

장애인을 위한 IoT 통합 시스템 및 도구 개발

정준혁 *, 박준영 *, 이환희 *, 이 삭 *, 정창교 *, 나웅수 *

공주대학교 천안공과대학 소프트웨어학과

joonyuk99@gmail.com, jjunyoung99@gmail.com, zka008@gmail.com, daishi7462@naver.com,
0322brad@gmail.com, wsna@kongju.ac.kr

Development of IoT Integrated Systems and Tools for Disabled Persons

Jeong June Hyuk, Park Jun Young, Lee Hwan Hee, Lee Sak,

Jeong Chang Gyo, Na Woong Su

요 약

본 논문에서는 어플리케이션을 통해 여러 IoT기술을 제어함으로 1인 거주중에 있는 장애인들에게 독립적인 생활을 지원 및 보조를 할 수 있는 서비스를 제안한다. 모바일 어플리케이션으로 구현된 본 서비스의 이름은 ‘심청이’로 오늘 어떤 옷을 입었는지 눈이 불편한 장애인에게 알려 줄 수 있는 ‘스마트 미리’, 문을 직접적으로 열기 힘들어 하는 장애인을 위해 원격으로 문을 열 수 있는 ‘스마트 도어’, 가정 내 문을 열거나 문의 존재를 확인하기 힘들어 하는 장애인을 위해 자동으로 문이 열리는 ‘언텍트 자동문’, 이렇게 주요 3가지 서비스 시스템을 구현하였다.

Key Words

IoT, Disabled Persons, Application, Integrated Systems

I. 서 론

여러 드라마와 영화 등의 미디어 매체를 통해 장애인의 대한 인식이 변화가 오고 있다. 신체적인 불편함으로 단순 도움이 필요하며, 별개의 생활을 하던 장애인에서 이제는 비장애인과 동등한 일상생활을 하고 극복할 수 있는 환경을 생활하면서 장애인과 비장애인의 격차가 줄어들고 있는 추세이다. [1] 최근 1인 가구가 지속적으로 증가하고 있는 가운데, 장애인 가구 중 1인 가구 비율은 27.2%, 약 71만 3천명으로 매해 큰 폭의 증가 추세이다. 한국장애인개발원에서도 장애인 가족 돌봄의 어려움, 탈시설화 정책 등의 영향으로 장애인 1인가구는 앞으로 계속 증가 성향을 보일 것을 예측했다. 이에 서울시특별의회에서 “장애인 1인 가구는 정부나 시의 지원이 더욱 절실하고, 이에 따라 그 특성을 반영한 특별지원이 필요하다”는 것을 강조해오고 있다.

1인 가구의 생활환경과 이에 대한 지원의 취약성은 장애인 1인 가구에서 더욱 크게 대두될 것이지만, 장애인 1인가구는 정책과 지원적인 면에서 소외되고 있다. 증가하는 장애인 1인 가구에 비해 지원은 감소세로 비대칭 현상을 보여줌에 있어 본 팀은 장애인 1인 가구에 도움이 될 만한 여러 연구와 자료를 조사하던 중 내용과 양적인 면에서 모두 부족하다는 판단을 하게 되었고, 이에 본 팀은 다가오는 장애인 1인 가구 수가 증가에 대비하기 위해 프로젝트를 계획하게 되었다.

본 연구는 장애를 가진 사람의 의식주 전반에 걸쳐 편의성 개선, 보호자 또는 도우미 없이 홀로 거주중인 장애인들에게 독립적인 생활 환경을 제공하는 것을 목표로 한다. 기기들을 네트워크로 연결하여 측정되고 인식된 값들을 사용자의 기기로 통제할 수 있도록 하는 것이 최종 목표이다. [2] 결과적으로는 평소에 신체가 불편하여 일상생활에 어려움을 겪는 장애인들에게 원격으로 여러 사물들을 조종하기에 편리한 IoT의 장점을 활용함으로써 조금이나마 주변의 보호자 도움 없이 독립적 생활을 하는데 도움을 주는 것을 기대하는 시스템 서비스이다.

이를 위해 본 서비스는 확실한 인식 시스템 구현, 편리한 접근성, 가정 내 언제나 사용 가능하도록 목표를 설정하였다. 신체의 어느 특정 부위가 불편한 사람에게 인식 시스템을 정확하게 구현하여 판단을 도와주는 것으로 식별 능력을 도와줄 것이다. 손쉬운 사용법과 기능을 통해서 누구나 쉽게 접근할 수 있는 환경을 만들며 안드로이드 어플리케이션 하나로 모든 기능을 제어하는 환경을 가능케 하도록 목표를 설정하였다.

II. 본론

본 논문에서 제안한 심청이 시스템은 ‘심청이’ 어플리케이션을 통해 실행 가능한 장애인 생활을 돕기 위한 주요 3가지 기능으로 구성이 된다.

* 본 논문은 2022년 교육부의 국립대학 육성사업 연구지원에 의하여 연구되었음.

* 본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학ICT연구센터육성지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2023-RS-2022-00156353)

2.1 스마트미러

이 기능은 [3] 시각장애를 가진 사람들이 자신이 입은 옷의 색상을 알려주는 기능이다. 라즈베리파이에 파이카메라 모듈을 설치하여 사용자의 현재 의상을 촬영하여 <그림1>처럼 촬영 이미지를 가져오게 된다.



그림 1 촬영 이미지

촬영 이미지를 벡테이터 학습 모델을 이용하여 옷을 분리하여 <그림 2>처럼 마스크 이미지를 생성하고, 생성된 마스크 이미지를 이용하여 외곽선을 추출하게 된다.



그림 2 마스크 이미지

외곽선과 원본 이미지를 이용하여 옷의 RGB 값을 추출하고, 각 색상의 RGB 값들을 정리해둔 CSV 파일과 비교하여 색상을 판단하게 된다.

2.2 언택트자동문

이 기능은 시각장애를 가진 사람이 문 앞에 섰을 때, 문에 부딪히지 않고 문이 자동으로 열리는 기능이다.

총 4개의 초음파 센서를 집 모형에 설치하여 거리를 측정할 수 있도록 하였다. 초음파 센서는 2개씩 쌍을 이뤄서 동작하게 된다. 센서를 사용하여 정해진 값 이하의 거리가 측정된다면 라즈베리파이에서 신호를 보내어 설치해둔 서보모터를 제어하게 된다.

first_distance : 4.64 cm / second_distance : 5.26 cm / third_distance : 3.78 cm / forth_distance : 5.43 cm
 first_distance : 4.63 cm / second_distance : 4.44 cm / third_distance : 4.19 cm / forth_distance : 5.04 cm
 first_distance : 4.64 cm / second_distance : 5.27 cm / third_distance : 4.23 cm / forth_distance : 5.04 cm
 first_distance : 4.66 cm / second_distance : 4.55 cm / third_distance : 4.3 cm / forth_distance : 5.14 cm
 first_distance : 4.64 cm / second_distance : 4.51 cm / third_distance : 4.3 cm / forth_distance : 5.29 cm
 first_distance : 4.62 cm / second_distance : 4.99 cm / third_distance : 4.33 cm / forth_distance : 5.22 cm

그림 3 초음파 센서 측정값 예

<그림 3>과 같이 초음파 센서로 받아온 값을 가공하여 모터와 기기들을 제어하게 된다.

Degree: 180
 Degree: 90
 Degree: 0
 Degree: 180
 Degree: 90
 Degree: 0
 Degree: 180
 Degree: 90
 Degree: 0
 Degree: 180
 Degree: 90
 Degree: 0

그림 4 서보모터 각도

<그림 4>와 같이 서보 모터의 각도를 조절하여 각종 동작을 수행할 수

있게 된다.

2.3 어플리케이션

이 기능은 위에서 구현한 기능들은 안드로이드 어플리케이션을 통하여 제어하는 기능이다.

라즈베리파이에 APM(Apache + PHP + MariaDB)를 설치하여 자체적인 서버로 사용하여, 안드로이드 어플리케이션을 제작하여 사용자가 라즈베리파이와 통신을 하고 명령을 내릴 수 있게 했다. 안드로이드 어플리케이션에는 google STT api를 사용하여 사용자가 말로 원하는 기능을 말하면 기능을 실행할 수 있도록 구현했다.

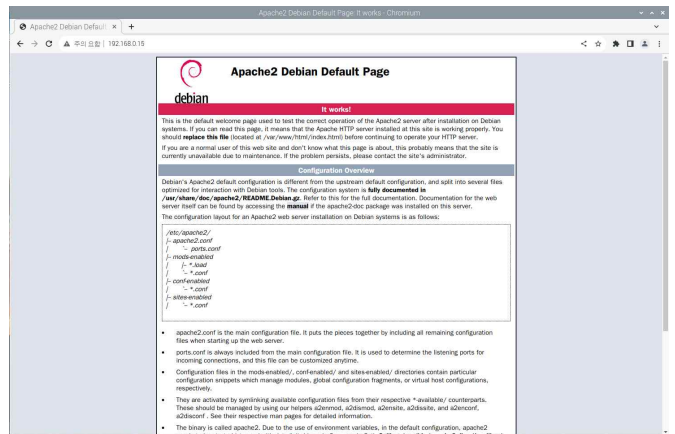


그림 5 Apache

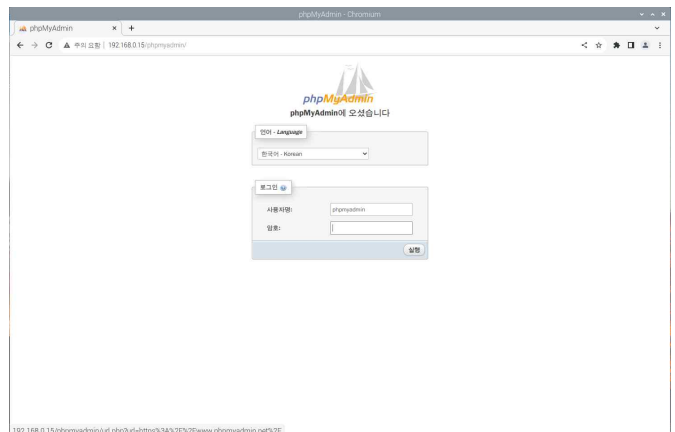


그림 6 PHP

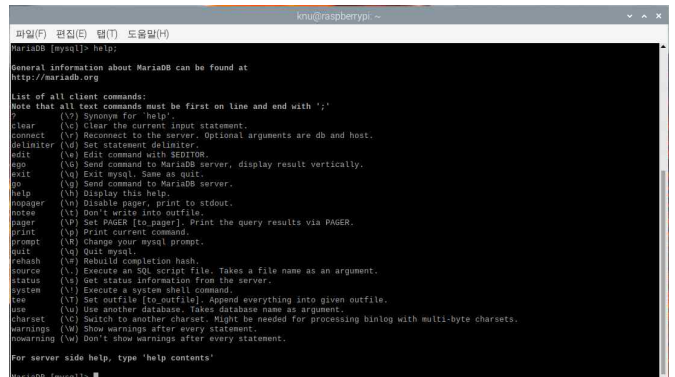


그림 7 MariaDB

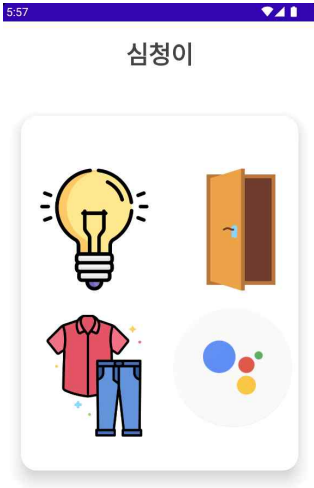


그림 8 안드로이드 어플리케이션

초인종을 누르면 라즈베리파이에서 안드로이드 어플리케이션으로 신호를 보내어 어플리케이션 사용자와 초인종을 누른 사람간의 대화 이후에 어플리케이션 사용자가 원격으로 문의 잠금장치를 해제할 수 있게 된다.

III. 결론

본 논문에서는 IoT시스템을 활용한 장애인 1인 가구의 생활에 동반자 역할을 하는 통합시스템 심청이 서비스를 제안하였다. 심청이 서비스의 주요 기술로는 옷 색상 구분을 힘들어하는 장애인들에게 인식 식별 기술을 활용한 스마트 미러, 원격으로 현관문을 통제하여 직접 문을 열기에 힘들어하는 장애인들을 도와줄 수 있는 스마트 도어, 가정 내 자동으로 문이 열려 거동이 불편한 장애인들에게 센서 기술을 활용하여 문을 쉽게 열고 닫게 해주는 언택트 자동문 기술을 제작하였다. 이 모든 기술들은 심청이 안드로이드 어플리케이션 하나에서 모두 제어 및 실행이 가능하도록 구현하였다. 향후 장애인 1인가구의 의식주 전반에 걸쳐 집중적으로 도움을 주기 위해 물의 양 및 온도를 알려주는 스마트 텀블러 기술, 식사 시 어떤 음식이 뜨겁고 차가운지를 판단해 주는 수저 등의 기술들을 추가 수행 할 예정이다.

본 서비스 및 연구의 목적은 미래지향적인 결과물이라고 할 수 있다. 실제로 미래에 상용화로 이어지기 전 여러 기능 추가와 빅데이터를 활용한 딥러닝으로 학습을 강화하게 되면 앞으로 몇 년간 증가하는 추세를 보이고 있는 장애인 1인 가구들에 많은 도움이 될 수 있다고 생각한다. 부족했던 장애인 관련 복지사업 IoT연구 활동에 시발점이 될 수 있는 중요한 연구과제이며 서비스 대상을 장애인 1인 가구 뿐 만이 아닌 더 나아가서는 급격히 늘어나고 있는 노령화 문제로 인해 발생하는 독거노인들에게도 삶의 질을 향상 시킬 수 있는 서비스 역할을 해낼 수 있다.

- [1] 임상옥, 전지혜. 장애인 1인가구의 형성과 사회적 지원방안에 관한 연구 - 서울시 장애인 1인가구를 중심으로 -. 서울도시연구, 22(4), 1-21. 2021.12
- [2] 남재엽, 송원경. 스마트 디바이스의 메신저 앱을 기반으로 한 중증장애인용 일상생활 지원 IoT 서비스의 사용성 평가. 재활복지공학회논문지, 12(2), 109-116, 2018.05
- [3] 고한슬, 한성준, 임헌준, 안이삭, 장희진, 이기영, Sung-Jun Park. 음성 인식 및 시각장애인용 UI를 통한 시각장애인 접근성 어플리케이션. 대한전자공학회 학술대회, 1558-1560, 2018.06