인 MagicMirror의 모듈을 활용하여 음성인식 및 오픈 API 정보를 통해 상호작용 및 개인화 기반의 스마트 미러 서비스를 제공하고자 한다.

## 1. 서론

과거에는 아침에 출근 준비로 시간이 부족하여 제대로 날씨 및 일정 관리 등을 미처 확인하지 못한 체 바쁘게 외출하는 경험이 다 한번 씩은 있을 것이다. 출근 시간을 효율적으로 활용하기 위해서는 항상 보는 거울에서 정보를 보여주는 것이 해결방법이 될 수 있다. 또 내가 직접 거울에 나의 일정을 넣고, 제어할 수 있다면 그것은 지금 살아가는 현대인에게 가장 필요한 제품이 될 것이고 앞으로 다른 분야에서도 충분히 발전할 수 있을 것이다.

4차 산업 시대에 인터넷 기술이 발달하고 정보량이 많아지면서, 우리 삶의 거의 모든 것들이 편리해지고 '스마트' 해지고 있다. 예전에 개발된 스마트폰을 시작으로 우리가 일상생활에서 많이 사용하는 시계, 가전기기, 스피커 등의 여러 제품들이 사물인터넷, 인공지능, 스마트 워치 등으로 변하고 있고, 소프트웨어도 대화 가능한 챗봇(Chatbot), 많은 양의 데이터를 처리하는 빅데이터(Big data), 인터넷 저장소 클라우드(Cloud) 등 많이 발전하고 있다. 당 팀이 이번 프로젝트를 통해 직접 개발한 4차 산업의 스마트 사물들 중 하나인 '스마트 미러' 도 최근에는 공공장소에서 많이 볼 수 있다.

또한 최근에 거의 모든 웹사이트에서 개인화 서비스를 제공하는데, 개인화란 개개인의 니즈를 바탕으로 개인 특성이나 기호에 맞는 상품이나 서비스를 맞춤 정보로 제공해 보여준다는 의미이다. '유튜브'의 다음 동영상 목록이나, '넷플릭스'의 추천 영화, SNS의 광고 등 개인화 기술은 이미 일상적으로 퍼져있는데, 당 팀이 연구 개발한 '스마트 미러'도 일반적인 스마트 미러와 다르게 이용자들의 요구사항에 맞춘 개인화 서비스를 개발하여 연동하였다. 가장 중점을 두는 것은 개인 각각의 원하는 카테고리를 기반으로 서비스 화면을 띄워주는 것이고, 이 외에도 지문이나 얼굴 인식 등으로 개인화 서비스를 구현할 수 있다.

마지막으로 '스마트'의 가장 중요한 특성이 상호작용이다. 이제는 정보를 개인에게만 일방향으로 제공하는 것이 아니라 사용자와 쌍방향으로 정보가 오고 갈 수 있어야 한다. 이런 부분들을 종합하여 가정에서 개인에게 필요한 정보들을 수집하여 거울로 서비스 제공이 실용화 되도록 하였다.

본 논문 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존 서비스 현황 및 제안하고자 하는 연구와의 차별점을 서술한다. 3장에서는 개발한 시스템 구축 등을 보여주며, 4장에서는 제안한 시스템 성능을 평가한다. 5장에서는 결론 및 향후 계획을 제시한다.

## 2. 관련 연구

현재 스마트 미러는 다양한 분야에서 사용되고 있다. 최근 들어 대형 프랜차이즈 뷰티케어 샵에서 사용되고 있는 스마트 미러는 거울과 디스플레이가 결합된 하드웨어의 특성 상 기존 뷰티케어 샵에 거울이 설치된 장소에서 거울의 기능을 대체함과 동시에 같은 공간에서 스타일링 북, 시술메뉴, 엔터테인먼트 콘텐츠, 가상 스타일링 서비스 등의 다양한 기능을 활용하여 스타일링 뿐만 아니라 복합적인 기능을 수행할 수 있다. 앞으로 적용 매장이 늘어나고 고객관리 서비스가 제공되어 향후 고객정보가 누적된다면 이를 바탕으로 축적된 데이

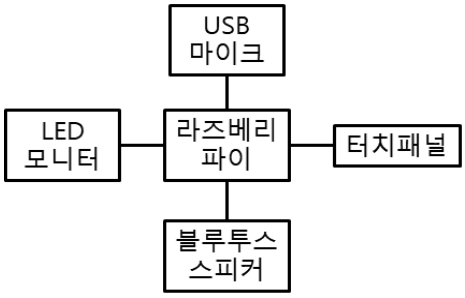
터에 대한 빅데이터 분석 및 인공지능(AI)의 분석에 따른 고객 맞춤형 서비스를 제안 할 수 있을 것이다.[1] 지금은 공공장소에서 많이 쓰이기 때문에 디스플레이적인 역할을 주로 하지만 앞으로 뷰티케어 샵에서도 고객들의 선호도에 따른 맞춤형 서비스를 제공하고자 하는 것처럼 개인화 서비스는 반드시 필요한 부분이다. 당 팀에서도 이러한 개인화 서비스를 가장 중요한 관점으로 두어 이를 기반으로 시스템을 구축하고자 한다. 그 예로 개인의 음성명령을 인식하는 'OK,google'로 명령하기, 구성원 개인의 창에 각각에 맞춘 기능 띄우기 등으로 기존의 스마트 미러와 차별점을 두었다.

최근 IoT 기술의 보급에 힘입어, 스마트 기기의 사용자 인터페이스는 인간과 기기간의 상호작용을 담당하는 측면으로써, 기기의 활용성을 좌우하는 가장 중요한 요소 중 하나가 되었다.[2] 자연스러운 상호작용을 지원하기 위한 사용자 인터페이스에 대한 선행연구와 영상을 통해 개인화 서비스와 상호작용할 수 있는 방법을 연구하였다.

본 논문에서 제안한 시스템을 개발하는데 있어서 필요 및 활용한 기술은 운영체제에는 Raspbian과 Linux가 있다. 개발 언어는 크게 보면 Python과 Javascript로 나뉜다. 스마트 미러의 매직미러에 들어가는 기능은 nodeJS를 이용하여 개발하거나 깃(Git)을 활용한다. 크롤링과 OpenAPI를 이용하여 개인이 원하는 카테고리의 정보를 출력하여 디스플레이하고, 음성인식(STT) 제어방식을 이용하여 마이크를 통해 인식하고 Google Speech API의 데이터베이스에 음성을 코드로 변환하여 음성인식을 가능하게 한다. 또한 터치패널을 사용하여 터치인식과 음성인식으로 원하는 정보가 이용 가능하다.

## 3. 제안 시스템

### 3.1. 전체 시스템 구성




(그림 1) 스마트 미러 전체 시스템 구성

라즈베리파이는 Linux 기반의 소형 컴퓨터이며 라즈베리파이에 LED 모니터, USB 마이크 및 블루투스 스피커, 터치패널을 연결한다.

LED 모니터는 매직미러의 여러 모듈을 띄운 화면과 구글 어시스턴트를 구현하는 화면 등 라즈베리파이에서 처리한 결과를 보여주는 출력 장치이다.
터치패널을 라즈베리파이에 연결시킴으로써 마우스의 기능을 대신한다.

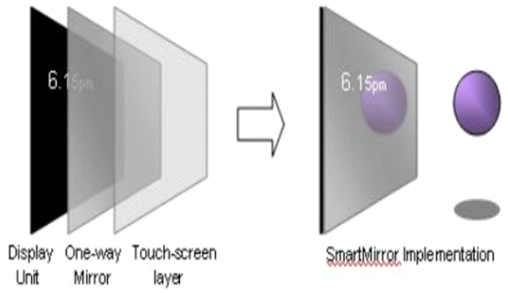
구글 어시스턴트를 구현하기 위해 USB 마이크로 음성인식을 하고 블루투스 스피커로 그에 대한 응답을 얻는다.

### 3.2. 세부 사항

주요 기술은 크게 하드웨어 부분과 소프트웨어 부분 두 종류로 나눌 수 있다.
첫 번째로 하드웨어 부분에는 하프 미러 및 프레임 제작과 스마트 미러 전체적인 구성이 있다. [그림 2]와 같이 제작하기 위해 아크릴판에 하프 미러 필름을 붙여 하프미러를 제작한 후 LED 모니터, 하프 미러, 터치패널 순으로 겹쳐 [그림 3]과 같이 하프 미러를 제작하고 [그림 4]와 같이 MDF 합판으로 프레임을 제작한다. 위에 전체 시스템 구성에 기술한 것과 같이 라즈베리파이에 LED 모니터, USB 마이크, 스피커, 터치 패널을 연결하고 프레임과 하프 미러 필름을 부착하여 스마트 미러를 제작한다.

두 번째로 소프트웨어 부분은 매직미러 오픈 소스와 구글 어시스턴트를 활용하여 제작한다. 매직미러 오픈 데이터로는 깃 허브(GitHub)를 이용한다. 깃(Git)은 여러 명의 사용자들 간에 해당 파일들의 작업을 조율하기 위한 분산버전 관리 시스템이다. 깃에서 Clock, Weather, News feed, MMM-iframe 모듈을 이용하고 구글 어시스턴트를 구현하여 사용자에게 편리함을 제공한다.

### 3.3. 스마트 미러(Smart Mirror) 설계




(그림 2) 하프 미러 구상도

1) 스마트 미러를 활용한 뷰티케어 서비스 전략방향 연구 (A Study on Strategic Direction of Beauty Care Service using Smart Mirror)

2) 사용자 경험을 통한 제스처 인터페이스에 관한 연구 (A Study on Gesture Interface through User Experience)

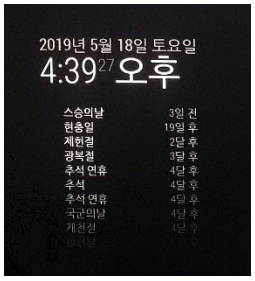
(그림 3) 하프 미러 제작

(그림 4) 프레임 제작

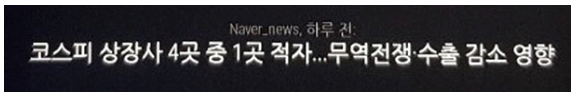
## 4. 실험

### 4.1. 모듈별 동작 및 성능

오픈 API로부터 현재시간, 날씨, 뉴스 헤드라인 정보를 받아 매직미러 화면에 각각의 위젯을 띄운다. 모듈 파일에 자신이 정보를 얻고 싶은 지역의 키를 입력하면 모듈의 정보가 바뀌어 보여준다.



(그림 5) 시간 모듈 (그림 6) 날씨 모듈




(그림 7) 뉴스피드 모듈

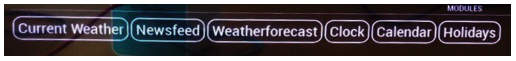
라즈베리파이에 미니 USB MIC 어댑터 플러그를 연결하고 구글 어시스턴트를 설치해 화면에 구글 어시스턴트 모듈을 띄운다. 키보드나 마우스 등의 도구 없이 편리하게 음성인식으로 원하는 기능을 불러오도록 제작한다.

(그림 8) 구글 어시스턴트 모듈

아이프레임을 설치하여 구글 계정과 연동시켜 매직미러 화면에 구글에서 제공하는 캘린더 모듈을 띄우도록 하였다. 또한 구글 어시스턴트를 통해 캘린더에 저장 되어있는 일정을 확인할 수 있다.

(그림 9) 구글 캘린더 계정연동

스마트 기기와 거울의 모습이 원하는 경우에 따라 바뀔 수 있도록 버튼을 제작하였다. 버튼을 누르면 모듈이 나타나거나 사라지게끔 제작하여 스마트 미러와 일반 거울이 온/오프 됨으로써 거울을 더욱 효율적으로 사용할 수 있다.




(그림 10) 모듈 추가/삭제

### 4.2. 전체 시스템 동작

라즈베리파이 안에 스마트 미러에 필요한 모듈들을 설치하여 전원을 켜면 매직미러 화면이 뜨게 된다. 모니터 위에 하프 미러 필름을 붙인 아크릴판을 얹어 거울 위에 모듈이 띄는 것처럼 보이게 하여 스마트 미러의 모습을 완성시킨다.

기존의 스마트 미러와 달리 제안한 시스템은 개인화 서비스 기능을 추가하여 사람마다 다른 서비스를 제공하는 데에 목표를 두었다. 구글 계정을 연동시켜 자신의 휴대폰이나 컴퓨터에 저장된 정보를 스마트 미러에 있는 모듈에 정보를 가지고와 거울에서 본인이 저장해 둔 스케줄 등에 관한 정보를 확인할 수 있게 한다. 또한 지문이나 얼굴 인식 등을 통해서도 개인 정보를 불러올 수 있다.

(그림 11) 최종 제작 화면 이미지

## 5. 결론

본 연구에서는 '라즈베리파이'라는 Linux 기반의 소형 컴퓨터를 이용하여 LED 모니터, 하프미러, 터치패널 순으로 프레임에 끼워 전체적인 틀을 제작하고 스피커 및 터치 패널을 연결하여 모니터에 터치를 구현하였다. 라즈베리파이에는 '라즈비안' 운영체제를 설치한 SD 카드를 연결하였다. 스마트 미러 오픈 플랫폼인 매직미러(MagicMirror)를 이용하고, GitHub를 활용하여 스마트 미러 안에 모듈을 만들거나 기존에 있던 모듈을 활용하였다.

이를 통해 스마트 미러의 기능에는 시간, 날짜, 캘린더, 뉴스피드, 날씨(Weatherforcast, CurrentWeather) 등이 있고 iframe에는 구글 일정을 넣어 스케줄을 관리하였다. 그리고 구글 어시스턴스를 탑재하여 음성인식을 구현하였다. 또한 모듈을 숨기는 버튼을 구현하여 거울의 기능만을 사용할 수 있도록 하였다.

스마트 미러 구축을 통해 현대인의 바쁜 일상생활에서 하루 일과를 시작하는 준비 시간을 줄이고, 개인적으로 필요한 정보를 사전에 제공함으로써 편의성을 제공한다는 점에서 의미가 있다. 이뿐만 아니라 현재에는 수집된 데이터량이 적으나, 사용자가 언제 어디서 무엇을 보고 듣고 어떤 행동을 했는지에 대한 정보도 축적되어 방대하게 데이터가 수집된다면 정보를 자동으로 분류하여 기록함으로써 사용자가 원할 때 유용한 정보를 원활하고 편리하게 검색할 수 있는 고성능의 개인화 서비스가 지원될 것이다.

향후에는 각자의 계정을 연동할 수 있도록 얼굴이나 지문인식 등으로 계정을 오픈하고, 크롤링으로 개인에 맞춘 정보를 끌어와 생체정보 기반의 스마트 미러를 구축하고, 날씨, 온도 등과 같은 환경정보 외에도 혈압, 맥박 등과 같은 건강 정보도 기록되어 헬스케어 서비스 분야에도 연구 확대할 계획이다.

## 참고문헌

[1] Oh Moon-seok, Won Jong-wook, Han Gyu-hoon, 2018, 'A Study on Strategic Direction of Beauty Care Service using Smart Mirror', Journal of Communication Design, vol. 63,no. 0, pp. 60-74.

[2] Ki Tae Yoon, Eel Hea Cho, Jooyoup Lee, Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology Vol.7, No.6, June (2017), pp. 839-849

[본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다]