

# 얼굴인식 알고리즘을 활용한 잠금해제 및 자율주행 약제배송로봇 개발

김유경, 김예린<sup>2</sup>

<sup>1</sup>전남대학교 전자공학과 학부생

<sup>2</sup>전남대학교 전자공학과 학부생

lexion2800@gmail.com, kimyr01234@naver.com

## Development of An Autonomous Medicine Delivery Robot Using Facial Recognition for Unlocking Mechanisms

Yu-Kyeong Kim<sup>1</sup>, Ye-Rin Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Electronic Engineering, Chon-Nam National University

<sup>2</sup>Dept. of Electronic Engineering, Chon-Nam National University

### 요 약

본 논문은 COVID-19와 같은 전염병 확산 방지를 위해 비대면 약제배송로봇을 제안한다. 제안한 로봇은 OpenCV와 Q-Learning기반의 모델을 사용하여 실시간 영상처리로 사람의 얼굴을 식별한다. 환자의 얼굴, 나이, 전달 약제 등을 환자 데이터베이스에 등록한다. 카메라로 인식된 환자의 얼굴과 데이터베이스 내 환자의 얼굴이 일치할 경우 잠금장치를 해제시켜 환자의 약제 수령을 허용한다. 또한 어플리케이션을 통해 약제가 올바르게 전달되었는지 2차적으로 확인한다. 따라서 본 논문에서 제안한 로봇은 비대면으로 환자에게 약을 전달함으로써 입원병동에서 발생할 수 있는 전염병 확산의 방지에 효과적으로 기여할 수 있을 것이다.

### 1. 서론

의료서비스산업은 차세대 성장 동력으로 주목을 받고 있는 산업으로서 인공지능, 빅데이터, IoT(Internet of Things), 의료용 로봇 등 ICT(Information & COMMunication Technology)와의 융합을 통해 그 영역이 더욱 확대되고 있으며, 이에 따라 국내 의료서비스산업의 규모도 2018년 기준 137조원에서 2023년에는 200조원으로 성장하여 연평균 성장률(CAGR, Compound Annual Growth Rate) 7.9%를 기록하고 있다[1].

한편 간호사들은 환자와의 빈번한 밀접접촉과 함께 직접간호 수행시간이 늘어나 병실과 환자 옆에 체류하는 시간이 길어짐에 따라 감염원에 노출될 위험이 높아졌고, 교차오염의 원인이 될 소지가 상증하였다[2]. 더욱이 COVID-19의 발생으로 감염관리와 예방과 관련된 업무량이 크게 증가된 상황에서 의료진의 업무 효율화 및 전염병 확산 방지 효과가 기대되는 비대면 약제 배송 로봇을 고안하였다.

### 2. 본론

#### 2.1 시스템 구조

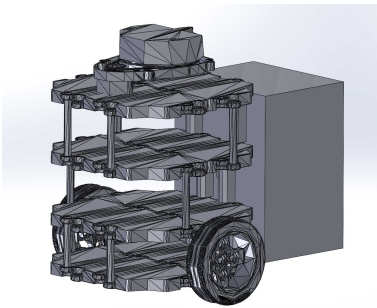
본 논문에서 제안된 비대면 약제 로봇은 약제실에서 약제를 받아온 로봇이 자율주행을 통해 환자에게 약제를 배송한다.

제안된 약제 배송 로봇은 초소형 컴퓨터인 라즈베리 파이를 이용하여 로봇을 제어하고, 라이다 센서를 활용하여 주변 장애물 감지와 맵핑을 진행한다. 또한 소형 인공지능 컴퓨터인 젯슨 나노를 기반으로 얼굴인식을 진행하여 오배송 사고를 막는다.



<그림 1> 약제 배송 로봇 시스템 구성도

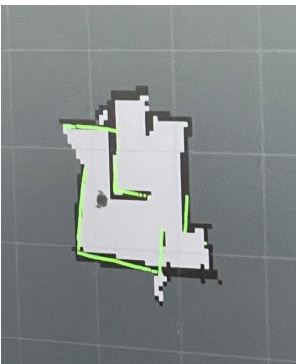
2.2 하드웨어



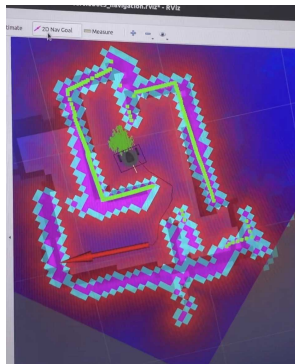
<그림 2> 약제 배송 로봇 3D 모델링

그림 2는 솔리드웍스를 이용하여 약제를 보관하기 위한 상자를 구현하였다. 약제 보관을 위한 상자는 터틀봇3 버거의 뒷면에 부착하였고, 얼굴인식을 위한 카메라와 디스플레이는 터틀봇3 버거의 전면부에 부착하였다. 지도작성 알고리즘인 SLAM의 사용과 장애물 회피를 위해 Lidar 센서를 터틀봇3 버거 상단에 장착하였다.

2.3 소프트웨어



<그림 3> SLAM을 통한 Mapping

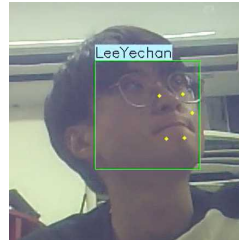


<그림 4> Navigation 경로 생성 후 이동

SLAM(Simultaneous Localization And Mapping)은 임의의 공간에서 현재 위치를 추정하여 지도를 그리는 기술이다. 또한 Navigation은 주어진 환경에서 로봇을 한 위치에서 지정된 목적지까지 이동시키는 것으로, 이를 위해서 주어진 환경의 가구, 물체 벽 등 기하학적 정보를 포함하는 지도가 필요하며, 일반적으로 앞서 SLAM에서 생성한 지도를 사용한다[3].

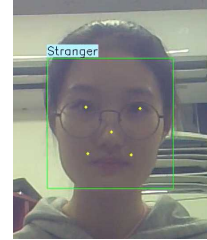
그림 3는 Lidar를 사용하여 SLAM을 진행하여 Map을 작성하였다. Map은 ROS에서 일반적으로 사용되는 OGM을 사용한다. 그림 4는 트랙을 SLAM을 사용하여 생성된 맵(그림 3)을 사용하여

Navigation 실행한 모습이다. 도착지와 방향을 설정하자 경로를 생성하여 이동하는 모습을 확인할 수 있었다.



<그림 5>

FaceRecognition



<그림 6>

FaceRecognition

그림 5는 FaceRecognition을 활용하여 PC환경이 아닌 로봇 시스템 내에서도 동작할 수 있도록 Jetson nano에서 작동하는 것을 확인하였다. 그림6에서 본인이 아닌 사람을 Stranger로 인식하는 모습을 확인할 수 있다. Precision과 Recall값이 1로 모든 실험 case에 대해 정답을 출력하였다.

3. 결론

본 논문에서는 간호사의 업무량 감소를 위해 병원 약제처에서 자율주행을 통해 환자에게 약을 배달하고, 젯슨 나노를 기반으로 얼굴 본인 인증을 하여 보안성을 높일 수 있는 자율주행 약제 배송 로봇을 개발하였다. 추후 계획으로는 환자의 일정을 브리핑하거나, 해당 검사실로 환자를 안내하는 병원 안내 기능까지 추가함으로써 의료진의 편의성뿐만 아니라 환자의 편의성까지 높일 예정이다.

- 본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다 -

참고문헌

[1] Y. C. Lee. "Global health industry market size (2012~2023)" KHIDI. 2019

[2] Cho SH, Song KJ, Park IS, Kim YH, Kim MS, Gong DH, et al, "Development of the staffing levels of nursing personnel and nursing care delivery systems for providing integrated inpatient nursing care" Journal of Korean Academy of Nursing Administration, 23, 2, 211-222, 2017

[3] Turtlebot3 Bugger Pi <https://emanual.robotis.com/docs/en/platform/turtlebot3/slam/>