

2019년도 캡스톤디자인 결과 보고서

- 팀 명 : BT
- 과제명 : 스마트 휴지통
- 기 간 : 2019. 03. 20 ~ 2019. 06. 03

캡스톤디자인 수행 결과보고서를 붙임과 같이
제출합니다.

2019. 06. 13.

한남대학교 산학협력 선도대학(LINC+)육성사업단장 귀하

캡스톤 디자인 결과보고서 (학생 작성용)

과제유형	<input type="checkbox"/> 융합형 <input type="checkbox"/> 글로벌연계형			
교과목명	통계적 종합설계			
팀 명	BT			
과 제 명	스마트 휴지통			
과제 지원금	150000원			
지도교수	성 명	권세혁		
	학 과	비즈니스통계학과		
	연락처	전 화		
		핸드폰	010-6365-7622	
E-Mail		wolfpack.hnu@gmail.com		
구 분	성명	학 번	학 과	담당분야
참여팀원	손유진	20151585	비즈니스통계학과	
	강창준	20162976	비즈니스통계학과	
<p>2019년도 캡스톤디자인 과제 운영에 따른 결과 보고서를 제출합니다.</p> <p style="text-align: center;">2019년 6 월 13일</p> <p>붙임. 결과보고서 1부.</p> <p style="text-align: right; margin-right: 100px;">지도교수 권세혁 (서명 또는 날인)</p> <p>한남대학교 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업단장 귀하</p>				

캡스톤 디자인 결과보고서

* 별도의 서식 없이 다음 항목을 포함하도록 작성 (※ 5Page 이상 작성)

과 제 명	스마트 휴지통
지도교수	권세혁
개발기간	2019.03.20.~2019.06.03

1. 수행 과제 개요

가. 과제 개발 요약

○ 4차 산업혁명 시대에 맞게 사람들의 편의증진을 위한 사물인터넷을 아두이노로 실현해보고자 스마트 휴지통을 주제로 결정하였다. 사물인터넷이란 세상에 존재하는 유형 혹은 무형의 객체들이 다양한 방식으로 서로 연결되어 개별 객체들이 제공하지 못했던 새로운 서비스를 제공하는 것을 말한다. 또한 아두이노는 마이크로프로세서와 입력, 출력 기능을 갖춰 여러 기능을 하는 장치로, 환경과 상호작용이 가능한 물건을 개발해봄으로써 데이터를 활용하여 문제를 발굴하여 결론을 도출하기까지 시스템을 보다 쉽게 이해하고자하였다. 따라서 움직임을 감지하여 자동으로 열리는 스마트 휴지통을 개발해봄으로써 4차산업혁명의 기술인 사물인터넷장치를 직접 실현해볼 수 있고 이와 더불어 아두이노와 분석 프로그램에 대한 이해를 돕는다.

나. 과제 개발의 필요성

○ 시대가 변해가면서 사람들은 자동화 장치에 익숙해져있고 더욱 더 편한 시스템을 요구하는 추세이다. 사물과 인터넷을 결합하여 그 불편함을 해결하고 더 나아가 모든 물건들을 인터넷이라는 규약을 통해 하나로 묶는 것이 IoT가 지향하는 것이다. 스마트 휴지통은 편의증진, 위생관리와 더불어 삶의 질 향상에 도움을 줄 수 있도록 사물인터넷을 아두이노로 실현하는 것을 목표로 하고 있다. 아두이노와 python 프로그램을 통해 실시간 반응을 확인하며 자동화 장치를 직접 개발해봄으로써 성취감을 얻을 수 있다.

다. 개발 목표

○ 아두이노는 마이크로컨트롤러를 기반으로 하는 작업을 단순화하고 다른 마이크로컨트롤러 플랫폼에 비해 저렴하며 프로그래밍 환경이 초보자들이 사용하기 쉬운뿐 아니라 여러 가지 다양한 시도를 하기 위한 유연성을 제공하므로 아두이노와 센서를 사용한 실시간 시스템을 설립하는 것이 과제 선정 배경이다. 휴지통에 초음파센서를 부착하여 사람이 일정거리 안으로 접근했을 때 휴지통 문이 자동으로 열리도록 하였다. 자동으로 문이 열리는 기능과 더불어 열린 시간을 입력하고 데이터 자체를 저장하여 사람들이 휴지통을 주로 이용하는 시간이나 빈도 등을 통계를 내므로 이용 빈도가 높은 시간을 파악하여 휴지통 관리에 더욱 신경을 쓸 수 있고 휴지통 자체에 손을 대지 않고도 문이 자동으로 열리기 때문에 위생관리에 도움이 된다. 또한 이용 빈도가 높은 시간과 장소를 간추려 그 공간의 휴지통을 자주 갈아준다거나 더 많은 휴지통을 비치함으로써 환경 미화적, 위생적으로도 관리가 더욱 편리해질 것이다.

라. 과제 수행 내용, 범위 및 방법

○ 이번 과제의 주된 내용은 관심이 있는 데이터를 추출하여 빅데이터 분석 프로그램인 python을 활용하여 데이터를 처리하고자 하는 것이다. python이란 c언어를 기반으로 한 오픈소스 고급 프로그래밍 언어로 인터프리터 형식이기 때문에 사용자가 컴파일을 하지 않고서도 작성한 프로그램을 바로 실행할 수 있을 뿐만 아니라, 한 줄 단위로 실행되기 때문에 사용자가 쉽게 결과를 확인할 수 있다. 단순히 시제품을 완성하는 것이 아닌 아두이노와 python 프로그램에 대한 체계를 이해하고 그 이해를 바탕으로 사물인터넷을 실현해보는 것이 과제의 주된 내용이자 목표이다.

필요한 센서를 브레드 보드에 연결하고 코드를 작성하여 python프로그램을 통하여 자동화장치가 작동이 되는지를 실시간으로 확인한다. 단순히 장치를 연결하는 것뿐 아니라 코딩까지 이해가 되어야한다.

○ 각자 아두이노 장치에 대한 사례를 조사, 분석하고 어떤 주제로 사물인터넷을 실현할 수 있을지에 대한 아이디어를 함께 간추려서 과제의 주제를 결정하였다. 아두이노 키트 안에 들어있는 센서를 어떤 식으로 활용할 것인지에 대해 생각하고 직접 브레드 보드에 연결을 해보고 다른 한쪽에서는 python프로그램을 활용할 코드 작성과정에 대해 파악한 후 각자 이해한 부분에 대해 설명해주어 과제를 해결하였다. 또한 스마트 휴지통에 대한 기능의 보완할 문제라던가 과제 결과의 완성도를 높이기 위해 회의를 진행하면서 서로 의견을 조율해가면서 과제를 완성하였다.

2. 과제 개발 결과

가. 과제 개발 요약

○ 우선 과제의 목표는 사물화 장치를 아두이노로 실현하여 아두이노 장치와 python프로그램 체계에 대한 이해를 하고자한 것이다. 그 결과 초음파센서와 모터를 연결하여 사람의 움직임을 감지하여 자동으로 문이 열리도록 하고 자동으로 문이 열리는 시간을 입력하여 데이터를 저장함으로써 유동인구가 많은 공공장소나 회사에서 휴지통 관리를 보다 위생적으로 할 수 있고 손을 대지 않고도 문이 열리므로 편리하게 이용할 수 있도록 스마트 휴지통을 완성하였다.

나. 과제 개발 내용

○ 처음 첫 과제 주제를 정할 때에는 자동으로 문이 열리는 기능과 휴지통의 용량이 어느 정도 이상 차면 led센서로 알려주는 기능을 토대로 진행하였는데 휴지통이 자동으로 열리면 문이 열렸을 때 용량을 바로 확인할 수 있는 점을 감안하여 자동으로 문이 열리는 기능에 초점을 두어 더욱 세부적인 기능을 보완하고자 하였다. 따라서 자동으로 문이 열리기도 하면서 그때마다 프로그램 자체에 열리는 시간을 자동으로 저장하도록 코드를 작성하여 문이 열린 시간을 csv파일로 데이터 자체를 저장하여 이용 빈도가 높은 시간대에 대한 데이터를 수집할 수 있도록 하였다. 따라서 이용 빈도가 높은 시간에 대해 통계를 내면 빈도가 잦은 공간 주변에는 휴지통을 여러 대 비치해 놓고 빈도가 잦은 시간대를 추려서 그 시간에는 더 자주 쓰레기통을 갈아주어서 쓰레기가 쌓여서 악취가 나거나 미관상 좋지 않은 일이 없도록 환경 미화적으로 관리를 해주도록 한다. 또한 많은 사람들이 이용하는 쓰레기통인 만큼 직접 손에 대기 꺼끄러운 경우가 많기 때문에 초음파센서를 이용하여 사람의 움직임을 감지하여 쓰레기통에 근접했을 때 휴지통 문이 자동으로 열려서 보다 편리하게 쓰레기통을 이용하는데 도움을 준다. 집에서는 휴지통 관리가 보다 쉽지만 많은 사람들이 같이 쓰는 공공장소나 회사 등은 넓은 장소이기도 하고 공간별로 쓰레기통이 여러 개 있기 때문에 관리가 어려울 수 있다. 따라서 그런 부분을 고려하여 스마트 휴지통을 개발하게 되었다.

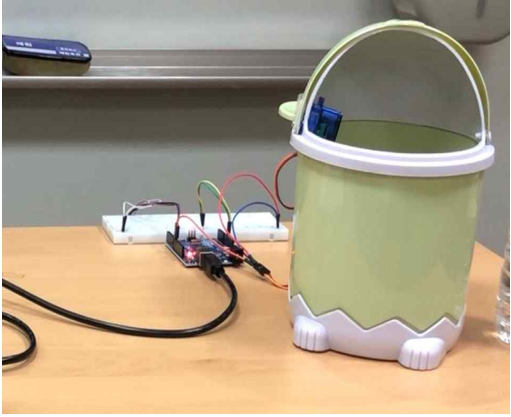
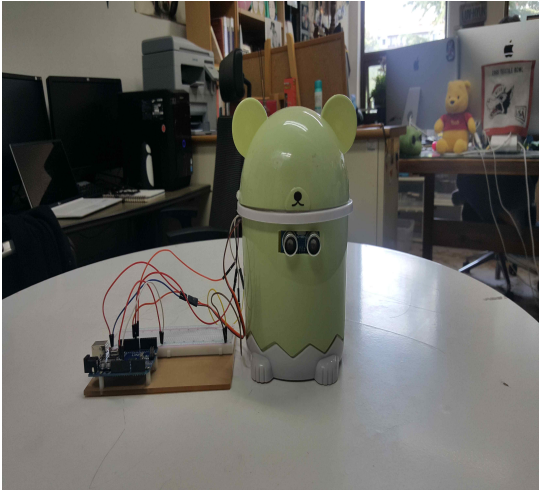
다. 개발 과제 활용 및 파급효과

○ 4차 산업혁명은 온라인 정보통신 기술이 오프라인 산업 현장에 적용되면서 일어난 혁신을 일컫는 말이다. 생산 공정을 손쉽게 바꾸는 스마트 공장과 예측 수리가 가능한 스마트 머신이 새로운 생산 혁신을 이끌고 있다. 소비자의 삶에 가장 큰 영향을 미치는 것이 바로 생산 방식의 변화이다. 현재 오프라인 산업 생산 시설에 온라인 기술을 적용해서 스마트 플랫폼 기반으로 바꾸는 혁신이 이어지고 있다. 데이터가 서로 연결된 모든 사물에서 생산되고, 클라우드로 어디서든 접근과 공유가 가능하게 된다. 그러면 빅데이터 분석으로 상황을 인식하고, 지식을 축적하며, 지능적인 의사 결정이 자동으로 이루어진다. 4차 산업혁명을 맞아 인간은 점점 더 편리한 삶을 추구하며 자동화 장치가 여러 분야에서 개발되고 있는 등 사물과 인터넷의 결합이 급속도로 진행됨에 따라 사물인터넷 산업 활성화도 앞당겨지고 있는 상황이다. 또한 최근 기사들을 보면 인터넷을 연결 가능한 다종다양한 기계 및 통신장비 등 사물은 2010년 약40억개, 2012년 약 150억 개에서 2020년에는 800억개까지 증가하여 사물인터넷 인프라의 급격한 확대를 예상하고 있다. 따라서 이러한 시대적 상황에 맞게 아날로그 신호와 디지털 신호를 결합한 아두이노 장치를 통해 스마트 휴지통을 개발하였다. 파급적인 기술력은 아닐지라도 경비면에서 볼 때 깨끗한 환경 조성이 필요한 공공장소 등에 편의와 위생관리로 강점을 갖고 있는 스마트 휴지통의 보급은 쉽게 이루어질 것으로 보인다. 기존의 자동으로 문이 열리는 휴지통과는 다르게 문이 열리는 시간에 대한 데이터를 자동으로 저장하여 통계적 결과를 통해 쓰레기통 관리를 할 수 있기 때문에 기존의 기술보다는 좀 더 획기적이다. 휴지통은 선택적인 물건이 아니라 필수적으로 구비해야하는 물품이기 때문에 시장적으로 큰 장점이 있다고 본다.

○ 결론적으로 스마트 휴지통은 손을 대지 않고도 움직임 감지하여 자동으로 문이 열리는 기능과 문이 열리는 시간에 대한 데이터를 수집하여 깨끗한 환경 조성을 위한 관리 기능을 가지고 있다. 활동영역이 좁아 비교적 쓰레기통 관리가 쉬운 개인 집보다는 회사나 공공장소 등에 비치해놓아 활용할 수 있다. 자동으로 열리는 기능 외에 문이 열리는 시간을 프로그램 자체에서 자동으로 입력하여 저장하는 이유는 문이 열리는 시간을 통계적으로 분석하다보면 사람들이 쓰레기통을 많이 이용하는 시간이라든지 특정 장소에서 더 많이 이용한다거나 하는 패턴을 발견할 수 있기 때문에 그 패턴에 따라 사람들의 사용 빈도가 높은 장소 주변에는 쓰레기통을 더 많이 구비해놓을 수 있고, 사용 빈도가 높은 시간대에는 아무래도 다른 시간대보다 쓰레기통 용량이 더 빨리 차므로 자주 갈아준다거나 하는 목적으로 사용될 수 있다. 따라서 빈도에 상관없이 주기적으로 휴지통 용량을 확인하는 번거로움보다 사람들의 사용빈도 패턴을 파악하여 쓰레기통을 관리하는 것이 더 효율적이다. 또한 휴지통을 제때 비우지 못하면 악취가 나거나 미관상

좋지 않기 때문에 환경적인 부분이 해당 장소의 이미지에도 영향을 미치는 공공 장소나 회사 등 유동인구가 많은 곳에서 위생관리에 도움을 준다.

□ 부록 (제작 과정 및 결과물)

			
내용		내용	
(사진)		(사진)	
내용		내용	

한남대학교 산학협력 선도대학(LINC+)육성사업단장 귀하

과제(팀)별 캡스톤디자인교과목 지도교수 종합결과보고서

지도교수	권세혁 (인)		
교과목명	통계적 종합설계		
팀명	BT		
주제명	스마트 휴지통		
예산	_____ 50,000 _____ 원		
창업 작품 실용화여부	<input type="checkbox"/> 실용화	<input type="checkbox"/> 비실용화	<input type="checkbox"/> 설계 한함
특허, 실용신안			
개발동기 및 목적, 필요성	시대가 변해가면서 사람들은 자동화 장치에 익숙해져있고 더욱 더 편한 시스템을 요구하는 추세이다. 스마트 휴지통은 편의증진, 위생관리와 더불어 삶의 질 향상에 도움을 줄 수 있도록 사물인터넷을 아두이노로 실현하는 것을 목표로 하고 있다.		
과제 해결 방안 및 과정	과제 진행과정에서 회의를 한 결과 처음에는 휴지통의 용량이 어느 정도 이상 차면 led 센서로 알려주는 기능을 토대로 진행하였는데 휴지통이 자동으로 열리면 문이 열렸을 때 용량을 바로 확인할 수 있는 점을 감안하여 자동으로 문이 열리는 기능에 초점을 두어 더욱 세부적인 기능을 보완하고자하였다. 따라서 자동으로 문이 열리기도 하면서 그때마다 프로그램 자체에 열리는 시간을 자동으로 저장하도록 코드를 작성하여 문이 열린 시간을 csv파일로 데이터 자체를 저장하여 이용 빈도가 높은 시간대에 대한 데이터를 수집할 수 있도록 하였다.		
출품과제의 기술	스마트 휴지통은 손을 대지 않고도 움직임을 감지하여 자동으로 문이 열리는 기능과 문이 열리는 시간에 대한 데이터를 수집하여 깨끗한 환경 조성을 위한 관리 기능을 가지고 있다.		
개념설계 및 상세설계	브레드 보드에 초음파센서와 모터를 연결하여 사람의 움직임을 감지하여 자동으로 문이 열리도록 하고 자동으로 문이 열리는 시간을 입력하여 데이터를 저장하는 프로그램을 설계하였다.		
기대효과	자동으로 열리는 기능 외에 문이 열리는 시간을 프로그램 자체에서 자동으로 입력하여 저장하여 문이 열리는 시간을 통계적으로 분석하다보면 사람들의 휴지통 이용패턴을 발견할 수 있으므로 그 패턴에 따라 사람들의 사용 빈도가 높은 장소 주변에는 쓰레기통을 더 많이 구비해놓을 수 있고, 사용 빈도가 높은 시간대에는 자주 갈아주어서 효율적인 쓰레기통 관리를 할 수 있다.		

한남대학교 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업단장 귀하

스마트 휴지통 사용법

1. PC와 스마트 휴지통의 아두이노 우노를 연결시킵니다.
2. PC에서 Arduino IDE를 실행시키고 아두이노 코드를 실행합니다.
3. 아두이노에 업로딩이 완료되었다면 Arduino IDE를 종료합니다.
4. 파이썬을 실행시키고 아두이노 신호를 받아오는 코드를 실행합니다.

참조) 모든 코드는 첨부파일 "arduino_smart_strsh_can"에 있습니다.