Raspberry Pi를 이용한 영상 및 음성인식 기반 스마트 미러 개발

린즈밍* · 이양원 , 김철원
호남대학교
E-mail : linzhiming911122@gmail.com

Development of Smart Mirror System Controlled by Voice Based on Raspberry Pi

Zhi-Ming Lin* · Yang-weon Lee, Chulwon Kim
*Honam University

요 약

일상생활에서 빈번히 사용되는 주변 생활 제품은 기술의 급속한 발전과 더불어 지능화 정도가 가속화 되고 있는 추세에 있다. 일반적으로 LED 조명이나 실내 에어컨을 자동으로 조정하거나 자동청소로봇 등은 이미 일반화된 제품들이다. 그럼에도 불구하고 우리 생활에서 가장 필요한 용품인 거울에 대한 지능적인 제품은 비교적 고가이어서 소비자가 쉽게 접근하기 어려운 생활용품이 되고 있어서 지능화 제품의 보급이 더딘편이다. 따라서 본 논문에서는 Raspberry Pi 3B+ 를 기반으로 하여 음성제어가 가능한 스마트 미러를 설계하고 구현하였다. 이를 위하여 저렴한 raspberry pi의 WiFi를 통해 네트워크에 연결하도록 하여 미러가 시간, 날씨 및 뉴스 정보 기능을 자동으로 업데이트 할 수 있도록 하였고 기상 조건, 사전 시간 또는 음악 재생과 같은 음성 제어가 가능하기 위하도록 Google Asistant 음성 인터페이스를 적용하였다. 본 논문에서 제안한 제품이 실용화될 경우 저가이면서 고기능 사양을 제공하고 있어서 스마트 미러 보급에 많은 기여가 예산된다.

1. 서론

스마트 홈은 사물인터넷 기술과 전통가전의 결합체로 네트워크를 통해 서로 다른 장비를 연결하고 서로 통신함으로써 가전을 더욱 스마트하게 만들면서 이들 장비에 대한 자동화된 제어와 원격 관리를 가능하게 한다. 가정생활의 편안함과 편리함에 더욱 도움이 된다. 스마트 홈 라이프는 [그림 1]에서와 같이 사물인터넷체계에서 필수적인 부분으로 과학기술의 진보에 따라 많은 스마트홈 라이프 제품도 개념에서 현실로 나아가 진정으로 생활에 응용되고 있다. 거울은 우리 일상생활에 필수품이다. 평소에 차림새를 할 때 거울을 빼놓을 수 없다. 이같이 가정에서 가장 가까이 접촉하는 거울을 스마트화 하여 다양한 생활지원이 가능한 스마트 미러 분야의 연구는 국내외적으로 여전히 초보적인 단계이지만 일부 고가의 스마트 미러 제품은 이미 시판되고 있다. 라스베가스에 개최한 2019년 국제소비재전시회(CES)에서 디지털가정과 기업체에서는 사용자가 이 스마트 미러를 통해 구글 도우미를 이용해 외출 전에 날씨 교통 등을 미리 조회할 수 있는 스마트 미러를 출시한다고 발표했다. 이 같은 기능이 있더라도 소프트웨어의 확대성, 시장 수요의 부재, 기능의 미완성, 가격대비 성능 등으로 인하여 시장에서의 보급도는 높지 않은 편이다.

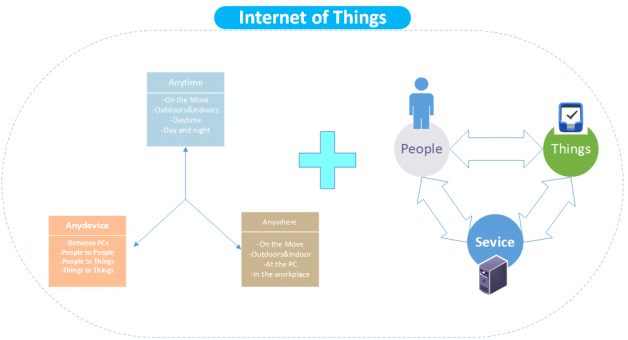

그림 1 IOT 연결망도

본 연구에서는 이 같은 스마트 미러의 단점을 개선하고 범용이면서 저가인 스마트 미러를 라즈베리파이를 이용하여 개발하였다.

2. 스마트 미러 개요

본 연구에서 하드웨어는 Raspberry pi 3B+를 기반으로 설계하였고, 제어를 위한 휴먼 인터페이스는 음성을 기본으로 하도록 설계하였다. 거울은 반투명 아크릴 미러를 사용하였고, 디스플레이는 터치가 가능한 전용 디스플레이를 사용하였다. 시스템의 본체 제어는 음성 상호 작용을 통해 실현되며 Raspberry Pi 자체에는 자체 마이크 및 오디오가 없으므로 USB 마이크 및 USB 스피커를 Raspberry Pi에 연결하도록 설계하였다. 소프트웨어는 본 논문에서 디자인된 스마트 미러가 휴먼 인터페이스에서 실시간으로 기상 조건을 인식하고 사용자에게 친밀한 미리 알림 정보를 표시하고 하루의 일정을 표시하도록 하였으며, 음성인식은 Google Voice Assistant를 설치하여 구현하였다. 전체적인 기능도는 [그림 2]와 같다.

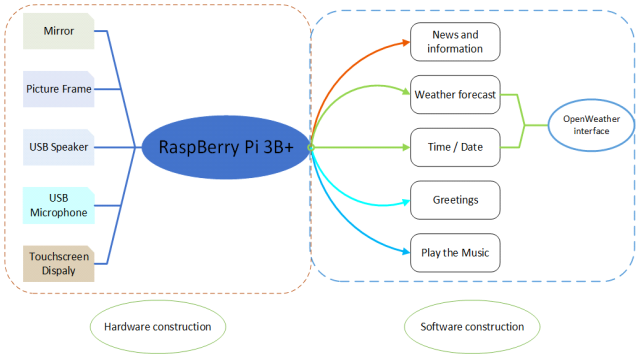

그림 2 스마트 미러 기능 개요

3. 스마트 미러 주요 기능 구현

3.1. 스마트 미러 원격 연결 기능 구현

Raspberry Pi 3b + 자체에는 자체 마우스와 키보드가 없기 때문에 스마트 미러 시스템의 설계를 완성하기 위해 주변 장치가 필요하므로 개발 비용을 절감하기 위해 스마트 미러에 사용되는 제어 칩의 기능을 이용하였다. 먼저 Wi-Fi 기능 모듈을 통합하여 네트워크를 가능하게 구성하도록 하였다. Wi-Fi를 이용하여 네트워크에 연결된 후 Raspberry Pi 설정에서 SSH 연결을 한 다음 Raspberry Pi에 오픈소스인 xrdp를 설치하여서 원격 데스크톱 서버가 가능하도록 하였다. 일반 Windows 원격 데스크톱 연결을 지원하지만 xrdp는 tightvncserver를 기본 서비스로 사용해야하므로 raspberry 당사자는 xrdp 및 tightvncserver 서비스를 모두 설치함으로서 Windows는 Raspberry Pi에 원격으로 연결할 수 있도록 구현하였다.

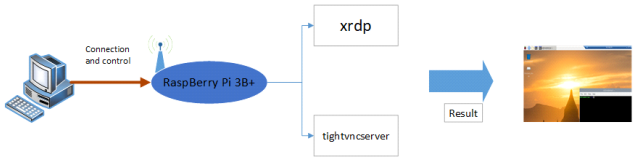

그림 3 스마트 미러의 원격 연결도

3.2. 시간, 날씨 기능을 실현

스마트 미러는 시간, 날짜 및 날씨 예보를 표시할 수 있는 기능이 필요하다. 이를 위하여 open weather map을 연결하여 시간과 날씨의 실시간 업데이트 기능이 가능하도록 하였다. [그림 4]에 Open weather map 연결 과정을 보였다.

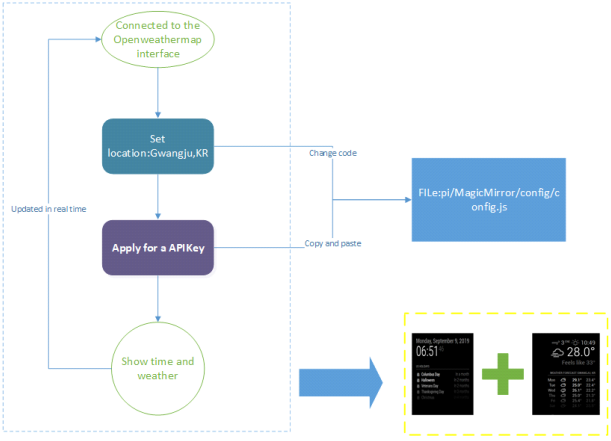

그림 4 시간, 날씨 기능 실현도

3.3. 인사말 기능

스마트 미러의 실행 디스플레이에서 인사말은 필수 불가결 한 부분이며 친절한 인사말은 프로세스를 사용할 때 기분이 좋아질 수 있다. config, js 코드에서 module: “complmengts”에 인사말을 설정할 수 있도록 하였다. 인사말도 아침, 정오 및 저녁에 다른 시간대로 설정하고 다양한 따뜻한 인사를 정의가 가능하도록 하였다.

3.4. 뉴스 정보 제공 기능

스마트 미러는 사용자에게 세계의 주요 정보를 제공하기 위해 세계의 주요 뉴스를 제공하는 디스플레이 섹션을 구현하였다. 뉴스의 제공출처는 New York Times RSS 피드이며, 프로그래밍 측면에서 간단한 HTTP 요청을 사용하여 웹 사이트에서 뉴스 데이터를 검색하여 JSON 파일로 디스플레이 되도록 설계하였다. 뉴스정보를 얻은 후에는 파일을 분석하여 정보를 표시 있다.전체 뉴스 디자인은[그림 5]에 나와 있다.

그림 5 뉴스 정보 기능 실현도

3.5. 보이스 모듈 구현

스마트 거울은 음성 제어기능이 필수다. 이를 위하여 키워드 'SmartMirror'를 설정하여 음성 도우미를 깨우고 음성 입력 모듈은 하드웨어에 USB 마이크를 사용하며, USB 마이크를 raspberry pi 3B+와 연결하였다. 인터페이스는 Google Asistant를 사용하였다. Google Asistant는 Google Inc.에서 개발 한 고도로 통합 된 기능으로, Google-Assistant가 깨어난 이후 음성 인식, 음성 합성, 전반적인 감청 및 웨이크 업에 사용할 수 있도록 하였다. 이 명령은 온라인 Google 엔진에서 먼저 ASR로 인식 한 후 처리한 다음 결과는 TTS 엔진으로 전달되어 음성으로 합성되어 사용자에게 재생되도록 하였다. 음성 모듈 구현 프로세스는 [그림 6]에 보였다.

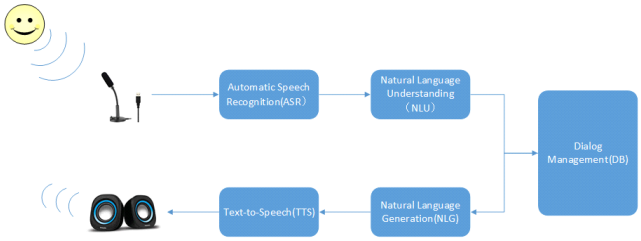

그림 6 스마트 미러 보이스 모듈 구현

4. 스마트 미러 구현 시험

조립된 스마트 미러의 시험은 먼저 구동을 위하여 Raspberry pi 3B에 USB 마이크와 USB speaker를 따로 연결한 후 SD 카드를 raspberry pi에 삽입하고 다시 디스플레이와 연결하여 전원을 가한다. 전원인가 후 몇 초 동안 기다린 후에 시스템에 들어가서 터미널(terminal)을 열고 시동 명령어를 입력하면 스마트 미러의 프로그램을 들어갈 수 있다. 스마트 미러 시스템은 정상적으로 실시간으로 시간, 날짜, 날씨 상황, 인사말 등을 표시하며, 이어서 마이크에 대해 smart mirror의 키워드를 말하여 응답을 기다리고, 날씨 상태 등을 묻을 때, 스마트 미러가 정상적으로 동작여부를 확인하였다. [그림 7]에 그 결과예를 보였다.

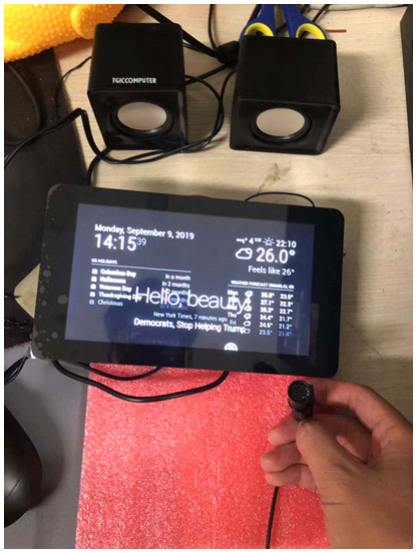

그림 7 스마트 미러 실물도

5. 결론

본 논문에서는 스마트 미러의 설계 개요와 스마트 미러의 시스템 설계시 인터페이스 소프트웨어와 하드웨어의 구현 방법, 그리고 시스템 성능 시험 과정등을 기술하였다. 스마트 미러는 Raspberry Pi 3b를 메인 컨트롤러로 하여 raspbian을 시스템 환경으로 컴퓨터의 원격 조작에 의한 개발로 스마트 미러 인사말, 날씨 시간, 뉴스 메시지, 음악 재생과 교호식 음성 제어의 기능이 잘 동작되는 것을 확인하였다. Raspberry Pi 3B 기반으로 개발하는 스마트 미러는 가격이 저렴하면서 성능은 고성능제품과 유사하여 앞으로 스마트 미러 보급에 많은 기여가 예상된다.

참고문헌

[1] https://www.raspberrypi.org/blog/magicmirror/

[2] M. M. Yusri et al., "Smart mirror for smart life," 2017 6th ICT International Student Project Conference (ICT-ISPC), Skudai, 2017, pp. 1-5.

[3] Vaibhav Khanna, Yash Vardhan, Dhruv Nair, Preeti Pannu, Design and development of a smart mirror using Raspberry Pi, International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication, Issued on 1 Jan,2017

[4] D.K. Mittal, V. Verma, R. Rastogi, A Comparative Study and New Model for Smart Mirror, International Journal of Electrical, Electronics and Data Communication, Issued on December (2017)