

안면인식 영상처리를 활용한 가정용 로봇 개발

최민규 · 우인혁 · 김동혁 · 안용현 · 한준호 · 박주영 ·

고지혜 · 박제희 · 문하영 · 김민우

전북기계공업고등학교

Development of Home Automation Robots using Face Recognition Image Processing

Min-kyu Choi · In-hyuk Woo · Dong-hyuk Kim · Yong-hyun Ahn · Joon-ho Han · Joo-young

Park · Ji-hye Ko · Je-hee Park · Ha-young Moon · Min-woo Kim

Chonbuk National Mechanical Technical High School

E-mail : koongchi135@gmail.com

요 약

본 연구에서는 라즈베리파이에 부착된 카메라로 사람을 얼굴을 인식하는 영상처리기술을 활용하여 가정용 로봇을 제작하였다. 라즈베리파이에 부착된 카메라를 통해 실시간으로 영상을 입력받아 사람의 얼굴을 인식하게 한 후 결과에 따라 스마트냉온풍기의 동작을 구분한다. 이는 로봇이 사람이 없는 곳에 냉온풍기를 동작하지 않고, 사람이 있는 곳에만 냉온풍 동작을 하게 함으로써 에너지 활용 효율을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

ABSTRACT

In this study, we developed a mobile home robot using a face recognition method using a camera attached to a raspberry pie. It receives the real time image through the camera attached to the raspberry pie, recognizes the face of the person, and distinguishes the operation of the smart cool air temperature device according to the result. It is expected that the robot will be able to increase the energy utilization efficiency by allowing the robot to operate in cold and hot winds only where there is no human being, instead of operating the hot and cold air conditioner.

키워드

영상처리, OpenCV, 라즈베리파이, 소프트웨어교육

I. 서 론

최근 로봇 산업에서는 가정용, 의료용, 엔터테인먼트, 농업용 등으로 지칭되는 서비스 로봇이 각광받고 있다. 특히 가정용 로봇은 청소로봇을 필두로 단순하게 작동하고 실용적이며 가격이 저렴하여 최근에 많은 수요가 요구되고 있다[1-2].

가정용 로봇들이 가정에서 하게 되는 서비스로는 주로 물건을 옮기거나 정리정돈 하는 일이 대부분을 차지할 것이지만 조명관리나 개인 냉난방 등의 기능도 함께 담당하는 기능도 필요할 것이다.

본 논문에서는 단순히 물건을 옮기고 정리정돈하는 로봇에 다른 서비스 기능을 추가할 수

있는 아이디어 제안을 위하여 영상처리를 이용한 안면인식 기능과 개인 냉난방 기능을 갖춘 로봇을 제안한다.

본 논문의 2장에서는 기존의 가정용 로봇 연구를 탐색하며, 3장에서는 설계 및 개발한 과정을 기술하고, 마지막으로 4장에서는 결론 및 향후 연구과제를 제시한다.

II. 선행 연구

2.1 서비스 로봇

안병태(2017)의 연구에서는 키오스크와 스마트

폰 앱을 이용한 지능형 커피숍 관리 시스템을 연구하였다. 키오스크와 스마트폰 앱을 이용한 주문 서비스 시스템과 빅데이터 분석을 통해 날씨, 온도, 판매량, 주문내역, 광고 기반의 추천 서비스를 실시간으로 제공하는 등 서비스 기능을 높였으며 이를 통하여 간접비용 및 업무의 효율성을 높였다[3]. 이 연구를 통하여 서비스 기능의 향상에 대하여 시사점을 찾을 수 있었다.

2.2 서비스 로봇

안은모(2018)의 연구에서는 라즈베리파이를 이용하여 하드웨어적으로 하나의 기기로 CCTV와 홈 IoT를 하나의 플랫폼으로 구성하고, 한 화면에서 안면을 인식한 CCTV와 각종 센서의 측정값을 한눈에 확인할 수 있게 스마트폰 애플리케이션을 구현하였다. 이 연구에서는 라즈베리파이를 기반으로 OpenCV 프로그래밍으로 구현하여 영상처리를 하였다[4].

III. 설계 및 구현

3.1 하드웨어 설계

본 논문에서 제안하는 하드웨어는 이동장치, 제어부, 구동부, 전원부로 구성되어 있으며 이동장치는 DC모터를 활용하여 로봇이 이동할 수 있도록 하였고, 제어부에서는 IP카메라에서 취득한 영상을 라즈베리파이에서 영상처리하여 제어하였으며, 구동부에서는 BLDE모터를 사용하여 냉난방 장치의 풍력을 조절하고 열선을 이용하여 난방으로 전환할 수 있도록 하였다. 이를 위해 사용자가 가변저항을 움직여서 조절함에 따라 냉난방 전환을 하고, 전원부에서는 본 시스템에 전원을 공급한다. 본 논문에서 제안하는 가정용 로봇의 회로를 설계한 것은 그림 1과 같다.

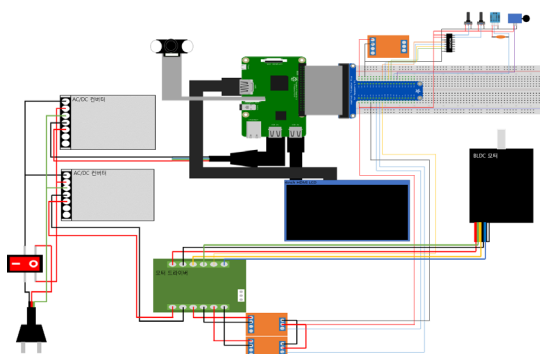


그림 1. 회로 설계도.

또한 로봇의 금형을 그림 2와 같이 모델링하였으며 이를 렌더링한 그림은 그림 3과 같다.

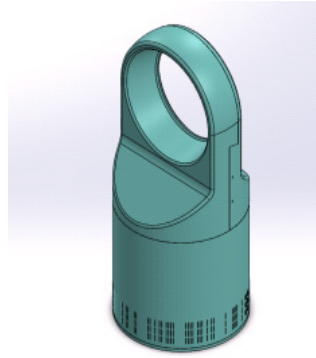


그림 2. 금형 모델링.



그림 3. 금형 렌더링.

3.2 소프트웨어 구현

본 논문에서는 라즈베리파이의 환경에서 OpenCV를 활용하여 영상처리를 통하여 로봇의 이동을 통제한다. OpenCV에서는 Python으로 안면인식을 할 수 있는 프로그램 소스를 이용하여 로봇의 이동에 도움을 줄 수 있도록 하였다. Python으로 안면인식 프로그램 소스를 구현한 모습은 그림 4와 같다.

```
import io
import picamera
import cv2
import numpy

#Create a memory stream so photos doesn't need to be saved in a file
stream = io.BytesIO()

#Set the picture (low resolution, so it should be quite fast)
#Here you can also specify other parameters (e.g.: rotate the image)
with picamera.PiCamera() as camera:
    camera.resolution = (320, 240)
    camera.capture(stream, format='jpeg')

#Convert the picture into a numpy array
buff = numpy.fromstring(stream.getvalue(), dtype=numpy.uint8)

#Now creates an OpenCV image
image = cv2.imdecode(buff, 1)

#Load a cascade file for detecting faces
face_cascade = cv2.CascadeClassifier('/usr/share/opencv/haarcascades/haarcascade_frontalface_alt.xml')

#Convert to grayscale
gray = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2GRAY)

#Look for faces in the image using the loaded cascade file
faces = face_cascade.detectMultiScale(gray, 1.1, 5)

print "Found "+str(len(faces))+ " face(s)"

#Draw a rectangle around every found face
for (x,y,w,h) in faces:
    cv2.rectangle(image,(x,y),(x+w,y+h),(255,255,0),2)

#Save the result image
cv2.imwrite('result.jpg',image)
```

그림 4. OpenCV를 활용한 안면인식 프로그램소스.

IV. 결 론

본 논문에서는 라즈베리파이에서 Python을 이용한 영상 처리 기법을 활용하여 OpenCV로 프로그래밍하였고 안면인식을 하는 프로그램 소스를 이용하여 로봇을 이동을 시키며 냉난방 서비스를 하는 로봇을 구현하였다.

본 논문에서 제안하는 방식을 통해 단순히 물건을 정리하고 적재 및 하차하는 로봇 뿐만 아니라 다양한 방식의 서비스를 개발할 수 있는 가능성을 확인하였다. 따라서 향후 서비스 로봇 분야에서의 다양한 서비스 종류들의 개발을 기대할 수 있다.

본 논문의 한계점으로는 학교에서 주어진 예산으로 졸업 프로젝트를 진행하고 있는 중이기에 따라 많은 기능을 넣지 못하였다. 또한 한정된 예산으로 진행함에 따라 좋은 부품을 투입하는데 한계가 있어 프로토타입 제품으로써의 기능만 할 수 있다는 한계가 있다.

향후 연구 과제로는 다양한 서비스 기능을 추가하고 기존의 가정용 로봇에서 구현하였던 물건 적재 및 빠른 이동 등의 물리적인 기능을 추가하는 것이다.

참고문헌

- [1] 배영걸, 정슬 “한국형 가정용 서비스 로봇의 설계 및 작업 공간 분석,” 한국지능시스템학회논문지, 제23권 제2호, pp. 158-165, 2013.
- [2] 최우경, 김성주, 김종수, 서재용, 전홍태, “인간친화적인 가정용 지능형 서비스 로봇 구현,” 퍼지 및 지능시스템학회논문지, 제14권 제6호, pp. 720-725, 2004.
- [3] 안병태, “사물인터넷 기반의 지능형 커피숍 관리 시스템 연구,” 융합정보논문지, 제7권 제3호, pp. 165-171, 2017.
- [4] 안은모, 김동희, “안면인식 CCTV와 홈 IoT의 통합 플랫폼 구현,” 디지털콘텐츠학회논문지, 제19권 제2호, pp. 393-399, 2018.