

STEAM R&E 연구결과보고서

[스마트 거울로 누리는 스마트한 세상]

2017. 11. 30.

상문고등학교

< 연구 결과요약서 >

과 제 명	스마트 거울로 누리는 스마트한 세상
연구목표	라즈베리파이를 이용한 사물 인터넷의 일종인 스마트 거울을 만들어 날씨나 미세먼지 정보, 각종 운동경기 스케줄, 가전제품 제어 등이 가능한 거울을 만들어 보는 것이다. 이를 통해 라즈베리파이 컴퓨터를 이해하고 이것을 디스플레이와 연결하는 활동을 통해 사물 인터넷의 기본 개념을 익히고 확장시켜 나가는 것이 최종적인 목표이다.
연구개요 및 내용	<p>□ 이론적 배경 및 선행연구</p> <p>스마트 거울은 스마트폰과 클라우드 서버를 이용해서 주변 기기들을 제어하는 사물인터넷의 허브라고 할 수 있다. 거울이 서버의 역할을 해서 스마트폰을 이용해서 원격으로 접속이 가능하고 음성인식을 하고 원격으로 접속함으로써 가전기기의 on/off도 가능하다. 형태적으로 봤을 때는 우리가 사용하는 일반적인 거울은 빛을 반사만 하지 투과되지 않기 때문에 거울의 효과를 내기 위해서 빛을 잘 반사하면서 투과도 잘 되는 특수한 재질의 필름을 붙여야 한다. 또한 스마트 거울을 통해 버스 도착 정보를 확인하거나, 날씨를 확인하며 오늘의 통학을 준비 할 수 있다.</p> <p>□ 연구 주제 선정(목적 및 필요성)</p> <p>인간은 산업혁명을 맞게 되면서, 항상 이전보다 편리한 생활을 원해왔다. 마차로 이동하던 과거의 시대에서, '말 없는 마차', 즉 자동차를 발명해 새로운 세상을 이룩했다. 그래서 4차 산업혁명을 맞아, 마치 자동차 문이 자동으로 해제되고, 시동도 자동차 키로 직접 안 걸어도 되는 '스마트 키'처럼, '스마트 미러' 또한 인간의 삶을 더욱더 편리하게 해주고, 더욱더 나아가 사물인터넷(IoT)의 새 지평선을 열게 될 것이다. 사물인터넷은 4차 혁명의 주요 키워드이다. 인공지능이 장착된 사물인터넷은 미래에는 획기적인 발전을 가져올 것이다. 그래서 현재 고등학생들도 현실 속에서 사물인터넷을 구현해 보기 위해 사물인터넷의 기본적 형태인 스마트 미러를 만들어 학생들의 삶과 연결되는 프로그래밍 제작을 하였다.</p> <p>□ 연구방법</p> <p>○ 기본적인 '스마트 미러'를 포함한 사물인터넷 제품을 개발하기 위해서는 하드웨어 구성과 소프트웨어 구성으로 이루어져있다. 하드웨어 부분은 '스마트 미러' 프로그램이 돌아갈 수 있도록 거울을 포함한 다양한 특성을 구현해주는 것이고, 소프트웨어 부분은 사물인터넷 제품인 라즈베리파이를 이용해서 다양한 기능들을 구현할 수 있도록 기능을 추가해주는 것이다. 소프트웨어 부분에서 스마트 미러에 들어가는 웹앱으로 GUI를 제공하는 Electron 환경에서 작동된다. 개발하는 기능은 JavaScript와 Node-js를 이용하여 통신할 수 있는 웹 서버를 구축한다.</p> <p>○ 사물인터넷 전문가에게 이메일을 보내 궁금한 점을 물어보며 조언을 들었다.</p> <p>○ 각자 만들고 싶은 기능을 정해서 기본 뼈대에 그 기능을 추가하는 작업을 하였다. 각자 만들고 싶은 기능을 추가하기 위해서 html 코드, css 코드, javascript 코드를 다양하게 공부 후, 그 기능을 만들었다.</p> <p>○ 나무로 만들어진 거울 틀에 디스플레이와 라즈베리파이 등 필요한 물품을 넣어 제작하고 화면에 띄우고자 하는 내용을 프로그래밍 했다.</p>

연구개요 및 내용	<p>□ 연구 활동 및 과정</p> <p>○ 스마트 미러 본체에 들어가게 될 사물 인터넷은 라즈베리파이로 현재 이용되고 있는 아두이노 등 다른 사물 인터넷 중에서도 컴퓨터 환경과 제일 유사하고, 만들 수 있는 프로그램도 다양하다. 스마트 미러 본체에 들어가게 되는 메인 프로그램은 Evan Cohen의 github에서 따온 javascript 앱이다. 기본적인 뼈대 구성은 되어 있으며, 여기에 우리가 생각했던 다양한 프로그램을 띄우기로 생각했다.</p> <p>○스마트 미러 프로그램 구현은 html 코드로 이루어진 웹페이지 형식으로 디스플레이를 하며, 이를 java를 이용해 다양한 행동들을 구현하는 것이다. 여기에 우리가 필요한 디스플레이를 코딩으로 실체화 시키고, 얻어야 되는 정보는 api를 이용해 정보를 받아 그 기능을 추가해주는 것이다. 우리는 이 api를 google cloud api로 smart-mirror 라는 디렉토리를 만들고 우리의 스마트 미러 프로그램과 연결시켰다. 이를 통해 google calender api를 이용해 학교의 일정을 같이 업로드하고, 날씨 api와도 연결해 미세먼지와 날씨 정보를 받아와서 구현하였고, youtube api와도 연결하여 동영상 재생도 가능하게 하고, 그리고 버스도착 정보등도 받아서 표시하고, 지도도 표시할 수 있도록 했다.</p> <p>○음성인식(STT) - 다양한 기능들을 추가하고 나면 이러한 기능들을 제어할 수 있는 제어 장치를 만들어주어야 하는데, 우리는 그 제어 방식에 음성 인식(STT)를 이용하기로 하였다. 거울 앞에 서서 자유롭게 원하는 기능을 말하고, 그것에 따라 다양한 기능들을 조정할 수 있다면 굳이 특정 제어 장치가 없어도 된다고 생각했기에 음성인식을 이용하기로 결정했다. 음성인식은 쉽게 표현하자면 마이크(사람 목소리 인식)-> 데이터베이스로 사람 목소리를 한글로 표시-> 한글로 표시된 것을 코드로 변환, 이렇게 3가지의 방식으로 이루어진다. 음성인식의 거대한 데이터베이스로는 google에서 제공하는 google cloud speech api를 이용하여, 음성 인식을 가능하게 한다.</p> <p>○가전제품 제어</p> <p>가전제품을 제어하는 방법에는 2가지가 있다. 아예 가전제품 내부에 외부와의 통신 기능과 제어 기능을 추가하는 것이고, 또 하나는 그 가전제품이 연결되어 있는 멀티 콘센트를 조작하는 것이다. 전자는 가전제품 내부를 아예 뜯고, 새 기능을 추가해야 되는 정도로 그 가전제품에 대한 정확한 정보와 지식이 없으면 아예 할 수 없기에, 후자로하기로 결정했다. 멀티 콘센트 제어를 위해 릴레이 스위치는 물을 막는 댐과도 비슷한 역할로, 멀티 콘센트가 전기 공급이 되어 있으면 릴레이 스위치가 그 중간에 그 전류를 흐르게 해줄 것인지 아닌지를 제어 해주는 것이다. 이 릴레이 스위치를 멀티 콘센트를 분해해 중간에 붙이고, 이 릴레이 스위치를 다른 라즈베리 파이와 연결시켜서 통신이 가능하게 한다. 그렇게 되면 스마트 미러에서 코드를 보내 릴레이 스위치의 전원을 열면 가전제품이 작동하는 것이고, 만약 릴레이 스위치가 닫혀 있으면 전류가 흐르지 않아 작동을 안 하는 것이다.</p> <p>□ 연구 결과</p> <ul style="list-style-type: none">○ 날씨와 미세먼지 농도를 표시해서 적당한 옷차림과 황사 마스크 착용여부○ 축구경기 일정(운동경기 관련 정보 포함)○ 버스도착 정보 및 스케줄○ 지도표시○ 콘센트에 연결 된 가전제품 on/off 제어○ 유튜브 동영상 재생○ 음성인식장치 또는 스마트폰을 통한 전체적인 제어가능

연구성과	<p>*이러한 다양한 기능들을 추가해 제어 할 수 있었다. 본래 사람들이 알던 사람을 비춰주는 단편적인 기능 한 개 밖에 없는 거울을 ‘스마트’한 거울로 바꾸는 작업으로 앞으로 미래에는 internet of things와 같은 말처럼 단순한 물품조차도 인터넷과 연결되게 되는 사물인터넷의 시대가 열리게 될 것이라는 예상을 하게 되었다.</p> <p>□ 시사점</p> <p>○ 유선전화가 생기면서 먼 거리의 제약을 받지 않고 소통할 수 있는 획기적인 방법이 생겼다. 그런데 사람들은 유선전화에 만족하지 않고 무선전화를 만들어 어디서나 소통하고 인터넷을 활용할 수 있도록 진보했다. 미래는 이러한 것에 만족하지 않고 또 다른 발전을 구상하고 있는데 그것이 바로 사물 인터넷이다. 즉 인간을 둘러싼 사물에 인터넷과 인공지능을 활용하여 더욱 다양한 방식으로 소통하고자 한다. 지금은 스마트 거울을 통해서 단순한 기능만 수행하도록 해서 기존 스마트폰의 이용과 차별점이 없어 보이지만 스마트 거울을 만든 이유는 스마트폰을 넘어서는 사물인터넷을 고등학생의 입장에서 시도해보았다는 것이다. 이런 면에서 큰 의미가 있다고 생각한다.</p> <p>○ 사물인터넷의 한 예인 스마트 거울을 만들면서 인공지능이나 다양한 부분에 대해 많은 공부할 수 있었다. 미래에는 인공지능이 장착된 거울과 대화하며 나에게 어울리는 옷이나 헤어스타일을 조언을 받을 수 있는 세상이 올 것이란 생각이 들었다. 지금은 몇 가지 기능만 스마트 거울에서 볼 수 있지만 앞으로는 다양한 활용이 가능할 것이다. 또한 이전의 정보를 저장해 보여주는 메모리 미러 등이 가능하면 백화점에서 다양하게 활용할 수 있을 것이다. 미래의 스마트 거울은 온라인 계정과의 연동을 통한 결제 및 온라인 쇼핑 등과의 연계 서비스도 제공할 수 있다. 피팅룸에서 의상 시착 후 이베이의 결제 플랫폼인 페이팔(PayPal) 계정을 이용하면 계산대에 갈 필요 없이 ‘매직 미러’ 스크린 상에서 즉시 결제가 가능. 피팅룸에서 착용했던 제품 정보를 자신의 온라인 계정에 저장해 놓으면 추후 전용 웹사이트를 통해 구매하는 것도 가능해지는 시대를 열 수 있다.</p> <p>○ 자동차용 리뷰어 스마트 미러(룸미러 및 백미러), 소비자용 및 가정용품으로서의 스마트 미러, 헬스케어 및 의료 관련 스마트 미러, 판매 및 광고 업무용 스마트 미러로 활용. 운전자의 쾌적성과 안전성이 높이는 디스플레이와 터치 센서, Wi-Fi 접속, GPS 등 첨단 전자기기를 탑재한 자동차용 스마트 거울로 활용할 수 있다.</p>
	<p>주요어 (Key words)</p> <p>4차산업혁명, IOT, 사물인터넷, 라즈베리파이, 스마트미러, 클라우드, 음성인식, 블루투스</p>

< 연구 결과보고서 >

1. 개요

□ 연구목적

○ 연구 동기 및 배경

연구에 참여하는 학생들은 전년도에 소논문(제목: 헬렌켈러의 꿈) 쓰는 활동 중 시각장애인을 위한 다양한 시각 계발 교육 도구를 아두이노를 이용하여 제작한 경험이 있다. 이를 통해 아두이노를 활용하면 생각보다 훨씬 다양한 것들을 만들 수 있음을 알게 되었고 성취감도 맛볼 수 있었다. 아두이노를 통한 창작활동에 대한 경험과 의지가 있는 학생들이다.

R&E 공고가 난 후 학생들과 교사가 함께 모여 일상생활에서 문제가 됐었던 경험들을 각자 이야기 하며 공통된 내용을 정리하여 주제를 설정하게 되었다. 학생들의 공통된 의견은 '중요한 것들을 자주 잊는다'라는 것이었다. 예를 들면 준비물을 잊고 숙제를 잊고, 독후감이나 각종 대회 마감일을 자주 잊는다는 이야기를 나누며 누군가가 아침마다 필요한 것들을 알려주면 좋을 텐데 라는 이야기를 나누었다. 그래서 다양한 기기를 활용해서 아침마다 중요한 것들을 일깨워 줄 무언가를 만들기로 했다.

○ 연구 목적

학교생활에 필요한 각종 정보나 일상생활에 꼭 필요한 날씨, 각종 생활 정보를 매일 아침에 보는 거울에 디스플레이를 장착함으로 유용함을 제공하며, 학생으로서 필요한 것들을 놓치지 않게 도움을 주는 스마트 거울을 아두이노와 라즈베리파이를 활용하여 창작하는 것이 본 연구의 목적이다.

□ 연구범위

○ 연구 범위

사물인터넷과 거울을 융합하여 스마트 미러를 개발하고, GUI(그래픽 유저 인터페이스)와 음성 인식과 음성 출력 기술을 사용하여, 학생들에게 필요한 각종 정보나 일상생활에 꼭 필요한 정보를 제공하는 기능을 소프트웨어와 하드웨어로 구현하는 것이 연구내용이다.

2. 연구 수행 내용

□ 이론적 배경 및 선행 연구

○ 사물인터넷

사물인터넷은 영어 머리글자를 따서 '아이오티(IoT)'라 약칭하기도 한다. 이 용어는 1999년 매사추세츠공과대학교(MIT)의 오토아이디센터(Auto-ID Center) 소장 케빈 애시턴(Kevin Ashton)이 향후 RFID(전파별)와 기타 센서를 일상생활에 사용하는 사물에 탑재한 사물인터넷이 구축될 것이라고 전망하면서 처음 사용한 것으로 알려져 있으며, 이후 시장분석 자료 등에 사용되면서 대중화되었다. 사물인터넷은 기존의 유선통신을 기반으로 한 인터넷이나 모바일 인터넷보다 진화된 단계로 인터넷에 연결된 기기가 사람의 개입 없이 상호간에 알아서 정보를 주고받아 처리한다. 사물이 인간에 의존하지 않고 통신을 주고받는 점에서 기존의 유비쿼터스나 M2M(Machine to Machine: 사물지능통신)과 비슷하기도 하지만, 통신장비와 사람과의 통신을 주목적으로 하는 M2M의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론이고 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념으로 진화한 단계라고 할 수 있다.

이를 구현하기 위한 기술 요소로는 유형의 사물과 주위 환경으로부터 정보를 얻는 '센싱 기술', 사물이 인터넷에 연결되도록 지원하는 '유무선 통신 및 네트워크 인프라 기술', 각종 서비스 분야와 형태에 적합하게 정보를 가공하고 처리하거나 각종 기술을 융합하는 '서비스 인터페이스 기술'이 핵심이며, 대량의 데이터 등 사물 인터넷 구성 요소에 대한 해킹이나 정보 유출을 방지하기 위한 '보안 기술'도 필수적이다. 키를 가지고 접근하면 자동차 문의 잠금 장치가 자동으로 해제되고 키를 꽂지 않아도 시동을 걸 수 있는 '스마트키', 전기·가스 또는 상하수도를 포함한 에너지를 효율적으로 관리하는 '스마트그리드' 등이 이미 일상에서 활용되고 있다.

훗날, 미래의 사물인터넷 시대에는 사물들이 알아서 사람들이 원하는 서비스를 제공해 줄 것으로 예상된다. 예를 들면, 점심식사 후 졸릴 즈음에 습관적으로 커피를 마시는 사람이 있다면, 커피포트가 알아서 물을 끓이거나 혹은 서비스 로봇이 커피를 만들어서 가져다줄 것이다. 그러나 어떤 날은 커피가 마시고 싶지 않을 수도 있고 또 어떤 날은 다른 음료수가 마시고 싶을 수도 있으므로 커피를 끓여주는 사소한 일이 기술적으로는 그렇게 사소하지 않은 일일 수도 있다. 따라서 그 사람이 뭔가 마시고 싶어 하는지 그리고 그것이 커피인지를 알아내는 것은 다양한 센싱 기술 및 오랫동안 축적해 놓은 데이터를 분석하는 기술이 전제되어야 할 것이다.

○ 스마트 거울

스마트 거울은 스마트폰과 클라우드 서버를 이용해서 주변 기기들을 제어하는 사물인터넷의 허브라고 할 수 있다. 거울이 서버의 역할을 해서 스마트폰을 이용해서 언제 어디서든 원격으로 접속이 가능하고 스마트폰 앱을 통해 음성인식을 하고 원격으로 클라우드와 접속함으로써 가전기기의 on/off도 가능하다. 형태적으로 봤을 때는 우리가 사용하는 일반적인 거울은 빛을 반사만 하지 투과되지 않기 때문에 거울의 효과를 내기 위해서 빛을 잘 반사하면서 투과도 잘 되는 특수한 재질의 필름을 사용하거나 특수 판넬을 사용해야 한다.

이러한 원리는 쉽게 남산타워라든가 밝은 실내에서 어두운 밖을 봤을 때 유리창에 자기 자신의 모습이 비치면서도 밖의 야경을 볼 수 있는 그런 현상을 생각하면 이해할 수 있다. 그리고 기술적으로는 음성으로 대화할 수 있는데 이 경우 음성을 텍스트로 바꿔주는 장치가 필요하다. 음성을 텍스트로 바꿔주기 위해서 'Speech To Text'라는 STT 기술을 사용해서 음성을 텍스트로 바꿔준 이후에 바뀐 텍스트를 가지고 명령어 데이터베이스와 비교해서 해당 명령어가 있으면 명령어 기능을, 없으면 외부 대화 데이터베이스와 연결되어 기능을 실행하게 되는 원리이다.

이 스마트 거울을 이용하면 아침을 먹을 시간도 없이 바쁜 현대인들이 거울을 보면서 버스 도착 정보를 확인하거나, 오늘 날씨를 보면서 출근 준비를 할 수도 있다. 또 실버 세대나 1인 가구처럼 혼자 살면서 감정적 공감의 부재가 큰 사용자들에게 거울이 인공지능 대화체로서 외로움을 달래는 역할도 할 수 있다.

○ 음성인식 기술

음성인식기술은 컴퓨터가 마이크와 같은 소리 센서를 통해 얻은 음향학적 신호(acoustic speech signal)를 단어나 문장으로 변환시키는 기술을 말한다. 음성인식기술은 사람의 의도를 알 수 있는 센싱 및 데이터 분석 기술이 완벽하게 개발되기 전이라도 사물인터넷 서비스를 제공하는 것은 가능하다. 음성인식기술처럼 사람의 의도를 더 직접 나타내는 방법이 존재하기 때문이다. 음성인식기술은 일반적으로, 음향 신호를 추출한 후 잡음을 제거하는 작업을 하게 되며, 이후 음성 신호의 특징을 추출하여 음성모델 데이터베이스(DB)와 비교하는 방식으로 음성인식을 하게 된다. 음성인식기술 역시 센싱과 데이터 분석 기술이 결합하여 있기는 하지만, 측정하고 분석해야 하는 데이터가 음성 데이터 하나라는 점에서 보다 손쉽고 정확하게 사람의 의도를 파악할 방법으로 알려졌다.

음성인식기술을 바탕으로 한 다양한 음성인식 서비스들은 2000년대 후반에 본격적으로 소개되기 시작했다. 대표적인 것이 2011년에 출시된 애플의 음성 기반 개인비서 서비

스인 '시리(Siri)'다. 시리는 아이폰 사용자의 음성명령을 바탕으로 모바일 검색은 물론, 일정관리, 전화 걸기, 메모, 음악 재생 등 다양한 생활편의 서비스를 제공하는 개인비서 서비스다. 애플의 시리 출시 이후, 구글은 '구글 나우(Google Now)', 마이크로소프트는 '코타나(Cortana)'와 같은 음성인식 기반의 개인비서 서비스를 출시했으며, 일본의 NTT 도코모는 '샤베트콘쥬루(しゃべってコンシェル)'라는 외국어 통역 서비스를 출시하기도 했다.

최근에는 좀더 간편한 음성인식인 AnnYang 도 있다. 단 몇 줄의 javascript 로 한글도 지원하면서 명령어를 자유자재로 추가/삭제 할 수 있다. 정규식 (Regular Expression)으로 된 명령어 까지 처리 가능하다

○ 라즈베리파이

코딩은 3D 프린팅과 사물인터넷(IoT)의 확산과 맞물려 소프트웨어로 하드웨어를 제어하는 '피지컬 컴퓨팅' 영역으로 확산되고 있다. 초소형 컴퓨터 라즈베리파이(Raspberry Pi)와 하드웨어 교육용으로 개발된 아두이노(Arduino) 보드를 활용해 마음만 먹으면 누구나 홈 IoT 제품을 만들 수 있다.

라즈베리파이는 일종의 컴퓨터 CPU로 생각하면 된다. 여기에 필요한 하드웨어를 연결하고 코딩을 통해 소프트웨어를 이식시키면 다양한 IT기기를 만들 수 있다. 라즈베리파이를 그대로 사용해 공기청정기, 미세먼지 측정기 등 다양한 제품으로 변형이 가능하다.

영국에서 개발도상국 컴퓨터 교육용으로 개발된 초소형 컴퓨터 라즈베리파이는 일반 컴퓨터와 같이 HDMI 포트에 모니터를 연결할 수 있고 USB 포트에 키보드, 마우스를 연결해 사용할 수 있고 탑재된 입출력 GPIO(General Purpose Input Output)핀을 이용해 외부 전자부품을 제어할 수 있습니다. 라즈베리파이를 이용해 다양한 IoT 제품을 만들 수 있다.

○ 아두이노

아두이노는 오픈소스를 기반으로 한 단일 보드 마이크로 컨트롤러이다. 다수의 스위치나 센서로부터 값을 받아들여, LED나 모터와 같은 외부 전자 장치들을 통제함으로써 환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어 낼 수 있다. 컴파일된 프로그램을 USB로 쉽게 업로드 가능하고 다양한 통신방식을 지원하고 기존의 센서들과 모듈들을 대부분 사용하는 것이 가능하다.

누구나 수정 및 사용이 가능하여 전자 장난감, DIY, LED 조명, 3D 프린터 등 다양한

사용법들 개발, 공유 및 발전되고 있고 기존의 보드들에 비해 훨씬 저렴한 가격이었어서 임베디드 컴퓨팅의 경험이 없는 사람들도 큰 부담 없이 시작할 수 있다. 테스트보드로서도 많이 사용 한다

통합 개발 환경은 자바로 작성되어 있고 Processing, Avr-gcc 기반의 오픈소스 소프트웨어이다. 아두이노 홈페이지에서 다운로드 후 설치한다.

□ 연구주제의 선정

초음파 센서를 통해 어떤 물체와의 원근감을 알 수 있게 해주는 아두이노를 제작한 경험을 바탕으로 내비게이션 기능을 가진 '시각 장애인을 위한 지팡이 만들기'를 만들고자 하였으나 기존에 개발되어 있는 시각 장애인용 지팡이와 차별화된 아이디어를 접목하기에 어려운 점이 있음을 발견했다.

또 다른 아이디어는 냉장고에 있는 유제품같이 유통기한이 중요한 음식들의 유통기한을 알려 주는 기계를 만들어 유통기한이 지나 먹지 못하고 버려지는 음식을 줄여보자는 것이었다. 이 아이디어는 학생들이 크게 관심 갖는 주제는 아니라는 의견이 많아 과연 학생이 느끼는 생활에서 문제점은 무엇인가에 대해 토론을 통해 새로운 주제를 결정하고자 하였다.

챙겨할 것들이 너무 많은데 자주 그것들을 챙기지 못해 낭패를 당한 경험이 모두에게 있음을 알 수 있었다. 대부분의 바쁜 학생들은 모두 이러한 경험을 가지고 있을 것이라고 생각했고 이를 해결하면서도, 흥미롭고 눈길을 끌만한 '스마트 거울'을 생각해냈다. 바쁜 아침이라도 최소한 한번은 거울을 보니 거울에 우리에게 필요한 정보를 띄울 수 있다면 이런 문제점을 해결할 수 있을 것이다. 기존에 스마트 거울이 개발되어 있지만 우리만의 필요한 정보를 프로그래밍해서 디스플레이 한다면 충분히 새롭고 창의적일 것이다. 또한 스마트 거울 제작과정 그 자체가 STEAM R&E에 적합한 주제라고 판단하여 결정하였다.

스마트 거울을 만들기 위한 재료들이나 부품들을 다 구입하여 조립한다 하더라도 초소형 컴퓨터인 라즈베리 파이 설정 등에 대한 막연함에 여러 방면으로 찾아보았고 이러한 것을 익힐 수 있는 교육 프로그램도 많이 있음을 알게 되었다. 공학을 전공하는 대학생들이 이러한 것을 많이 시도하고 있음을 알게 되었다. 그리고 그런 시도를 한 분들은 자신들의 경험을 기꺼이 나누고자 블로그를 통해 정보를 공유하고, 이메일을 공개하여 질문을 받는 활동을 통해 자신감이 생겼으며 실현 가능성에 대한 확신이 들어 연구를 지속하였다.

전문가의 자문을 얻기 위해 관련 개발 공유를 하는 블로그를 검색하던 도중에 작년 16년 10월에 삼성과한국전자정보진흥회에 주관하는 lot Innovation Challenge에서 스마트 미러의 주제로 1등한 과제 책임자와 연락이 닿게 되어 스마트 미러의 개발에 대해서 자료를 받게 되었으며, 흔쾌히 전문가 자문으로 도와주겠다는 승낙을 받게 되었다.

스마트 거울을 고등학생들이 본인들의 스케줄 관리나 대학입시 스케줄 관리에 사용하는 것은 없기에 이 부분을 창의적으로 활용하면 매우 흥미로운 독특한 스마트 거울이 될 수 있다고 생각하고 이 주제를 선정하게 되었다. 바쁜 고등학교 생활이지만 무언가 우리 자신의 생활에 도움이 될 만한 흥미로운 것(스마트 거울)을 만들어 내보고 싶다.

□ 연구 방법

- 스마트미러 소프트웨어 개발 내용

라즈베리파이 OS로 Raspbian OS를 설치하여 개발 환경을 구축한다. 스마트 미러에 들어가는 웹앱으로 GUI를 제공하는 Electron 환경에서 작동된다. 개발하는 기능은 JavaScript와 Node-js를 이용하여 통신할 수 있는 웹 서버를 구축한다.

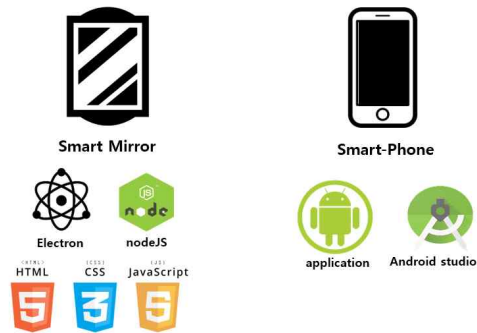
전체 구성도



스마트 미러의 GUI 환경은 HTML5 언어로 전체적인 레이아웃 구조와 콘텐츠의 내용을 작성한다. 디자인은 CSS로 개발하며, 스마트 미러가 지원하는 기능은 API를 사용한다.

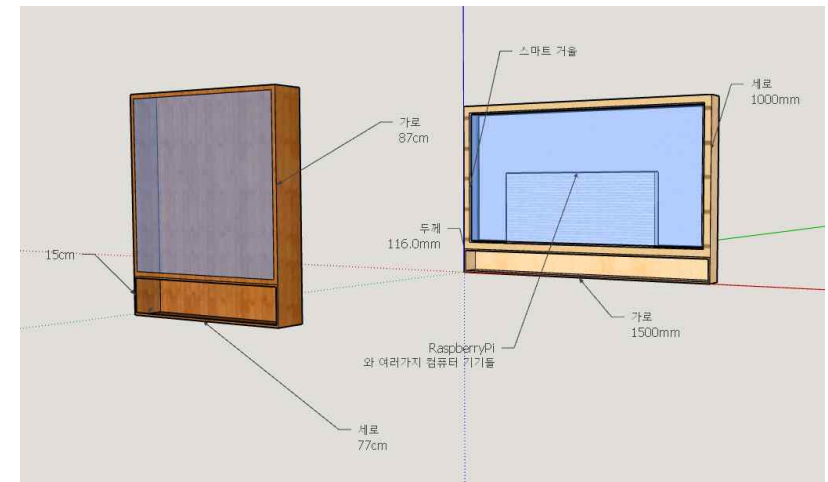
스마트 미러와 연동되는 안드로이드 스마트 폰의 Application은 Android Studio 개발 환경에서 Java를 통해 개발 진행한다.

소프트웨어 구성도

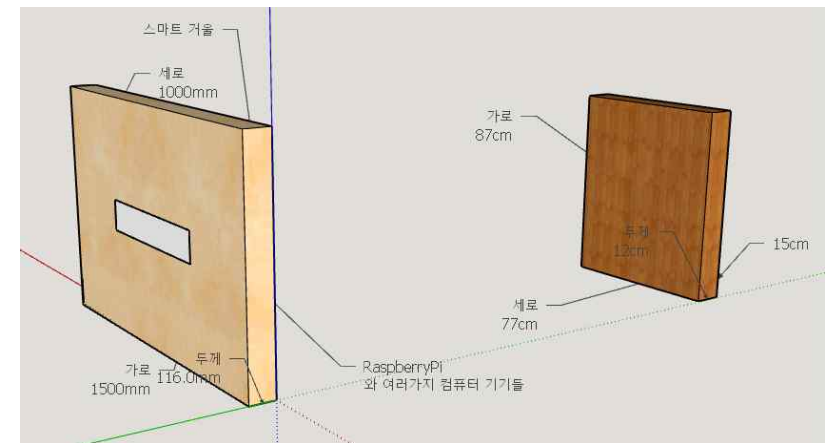


기술	기능	API
음성 인식(STT) 기술	사용자의 음성을 인식	Google Speech API
음성 출력(TTS) 기술	인공지능 대화체의 목소리를 출력.	Responsvie Voice API
날씨	실시간 날씨를 제공.	Forecast API
달력	구글 계정의 캘린더를 통해 스마트 폰 웹과 스마트 미러 동기화.	Google Calendar
뉴스	실시간 뉴스 제공.	Google News
버스 도착 정보	실시간 버스 도착 정보 제공	Seoul Open Data API
지하철 도착 정보	실시간 지하철 도착 정보 제공	Seoul Open Data API
지도	원하는 지도 검색.	Google Map API
음악 서비스	사용자 트랙 음악 재생 서비스	Sound Cloud API
동영상 서비스	Youtube 동영상 제공.	Youtube API
스마트 폰 연동 알림 서비스	Application과 연동되어 전화, 문자, 메일, 페이스북, 카카오톡 등 알림 제공	Google Application Notification Service

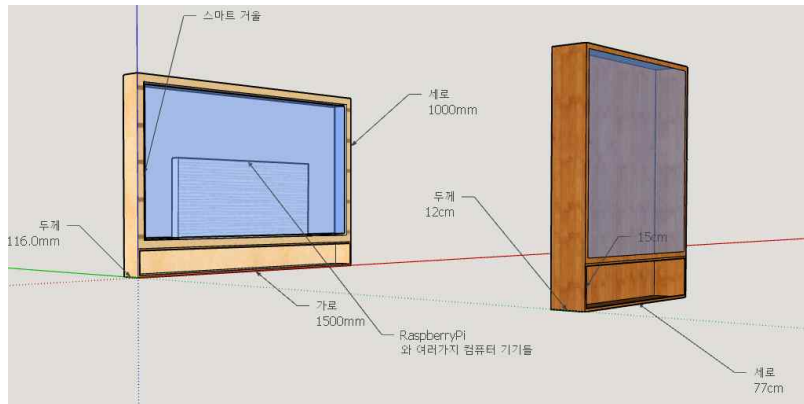
○ 스마트미러 하드웨어 개발 내용 (앞모습)



(뒷모습)



(옆모습)



스마트 거울의 하드웨어는 LCD 디스플레이의 크기 등을 고려해 굉장히 다양하게 적용할 수 있다. 크기가 아주 작은 소형 거울과 틀을 가지고 할 수도 있고, 큰 거울로 만들 수 있다. 집에서 보통 사용하는 적당한 크기의 거울을 기준 삼아 2가지 모델로 설정해 보았다.

거울의 틀을 나무로 제작하고자 한다. 스마트 거울을 목재가 따뜻하게 감싸면 가장 좋은 디자인이 될 것 같고, 거울 밑에는 무언가를 넣을 수 있는 공간을 두려고 한다. 나무 틀 사이즈가 결정되면 이에 맞는 하프미러 거울의 사이즈를 정확하게 실측하여 제작한다.

미러 필름을 붙이는 방법도 있다. 가격도 미러 필름이 훨씬 싸지만 어차피 미러를 붙일 유리를 주문해야 하고 유리위에 필름을 붙이는 과정에서 기포가 발생하거나 울퉁불퉁해지는 등 기타 문제점이 발생할 수 있어 하프 미러 거울을 이용하기로 했다.

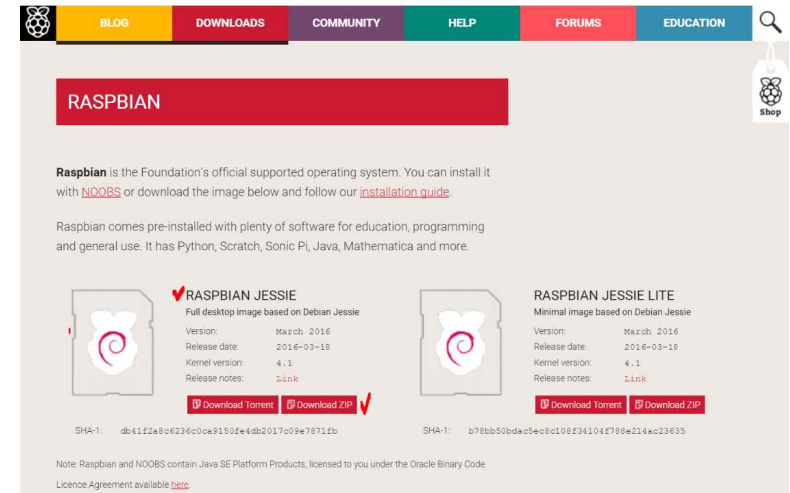
거울의 사이즈는 위의 그림처럼 모니터보다 거울을 더 크게 제작할 수도 있고 모니터 크기와 같게 만들 수도 있다.

□ 연구 활동 및 과정

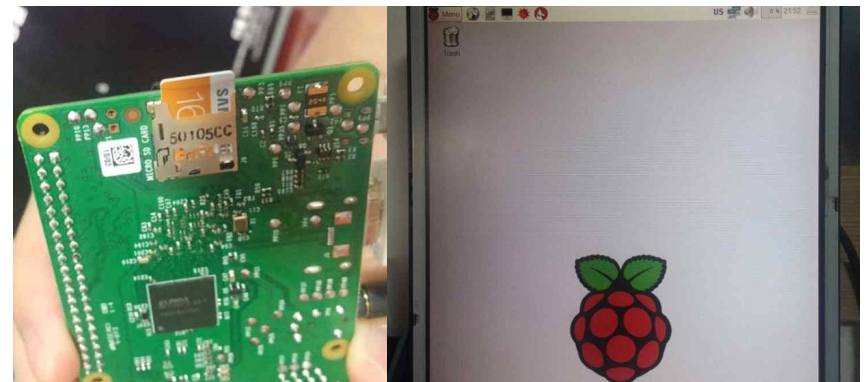
○ 개발 과정

라즈베리파이 OS 설치 <https://www.raspberrypi.org/downloads/raspbian/> SD 카드를 삽입하고 나서 부팅 디스크를 만든다. SD카드를 삽입한다. Win32DiskImager

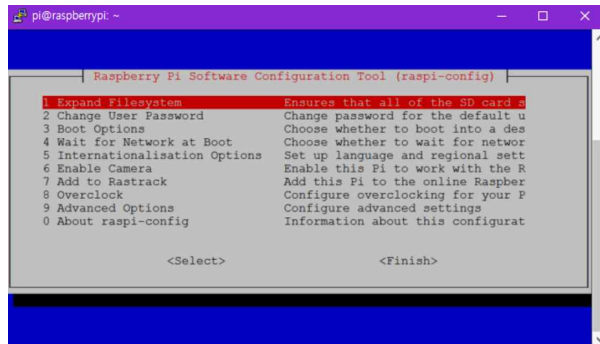
설치 이후 (<https://sourceforge.net/projects/win32diskimager/>)에 다운받은 raspbian-jessie.zip 파일을 압축을 풀고 이미지 파일을 선택한다. Image파일의 경로에 해당 압축 파일의 raspbian-jessie.img 이미지 파일을 선택한다. 이동식디스크 드라이브 선택 -> Write 버튼 -> Yes 누르고 선택을 진행한다.



○ 완료 이후에 SD카드를 라즈베리파이 보드에 삽입하고 부팅을 진행하면, 데스크탑 버전으로 X-Window가 실행된다.



- 환경 설정을 실행한다. SD 카드 확장, 언어 설정 및 시간 설정한다. 패스워드와 Wifi 설정을 진행한다.



- 스마트 미러 주변 입력 장치 설정한다. amixer를 이용해 출력 장치를 설정한다. 마이크 설정은 alsa를 이용해 설정한다.



- 라즈베리파이에 스마트 미러 소프트웨어를 설치하기 위해 node-js와 github에서 소스를 가져와 빌드하는 과정을 거친다.



- 스마트 미러 뒤에 들어갈 라즈베리파이의 대략적인 세팅 상태이다.



- 7/24 모임장소에서 라즈베리파이의 설치를 하는 사진이다.

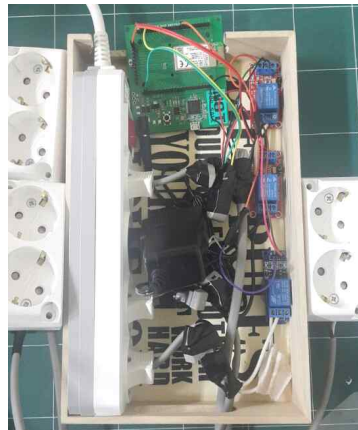


o HW 개발 - Mirror 및 가전기기 제어 Connector

- 유리 전면 부에 반 이중 미러 필름을 부착하며, 유리의 후면 부에 디스플레이 장착
- 음성인식을 위한 마이크, 음성 출력을 위한 스피커를 Raspberry PI3에 연결하고 유리 후면 부에 장착한다.
- 스마트 콘센트 제작을 위해 전원이 연결되는 가전기기 제품의 On/OFF를 위해 콘센트와 릴레이 스위치를 부착하고 Raspberry PI3 GPIO를 이용하여 220V 전기 전원 제어



Smart Mirror 후면부

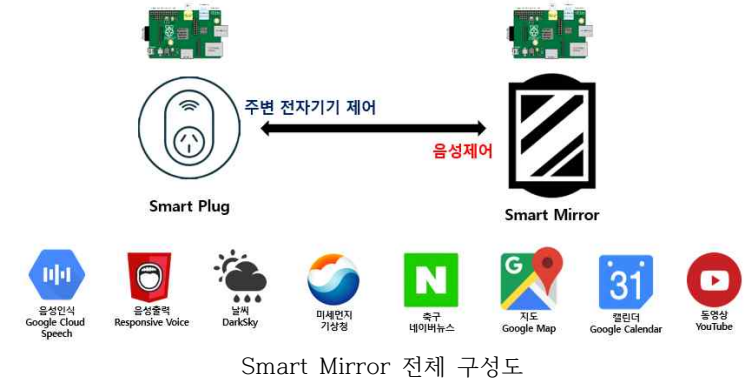


Smart Plug 상부

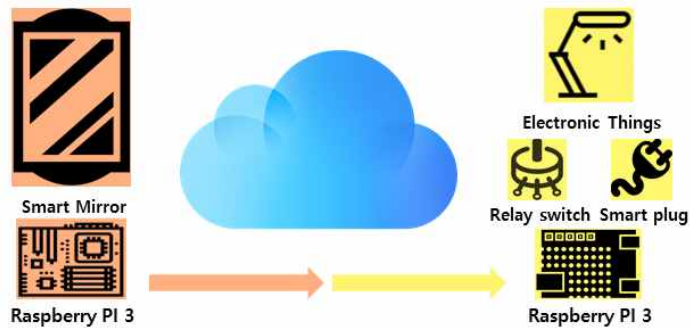


Smart Mirror 하드웨어 구성품

o SW 개발



- Raspberry OS로 Raspbian 를 설치하여 개발 환경을 구축한다. 스마트 미러에 들어가는 웹/앱으로 GUI를 제공하는 Electron 환경에서 작동된다.
- 개발 언어로는 JavaScript와 Node-JS를 사용하여 웹 서버를 구축한다.
- Mirror의 GUI 환경 전반은 CSS로 개발하며, HTML5 언어로 전체적인 레이아웃 구조와 콘텐츠를 작성한다. 각 메뉴에 대한 실제 기능은 JavaScript와 API를 적극 사용하여 개발하였다.
- 음성인식 API로는 우선 Google Speech API를 사용하여 개발하고 STT(Speech To Text) 기술로 사용자의 음성을 텍스트로 변환하여 각 텍스트를 데이터베이스의 값과 비교하여 해당 명령에 대한 기능을 JavaScript로 실행하는 방식으로 개발한다.
- Mirror 내 자체 웹 서버는 Node-JS 및 Express를 사용하여 구현하며 Web Socket 통신을 통하여 Smart Plug와 데이터 송수신을 하도록 개발한다.



Smart Mirror와 Smart Plug 연동

3. 연구 결과 및 시사점

□ 연구 결과

- 날씨와 미세먼지 농도를 표시해서 적당한 옷차림과 황사 마스크 착용여부
- 축구경기 일정(운동경기 관련 정보 포함)
- 버스도착 정보 및 스케줄
- 지도표시
- 콘센트에 연결 된 가전제품 on/off 제어
- 유튜브 동영상 재생
- 음성인식장치 또는 스마트폰을 통한 전체적인 제어가능

□ 시사점

유선전화가 생기면서 먼 거리의 제약을 받지 않고 소통할 수 있는 획기적인 방법이 생겼다. 그런데 사람들은 유선전화에 만족하지 않고 무선전화를 만들어 어디서나 소통하고 인터넷을 활용할 수 있도록 진보했다. 미래는 이러한 것에 만족하지 않고 또 다른 발전을 구상하고 있는데 그것이 바로 사물 인터넷이다. 즉 인간을 둘러싼 사물에 인터넷과 인공지능을 활용하여 더욱 다양한 방식으로 소통하고자 한다. 지금은 스마트 거울을 통해서 단순한 기능만 수행하도록 해서 기존 스마트폰의 이용과 차별점이 없어 보이지만 스마트 거울을 만든 이유는 스마트폰을 넘어서는 사물인터넷을 고등학생의 입장에서 시도해보았다는 것이다. 이런 면에서 큰 의미가 있다고 생각한다.

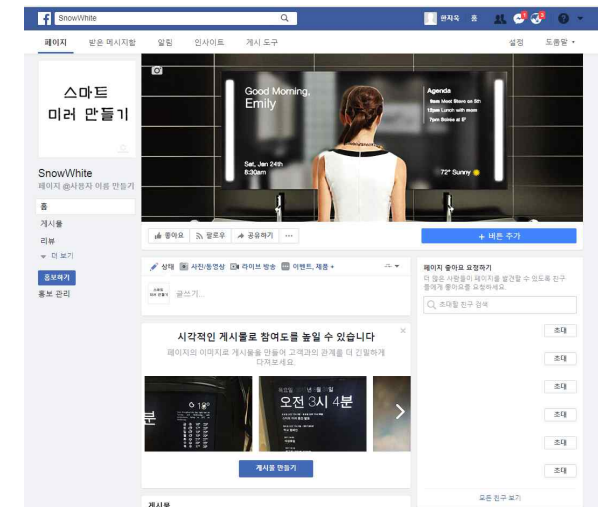
사물인터넷의 한 예인 스마트 거울을 만들면서 인공지능이나 다양한 부분에 대해 많은 공부를 할 수 있었다. 미래에는 인공지능이 장착된 거울과 대화하며 나에게 어울리는

옷이나 헤어스타일을 조언을 받을 수 있는 세상이 올 것이란 생각이 들었다. 지금은 몇 가지 기능만 스마트 거울에서 볼 수 있지만 앞으로는 다양한 활용이 가능할 것이다. 또한 이전의 정보를 저장해 보여주는 메모리 미러 등이 가능하면 백화점에서 다양하게 활용할 수 있을 것이다. 미래의 스마트 거울은 온라인 계정과의 연동을 통한 결제 및 온라인 쇼핑 등과의 연계 서비스도 제공할 수 있다. 피팅룸에서 의상 시착 후 이베이의 결제 플랫폼인페이팔(PayPal) 계정을 이용하면 계산대에 갈 필요 없이 '매직 미러' 스크린 상에서 즉시 결제가 가능. 피팅룸에서 착용했던 제품 정보를 자신의 온라인 계정에 저장해 놓으면 추후 전용 웹사이트를 통해 구매하는 것도 가능해지는 시대를 열 수 있다.

자동차용 리뷰 스마트 미러(룸미러 및 백미러), 소비자용 및 가정용품으로서의 스마트 미러, 헬스케어 및 의료 관련 스마트 미러, 판매 및 광고 업무용 스마트 미러로 활용. 운전자의 쾌적성과 안전성이 높이는 디스플레이와 터치 센서, Wi-Fi 접속, GPS 등 첨단 전자기기를 탑재한 자동차용 스마트 거울로 활용할 수 있다.

4. 홍보 및 사후 활용

- 페이스북을 활용해 제작과정에 대한 소개와 여러 가지 활동 모습을 담은 페이지를 개설하였다.



- 스마트 거울을 학교에 전시하여 사물인터넷에 대해 친구들에게 정보를 제공하고 관심을 갖게 하는 기회를 제공할 것이다.

- 중학교나 도서관에 허락을 받아 좀 더 어린 학생들에게 사물인터넷을 소개하고 설명하는 봉사활동을 하려고 한다. 스마트 거울을 보여주면서 한다면 충분히 관심을 갖도록 할 수 있을 것이다.

5. 참고문헌

1. "거울아 거울아" 사물인터넷의 허브될 '스마트거울' 개발한 학생들/안흥기(전자공학부 08), 이용욱(자동차공학전문대학원 15) | 국민대학교
2. 사물인터넷 [Internet of Things(IoT)] (두산백과)
3. 한국 전기 안전 공사 공식 블로그, 미리내 스토리
4. 음성인식 기술 (스마트과학관 - 사물인터넷, 국립중앙과학관)
5. 훨씬 보이는 RFID/USN, 2008. 6. 25., 한국전자통신연구원(ETRI), 전자신문사)
6. RFID [radio frequency identification] (시사상식사전, 박문각)
7. 조선BIZ 라스베리 파이 오디오
8. <http://milkye.tistory.com/136> [MilkyeWay]
9. 오프라인 쇼핑의 新 트렌드로 부상 중인 스마트 미래 발전 동향, 정보통신기술진흥센터
10. 글로벌 인포메이션 NanoMarkets, '스마트 미래 시장' 보고서
11. <http://jeongchul.tistory.com/425> 김종철의 스마트 미래 만들기
12. '스마트 거울'을 잡는 者, IT의 미래권력, 헤럴드 경제 IT
13. <http://michaelteeuw.nl/post/840262> ... ult-of-the-magic
14. <http://blog.dylanpierce.com/raspberrypi/magicm> ... ic-mirror.html
15. <http://www.atostore.com>
16. 내 백과사전 Raspberry Pi Model B를 구입하다 2012년 12월 27일
17. 내 백과사전 Raspberry Pi 2를 구입하다 2015년 3월 14일
18. 내 백과사전 Tick2(박수소리 스위치)를 구입하다 2015년 11월 9일
19. 내 백과사전 와트드림을 구입하다 2015년 6월 26일
20. Linux: Prevent a background process from being stopped after closing SSH client in StackOverflow2] <https://docs.smart-mirror.io>
21. <http://jeongchul.tistory.com/423>
22. <http://responsivevoice.org/>
23. <https://www.talater.com/annyang/>
24. <http://electron.atom.io/>
25. <http://news.donga.com/DailyLanguage?g=3>
26. <http://www.arduino.cc/>
27. <https://www.talater.com/annyang/>
28. <https://github.com/evancohen/smart-mirror>