1. 안녕하세요, 저는 10월의 기적 팀의 발표를 맡은 금나연입니다.

저희가 개발한 SORI는 주인을 인식하고 물건을 배달해주는 개인 비서 로봇입니다.

2. SORI의 개발 과정을 다음과 같은 순서로 발표하고자 합니다.

3, 4 먼저 이젠 너무나 익숙해져 버린 용어죠. IoT 즉 사물인터넷은 어느새 우리의 삶 속에 스며들게 되었고 현재 너무나도 다양한 IoT제품들을 실생활에서 접할 수 있게 되었습니다.

화면에서 볼 수 있듯 최근 5년 동안의 통계조사에 따르면, IoT시장의 성장은 급속도로 빨라지고 있습니다. 저희는 앞으로 IoT 시장의 새로운 패러다임이 열릴 것으로 예측하였고 그 변화를 가속시킬 수 있는 요인은 확장성이라고 생각하였습니다.

5.현재 존재하는 많은 IoT기기들은 응용력의 한계성을 띄고 있습니다. 이와 같은 한계를 IoT간의 소통 또는 협력을 통해 보완할 수 없을까? 라는 생각속에 SORI가 탄생하게 되었죠. Ohmniwheel의 mobility와 딥러닝을 이용한 얼굴과 사물인식 기능을 통해 동적인 활동을 할 수 없던 IoT 기기와의 Sacalbility의 가능성을 보여줍니다.

원래 저희의 목표는 SORI를 AI Speaker와 연동시켜 음성을 통해 명령을 내릴 수 있게 하는 것이었으나 자료 조사 과정 중에 현재 IoT기기들이 스스로 학습하는 능력이 없다는 것을 알게 되었습니다. 즉 deep learing을 구현하기 위해 그 소프트웨어를 뒷받침하는 하드웨어 프로세싱 칩이 제품에 내제 되어있어야 함을 알게 되었고 현재 이러한 연구 분야가 학계에서도 활발히 진행 중임이 확인되었습니다. 당장은 기술력의 부족으로 저희가 원하는 모델을 구현할 수 없어 아쉽다는 생각도 들었으나 앞으로의 IoT 분야의 발전 가능성 그리고 저희 프로젝트의 방향성에 확신을 갖게 되었습니다.

8 다음으로 SORI의 스펙에 대해 말씀드리겠습니다. SORI는 라즈베리 파이를 기반으로 설계 되었으며 Pi 카메라를 이용하여 Face Recognition 그리고 Object Recognition, UltraSonic Sensor 즉 초음파 센서를 이용하여 거리를 측정하고 OhmniWheel을 통해 Omnidirectional movement를 수행합니다.

9. 크게 하드웨어와 소프트웨어로 나누어 본다면

하드웨어는 옴니휠과 파이카메라 등을 통해 SORI의 기능을 수행하였고

10.소프트웨어는 Virtual\_environment에 파이썬 OpenCV 등을 설치한 후 그 위에 SSD 그리고 FaceNet 등을 얹어 구현하였습니다.

11.SORI의 중요한 기술 중 하나는 얼굴인식 구현입니다. 얼굴 인식을 하기 위해서는 얼굴의 위치를 찾는 Face detection, 감지한 얼굴을 자르고 정방형으로 바꿔주는 Face Alignment, 찾은 얼굴이 누구의 얼굴인지 판별하는 Face recognition 단계를 거치게 됩니다.

12.저희 팀은 Face detection을 구현하기 위해 ResNet을 backbone으로 한 single shot Detector (SSD) 모델을 사용하였으며,

13. Face recognition은 FaceNet 모델을 사용하였습니다.

14. 이를 이용하여 face embedding을 추출해, 레이블 당 10-20장 정도의 적은 데이터를 단시간 내에 본 모델에서 학습할 수 있도록 구현하였습니다. 이 사진은 저희가 얼굴인식을 성공했을 때 찍은 사진입니다. 오른쪽을 보시면 얼굴에 네모 박스가 생기고, 위에 사람의 이름(재원)이 나타나는 것을 확인할 수 있습니다.

15. SORI의 또 다른 중요한 기술은 Object Recognition 물체인식입니다. Object Recognition에서는 얼굴 인식과 마찬가지로

16. SSD모델을 사용하여 Object Detection 과정을 먼저 거치고

17.파악된 물체가 무엇인지 판별하는 object recognition 단계로 마무리됩니다.

저희가 다양한 딥러닝 모델 중에 SSD 모델을 사용한 이유는 Detection 부분에서 Faster R-cnn은 느리고, YOLO는 빠르지만 정확성이 떨어지는 Trade off를 감안하여 정확성과 속도를 동시에 보장하고 싶었기 때문입니다.

또한 Recognition과정에서는 핸드폰과 같은 디바이스에 커다란 딥러닝 네트워크를 빠른 속도로 실행시킬 수 있는 MobilNets를 사용하였습니다.

저희 조는 여러 데이터 학습 시도 끝에 실생활에서 사용하는 물건들이 대부분 포함된 COCO dataset을 사용해 SORI를 학습시켰습니다..

18. 이 사진은 object detection을 성공했을 때 찍은 사진입니다. 모니터, 사람, 물병 등 화면 내의 다양한 물체들의 구별하여 주는 것을 확인할 수 있습니다.

19 SORI를 구성하는 시스템 알고리즘은 다음과 같습니다. (쉬고)

SORI는 주인이 필요한 물체를 가져다 주는 Self-serving 모드와

원하는 물체를 상대방에게 배달하여 줄 수 있는 Delivery모드를 제공합니다.

20. 이 두 모드는 영상에서 더 자세히 설명해드리도록 하겠습니다.

21.또한 모터파트의 경우 PWM (Pulse Width Modulation) 기술을 이용하여 주파수를 일정하게 유지시키며 펄스폭을 변경하였습니다. on off 신호를 사용여 부하로 전달되는 전력을 제어하였습니다.

23 그리고 마지막으로 메카넘 휠과 유사한 옴니 휠은 회전 방향에 수직인 원주 주위에 작은 롤러가 있어 휠을 최대의 힘으로 구동하는 동시에 측면으로도 쉽게 미끄러지는 특징을 가지고 있습니다. 원하는 방향이 어디든지 자연스럽게 이동할 수 있다는 장점이 있어 이용하게 되었습니다.

25. 실제로 구현된 SORI의 시연 영상을 보여드리겠습니다.

Self\_Serving Mode에서는 우선 주인의 얼굴을 인식하는 face\_login 과정을 거친 후 주인이 지정한 물체로 이동하고, 다시 주인을 찾아 돌아갑니다.

Delivery Mode에서도 마찬가지로 주인의 얼굴인식을 하고 사용자가 원하는 물체를 향해 이동하여 지정된 사람에게 그 물건을 전해줍니다.

14-15

27 앞으로의 기대 효과

SORI는 집 뿐만 아니라 병원 요양원 등 다양한 곳에서 사람들의 손과 발이 될 수 있습니다.

추후에 deep learning processor가 탑재된 IoT 기기가 보편화 된다면

SORI와 같이 Scalability를 가진 기기들을 이미 존재하고 있는 IoT기기의 활용도를 200%로

끌어올릴 것으로 예상됩니다. 언젠가 출시될 AI Speaker와 호환가능한 SORI ver.2를 기대해 주세요.

29. 아 추가로 이 사진들은 이번에 SORI와 함께 공학 페스티벌에 참가하여 장려상과 국제 대회에 참석하여 동상을 수상한 저희 조의 모습입니다.

31. 감사합니다. 10월의 기적이었습다.