

# 장애인을 위한 뷰티 도우미 플랫폼

이선기<sup>1</sup>, 길재훈<sup>1</sup>, 변혁찬<sup>1</sup>, 윤상원<sup>1</sup>, 김인수<sup>2</sup>

<sup>1</sup>한국공학대학교 전자공학부, <sup>2</sup>ECS텔레콤

lsk000125@naver.com, jhoon339@naver.com, bhc618@tukorea.ac.kr, ysw21140019@tukorea.ac.kr, dium81@daumnet

## Beauty helper platform for the disabled

Sun-Ki Lee<sup>1</sup>, Jae-Hun Kil<sup>1</sup>, Hyeok-chan Byeon<sup>1</sup>, Sang-Won Yoon<sup>1</sup>, In-Soo Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Electronic Engineering, Tech University of Korea, <sup>2</sup>ECS Telecom

### 요 약

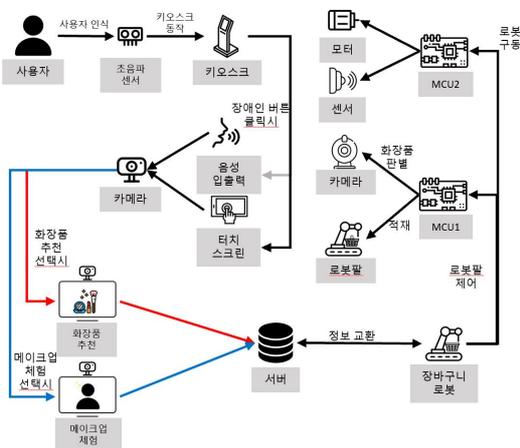
본 논문은 장애인을 위한 뷰티 도우미 플랫폼을 제안하고 있다. 이 플랫폼은 시각장애인을 위한 음성 명령 기반의 화장품 추천 및 구매 기능을 제공하는 키오스크 시스템을 중심으로 구성된다. 사용자에게 피부 측정과 AR 체험을 통해 맞춤형 화장품을 선택할 수 있는 옵션을 제공하며, 시각장애인에게는 음성으로 소통하고 안내한다. 또한 장바구니 로봇은 주문 정보를 기반으로 QR 코드를 인식해 제품을 자동으로 수집하고, 장애물을 감지하여 안전하게 이동하며 사용자에게 물품을 전달하는 기능을 갖추고 있다. 피부 측정 알고리즘을 통해 사용자의 피부 톤을 분석하고 여드름을 감지하여 개인에게 적합한 화장품을 추천하는 기능도 포함된다. 이 플랫폼은 장애인의 뷰티 경험을 개선하고, 화장품 선택과 구매 과정을 보다 편리하게 만들어 주는 것을 목표로 한다.

### 1. 서론

국내 장애인 수는 매년 증가하고 있다. 뷰티분야 종사자 및 관련 전공 학생과 교육생들을 대상으로 조사한 결과, 이들의 장애인에 대한 인식도는 높으나 장애인을 수용하는 태도에 있어서는 낮은 수준으로 나타났다[1]. 많은 여성 장애인들이 메이크업을 하고 있으며, 일부 메이크업을 하지 않는 장애인은 장애와 관계 없이 메이크업을 하지 않는 것이다[2]. 화장품에는 종류가 매우 다양하고 그 용도와 사용방법 또한 매우 상이하다. 이는 비장애인과 장애인 모두에게 자신과 맞는 화장품을 고르는 것을 어렵게 한다. 따라서 뷰티분야 종사자들의 낮은 장애인 수용태도와 장애인의 메이크업 욕구는 상충되어 장애인 스스로도 메이크업을 할 수 있고 자신에 맞는 화장품을 선택하도록 도와주는 플랫폼이 필요하다. 이에 본 논문은 “장애인을 위한 뷰티 도우미 플랫폼”을 제안한다.

### 2. 본론

#### 2.1 시스템 구성도

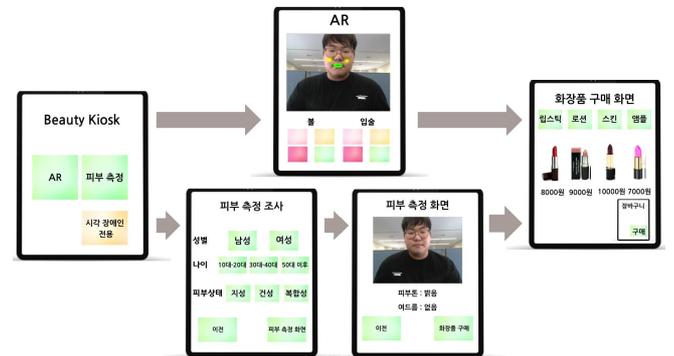


(그림 1) 시스템 구성도

(그림 1)은 시스템 구성을 도식화한 것이다. ‘장애인을 위한 뷰티 도우미 플랫폼’은 시각장애인에게 음성 명령을 받아 본인에게 맞는 화장품을 추천받고 이를 구매할 수 있는 키오스크, 라인 감지에 필요한 IR센서, 이동에 필요한 DC 모터, 메카넘 휠로 구성된 이동로봇과 물품의 QR을 인식하고 이를 적재하기 위한 로봇팔, 관리자가 화장품을 관리하는 웹서버로 구성된다.

#### 2.2 키오스크 흐름도

(그림 2)는 키오스크 흐름을 도식화한 것이다. 첫 화면에서 시각장애인 여부를 판별하고 시각장애인의 경우엔 피부측정 기능 화면으로 넘어가고 STT/TTS 엔진으로 서로 소통하고 아닌 경우엔 피부측정과 AR체험 기능을 선택하여 고를 수 있다. 피부측정은 정면에 있는 카메라를 통해 이뤄지고 결과를 바탕으로 화장품 구매까지 할 수 있다. AR은 얼굴을 화면에 보여주고 볼과 입술을 원하는 색으로 바꾼 모습을 보여준다.

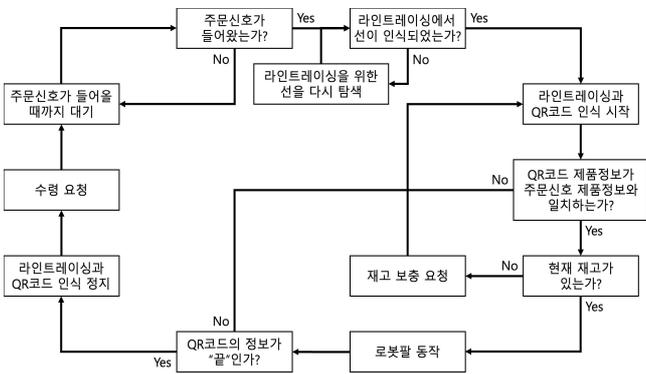


(그림 2) 키오스크 흐름도

#### 2.3 장바구니 로봇 동작 알고리즘

키오스크에서 MQTT를 통해 주문신호가 들어오면 장바구니 로봇이 작동을 시작한다. 작동을 시작한 장바

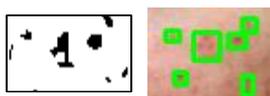
니 로봇은 라인트레이서로 정해진 구간에서 주행을 하면서 전방의 초음파센서에 장애물이 감지되면 정지하고 다시 장애물이 감지되지 않으면 다시 출발한다. 동시에 장바구니 로봇에 장착된 카메라는 실시간으로 제품에 부착된 QR코드를 인식하면서 QR코드의 정보가 주문신호에 포함된 제품 정보와 일치하면 바로 장바구니 로봇이 정지하고 해당 제품을 로봇팔을 통해서 장바구니 로봇에 달린 장바구니에 담고 다시 출발한다. 이와 같은 과정을 장바구니 로봇이 주문신호에 포함된 제품을 모두 담고 끝 지점의 QR코드를 인식하면 작동을 멈추고 키오스크에서 다음 주문신호가 들어올 때까지 대기한다. 그리고 주문자는 주문한 물품을 끝 지점에서 수령하면 된다.



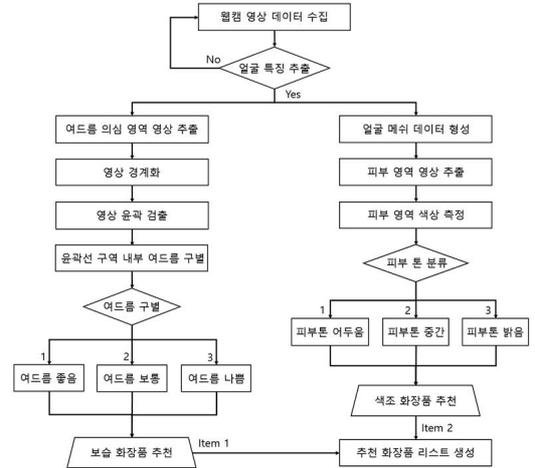
(그림 3) 장바구니 로봇 동작 알고리즘

2.4 피부 측정 알고리즘

(그림 5)는 피부 측정 알고리즘을 도식화한 것이다. 피부 톤 측정 알고리즘에서는 카메라로 촬영된 이미지를 기반으로 얼굴의 특징점을 추출하고, 이를 바탕으로 마스크를 생성하여 피부 영역을 추출한다. 추출된 피부 영역의 픽셀 값을 통해 피부 톤을 '어두움', '중간', '밝음'으로 구분하며, 이 구분 결과는 피부 측정 결과에 포함된다. 피부 톤을 구분하는 기준인 임계값은 실험적으로 측정된 픽셀 값들의 분포를 분석한 후 설정한다. 여드름 측정 알고리즘에서는 피부 영역 이미지를 경계화한 후, 검출 성능을 향상시키기 위해 팽창 연산을 적용한다. 이후 윤곽선 검출을 통해 윤곽선과 꼭짓점을 탐지한다. 이때 꼭짓점의 수가 실험값을 초과하면 해당 영역을 원형, 즉 여드름 의심 영역으로 판별하고, 이 영역의 픽셀 값이 실험적으로 측정된 여드름의 픽셀 값 범위 내에 있으면 여드름으로 최종 판별한다. (그림 4) 참고



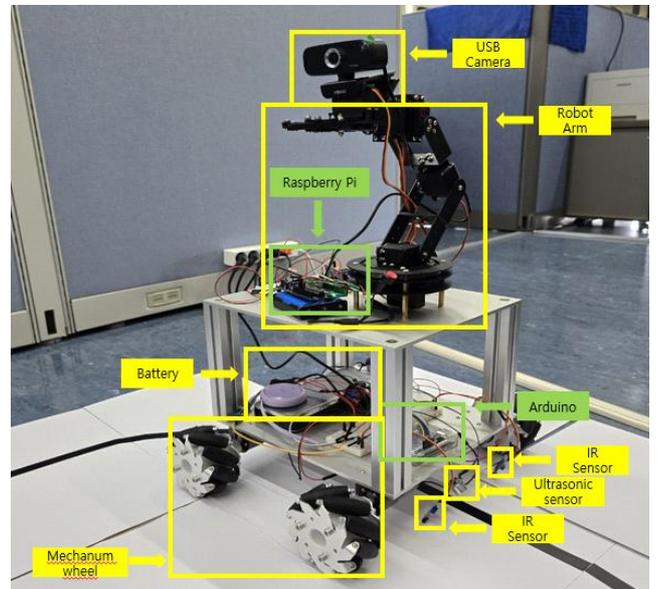
(그림 4) 여드름 검출 위해 선처리된 사진과 결과 사진



(그림 5) 피부 측정 알고리즘

2.5 구현 결과

(그림 6)은 화장품 매대를 순회하며 선택된 화장품을 인식하여 적재하는 이동 로봇의 전반적인 형태를 나타낸다.



(그림 6) 스마트 장바구니 로봇

3. 결론

본 플랫폼은 시각장애인이 원활하게 화장품 체험과 피부측정을 할 수 있게 하고 구매할 때 이동하는 불편함을 해소한다. 또한 해당 시스템을 H&B(Heath&Beauty) 및 의료 분야로 확장이 가능하고 높은 가치를 창출할 것으로 기대된다.

Acknowledgement

본 논문은 과학기술정보통신부 대학디지털교육역량강화 사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

참고문헌

[1] 최혜진, 치혜옥, 이두호 (2021). 장애인과 비장애인의 통합미용기술 교육에 대한 뷰티중사자의 인식도조사: 장애의 재해석, 2(1), 423-450.  
 [2] 임창현 (2014). 시각장애여성의 메이크업실태와 메이크업 프로그램에 관한 연구 [석사학위논문, 건국대학교].