



# 최종보고서

## PARS (Pet Automatic Relief Service)

2020. 06. 25

한국외국어대학교

정보통신공학과

1팀

## 문서 정보

구 분	소 속	성 명	날 짜	서 명
작성자	한국외국어대학교	강승환	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	박준섭	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	신동현	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	이우림	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	정지원	2020. 06. 25	
검토자	한국외국어대학교	강승환	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	박준섭	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	신동현	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	이우림	2020. 06. 25	
	한국외국어대학교	정지원	2020. 06. 25	
사용자				
승인자	한국외국어대학교	홍진표		

## 머리말

본 문서는 PARS에 대한 서비스와 시스템 구성을 설명하고 있습니다. 현재 반려동물을 키우는 인구가 늘어남과 동시에 1인 혹은 맞벌이를 하는 2인가구가 늘어나면서 주인이 집을 비운 사이 보호받지 못하고 사각지대에 놓은 반려동물이 늘어나고 있습니다. 이에따라 저희는 PARS라는 프로젝트를 통하여, 반려동물들이 주인의 부재상황에서 식사 해결을 위한 장치를 만들게 되었습니다. 저희는 PARS를 통해 반려동물에게 조금 더 나은 삶을 살게 만들어주며 그와 동시에 외출 시 반려동물이 걱정되는 주인분들도 안심할 수 있게 하기 위하여 PARS를 만들었습니다.

## 목 차

목 차	4
1. 개요	6
1.1 목적	6
1.2 서비스 시나리오	7
1.3 용어 및 약어	7
2. 기능 소개	8
2.1 PARS 기능 개요	8
2.1.1 시간에 맞춰 먹이주는 기능	8
2.1.2 식사량 측정 기능	8
2.1.3 카메라를 통한 실시간 관찰 기능	8
2.2 Web page 기능 소개	9
3. 시스템 구성도	10
3.1 전체 시스템 구성도	10
3.2 소프트웨어	11
3.2.1 Python	11
3.2.2 Django	12
3.2.3 Amazon EC2	12
3.2.4 SQLite	12
3.3 하드웨어	13
3.3.1 Raspberry pi	13
4. 네트워크 구성과 통신 방식	14
4.1 RaspberryPi – web server http	14
5. 시스템 상세 설계	14
5.1 상세 설계도	14
5.2 Sensor, Actuator 회로도	14
5.2.1 road cell	14
5.2.2 Motor Control Module & Step Motor	15
5.2.3 Camera module	15
6. 적용방안 및 기대효과 (SWOT 분석)	16
7. 향후 개발 사항	16
7.1 급수 기능	16

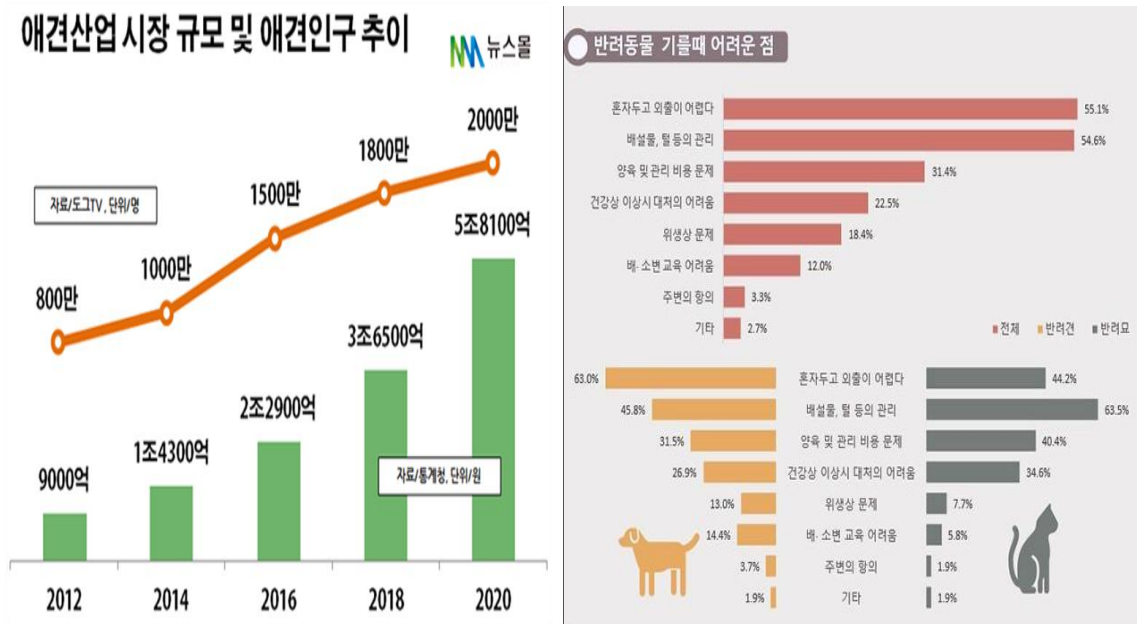
최종보고서: PARS(Pet Automatic Relief Service : 애완동물 자동 안심 서비스)

7.2 애완동물 구분 기능 .....	16
8. 프로젝트 세부추진계획 및 세부일정 .....	17
9. 팀원 담당업무.....	17
10. Source Code .....	18

## 1. 개요

본 장에서는 PARS(Pet Automatic Relief Service : 애완동물 자동 안심 서비스)의 목적과 사용된 핵심기술의 약어를 소개합니다.

### 1.1 목적



오늘날 1인가구가 증가함에 따라 점점 많은 가구에서 반려동물을 입양하고 있습니다. 더 많은 1인가구가 반려동물을 입양하면서 반려동물이 주인 없이 집에서 혼자 있는 시간이 점점 늘어나고 있습니다. 이렇게 집안에 주인이 없는 동안 방치 되어있는 반려동물들은 갑작스러운 상황에 대해 주인의 대응이 어렵고, 기본적으로 밥이나 물을 제공해주는 데에 있어서도 불편함이 존재하고 있기에 우리의 제품을 통해 주인이 반려동물과 같이 있지 않아도 반려동물의 상태를 확인할 수 있음에 따라 불안감을 줄이고, 반려동물도 이러한 계기를 통해 좀 더 좋은 상태에서 생활할 수 있다고 생각합니다. 주인의 불안감을 줄여주고 반려동물의 생활의 질을 향상시키기 위함을 근본적인 모토로 삼아 기계를 발전시킬 것입니다. 추후 반려동물의 정보를 이용하여 동물병원과 연계를 통해 적절한 식사량을 관리하고 카메라를 이용하여 반려동물이 집안에서 무엇을 하고 있는지 실시간으로 확인하여 주인의 불안감을 덜어줄 수 있도록 할 것이다.

## 1.2 서비스 시나리오

### 급식기능

Step1. 주인이 급식할 시간에 맞춰 설정한다. (최대 4번까지)

Step2. 설정된 시간에 급식을 한 후, 식사 후 데이터베이스에 주인이 지정한 식사량과 시간을 지정한다

Step3. 저장된 데이터들을 웹서버에서 확인할 수 있다.

### 카메라기능

Step1. 소형종, 중형종, 대형종에 따라 관찰하기 위한 높이가 다르므로 이에 맞춰 카메라 위치를 설정한다.

Step2. 설치된 카메라를 통해 실시간 스트리밍이 진행된다.

Step3. 이 스트리밍을 확인하기 위해 웹 페이지에서 확인이 가능하다.

## 1.3 용어 및 약어

용어 및 약어	풀이	비고
AWS	Amazon Web Service – 클라우드에서는 컴퓨팅 파워, 스토리지 옵션, 네트워킹 및 데이터 베이스 같은 다양한 인프라 서비스를 제공.	
LoadCell	Arduino의 모듈 중 하나로 무게감지 기능을 수행한다.	
Step motor	Raspberry Pi모듈 중 하나로 각도조절에 용이. 사료제공시 사용	
PARS	본 프로젝트의 이름이자 만든 Device의 이름으로 애완동물의 실시간 관찰기능을 더한 자동 급식기임을 의미한다.	

## 2. 기능 소개

본 장에서는 PARS의 기능소개와 PARS의 server application 기능을 소개합니다.

### 2.1 PARS 기능 개요

#### 2.1.1 시간에 맞춰 먹이주는 기능

Raspberry Pi의 Step Motor 이용하여 사용자가 설정한 시간에 맞춰 급식기능을 수행한다.

#### 2.1.2 식사량 측정 기능

Arduino module중 하나인 loadcell을 이용하여 배급된 사료량과 먹고 난 후의 사료량을 비교하여 식사량을 측정한다.

#### 2.1.3 카메라를 통한 실시간 관찰 기능

Camera module을 통해 사용자가 실시간으로 반려동물의 상태를 관찰할 수 있다.

### 2.2 차별성



#### 카메라 기능

- 실시간 영상 제공

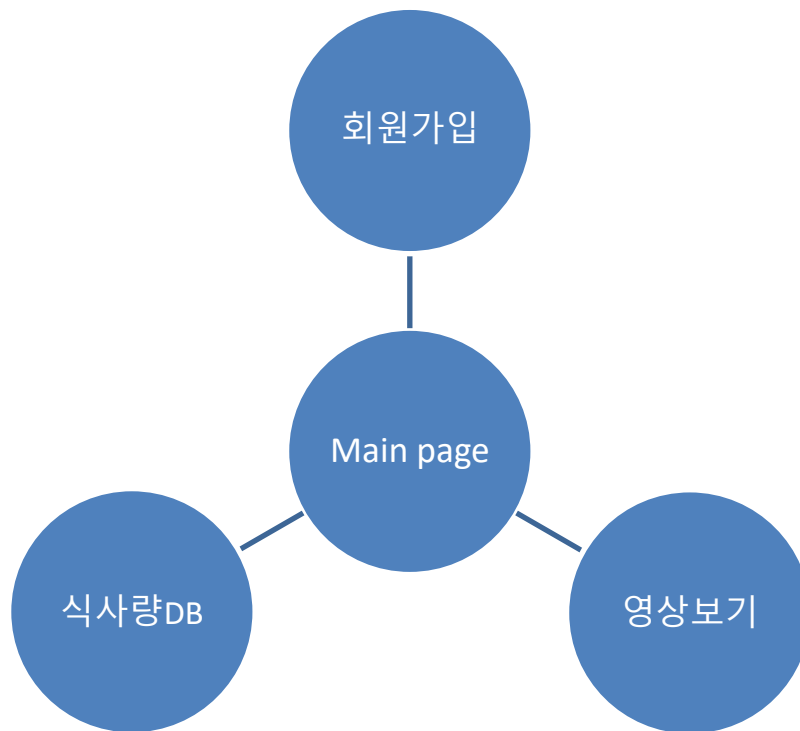


#### 식사량 DB제공

- DB를 통해 반려동물의 알맞은 식사량 분석



## 2.3 Web page기능 소개



### 회원가입

-회원가입 후 로그인을 통해 반려동물의 식사량 DB제공 기능 및 스트리밍 기능 사용 가능.

### 식사량 DB

-자신의 반려동물 이름 등록 후 기기를 통해 측정한 식사량DB를 그래프 형식으로 제공.

### 영상보기

-카메라를 통해 실시간으로 반려동물의 상태를 확인할 수 있음.

### 3. 시스템 구성도

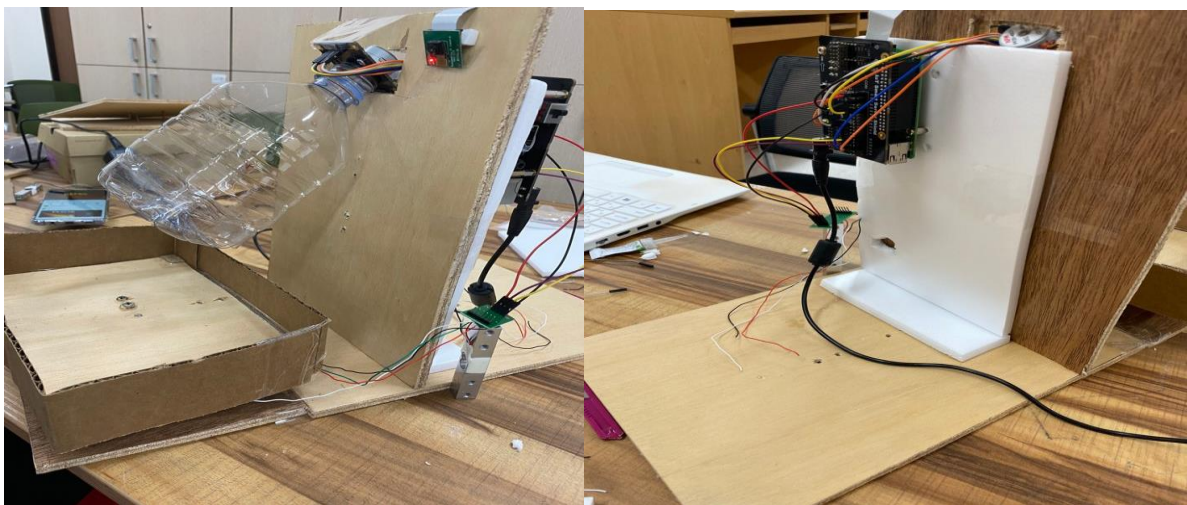
본 장에서는 전체 시스템 구성, 세부 시스템 구성 그리고 시스템을 구성하는 개별 소프트웨어, 하드웨어, 센서 기술한다.

#### 3.1 전체 시스템 구성도

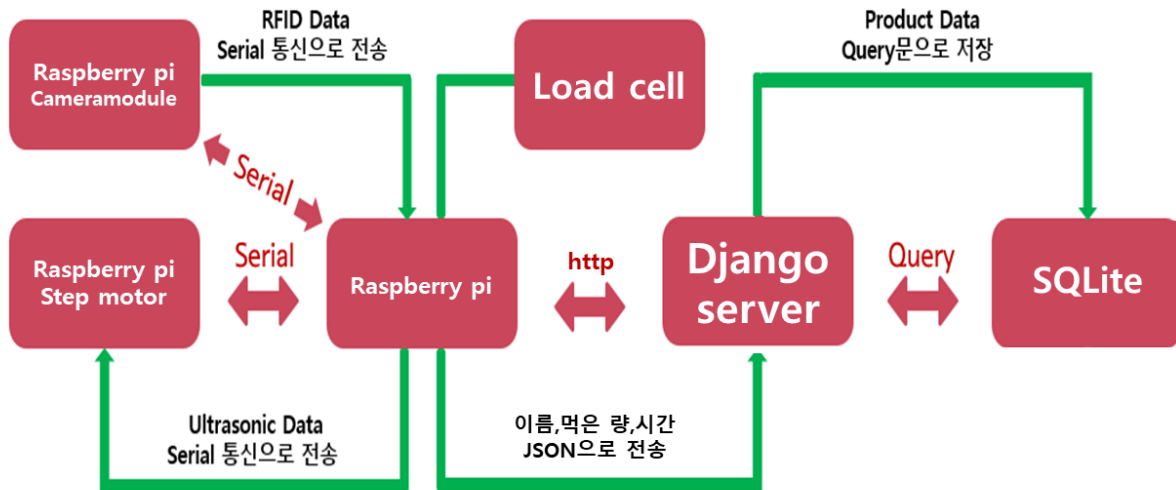


<시스템 구성도>

Server에서 식사시간에 대한 데이터를 보내주면 그 시간에 따라 step motor를 움직여 식사배출을 해주고, Raspberry Pi에서 loadcell module을 이용하여 무게를 잰 후 식사시간 및 식사량에 대한 데이터를 Json방식으로 Server에 보내준다. Server는 받은 데이터를 이용하여 DataBase에 저장하고 그래프로 보여준다. 또한, Camera Module을 사용하여 애완동물이 식사하는 모습을 실시간으로 관찰할 수 있다.



< PARS 완성품 >



&lt;데이터 흐름도&gt;

### 3.2.1 Python (with Vscode and Raspberry Pi)



타이핑 범용 프로그래밍 언어로, 펄 및 루비와 자주 비교된다. 다양한 플랫폼에서 쓸 수 있고, 라이브러리(모듈)가 풍부하여, 대학을 비롯한 여러 교육 기관, 연구 기관 및 산업계에서 이용이 증가하고 있다. 또 파이썬은 순수한 프로그램 언어로서의 기능 외에도 다른 언어로 쓰인 모듈들을 연결하는 풀언어(glue language)로써 자주 이용된다. 실제 파이썬은 많은 상용 응용 프로그램에서 스크립트 언어로 채용되고 있다. 도움말 문서도 정리가 잘 되어 있으며, 유니코드 문자열을 지원해서 다양한 언어의 문자 처리에도 능하다. 기본적으로 인터프리터 위에서 실행될 것을 염두에 두고 설계된 언어이다.

### 3.2.2 Django



Django는 파이썬으로 만들어진 무료 오픈소스 웹 애플리케이션 프레임워크(web application framework)로 쉽고 빠르게 웹사이트를 개발할 수 있도록 돕는 구성요소로 이루어진 웹 프레임워크 고도의 데이터베이스 기반 웹사이트를 작성하는 데 있어서 수고를 더는 것이 장고의 주된 목표이다. 장고는 컴포넌트의 재사용성(reusability)과 플러그인화 가능성(pluggability), 빠른 개발 등을 강조하고 있다.

### 3.2.3 Amazon EC2



Amazon Elastic Compute Cloud EC2는 아마존닷컴의 클라우드 컴퓨팅 플랫폼 아마존 웹 서비스의 중앙부를 이루며, 사용자가 가상 컴퓨터를 임대 받아 그 위에 자신만의 컴퓨터 애플리케이션들을 실행할 수 있게 한다. EC2는 사용자가 아마존 머신 이미지(AMI)로 부팅하여 아마존이 "인스턴스"라 부르는 가상 머신을 원하는 소프트웨어를 포함하여 구성할 수 있게 하는 웹 서비스를 제공함으로써 스케일링이 가능한 애플리케이션 배치를 장려한다. 사용자는 필요하면 서버 인스턴스를 만들고 시작하고 종료할 수 있으며, 실행 중인 서버에 대해 시간 당 지불하므로 일래스틱이라는 용어를 사용하게 된다. EC2는 사용자에게 레이턴시 최적화와 높은 수준의 다중화를 허용하는 지리학적 인스턴스 위치에 대한 통제 기능을 제공한다

### 3.2.4 SQLite



SQLite는 MySQL나 PostgreSQL과 같은 데이터베이스 관리 시스템이지만, 서버가 아니라 응용 프로그램에 넣어 사용하는 비교적 가벼운 데이터베이스이다.

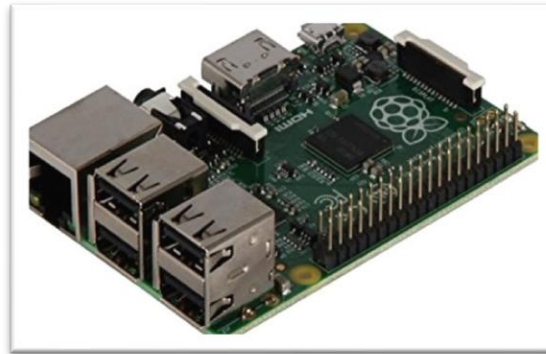
일반적인 RDBMS에 비해 대규모 작업에는 적합하지 않지만, 중소 규모라면 속도에 손색이 없다. 또 API는 단순히 라이브러리를 호출하는 것만 있으며, 데이터를 저장하는 데 하나의 파일만을 사용하는

최종보고서: PARS(Pet Automatic Relief Service : 애완동물 자동 안심 서비스)

것이 특징이다. 구글 안드로이드 운영 체제에 기본 탑재된 데이터베이스이기도 하다.

### 3.3 하드웨어

#### 3.3.2 Raspberry pi



라즈베리 파이는 영국 잉글랜드의 라즈베리 파이 재단이 개발한 신용카드 크기의 싱글 보드 컴퓨터이다. 라즈베리 파이는 그래픽 성능이 뛰어나면서도 가격이 저렴한 것이 특징이다. 라즈베리파이는 키보드, 모니터 등을 뺀 단일 보드만으로 구성됐다. 다시 말해 컴퓨터 일부 부품인 셈이다. 누군가 보면 미완성으로 그친 제품일 수 있지만, 프로그래머에게는 나만의 컴퓨터를 만들 수 있는 좋은 재료가 된다. 컴퓨터는 이미 보드에 정해진 기능이 있고, 확장할 수 없다. 하지만 라즈베리파이는 사용자가 원하는 대로 기능을 확장하거나 용도를 변경할 수 있다. 모니터와 마우스를 연결하고 그 안에 운영체제를 설치하면 라즈베리파이는 일반 PC가 되고, 그 안에서 문서를 작성하거나 웹 브라우저를 실행할 수 있다. 카메라 모듈을 연결하면 디지털 카메라가 된다. 각종 센서 모듈을 연결하면 사물인터넷 제품을 만들 수 있고, 게임기 버튼과 디스플레이를 결합하면 휴대용 게임기도 만들 수 있다.

## 4. 네트워크 구성과 통신 방식

### 4.1 Raspberry pi - web server http

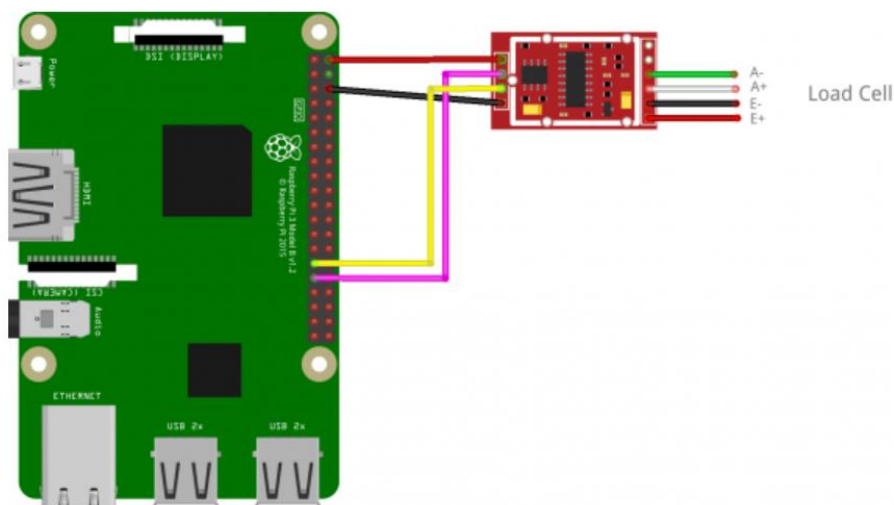
Loadcell을 통해 받은 값을 외부 입력이 있을 때 마다 http를 이용하여 json형식으로 server에 데이터를 보내준다. 이 json파일을 받은 서버는 전송받은 값을 Django의 SQLite에 database로 저장한다. stepmotor를 통해 정해진 시간에 맞춰 동작한다.

## 5. 시스템 상세 설계

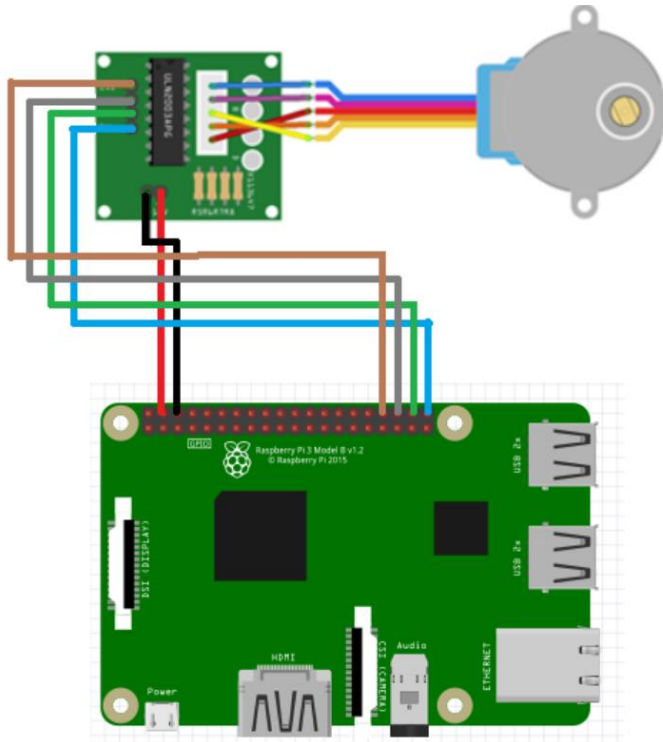
### 5.1 상세 설계도

### 5.2 Sensor, Actuator 회로도

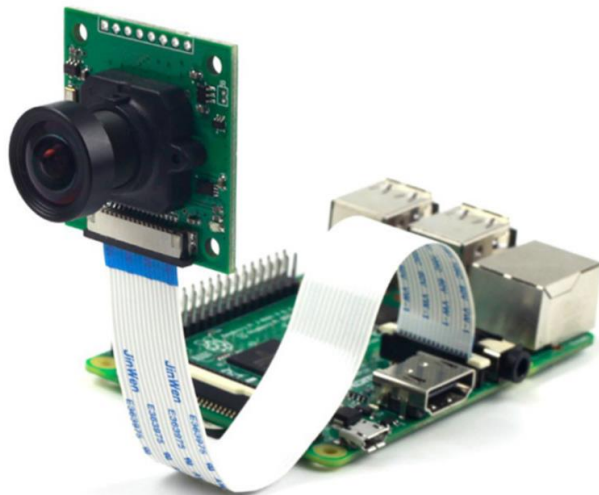
#### 5.2.1 loadcell



### 5.2.2 step motor



### 5.2.3 camera module



## 6. 적용방안 및 기대효과(SWOT 분석)

**S:** 현재 활용되고 있는 자동급식기와 비교하여 실시간 카메라 관찰기능을 추가로 가지고 있다.

**W:** 사료가 반려견의 식욕과 상관없이 시간에 따라 공급되기 때문에 반려동물들이 먹지 않고 사료들이 방치되면 눅눅해지고 위생문제가 발생할 수 있다.

**O:** 추가적으로 확장할 수 있는 기능들이 많아 사용자가 커스터마이징이 가능하며, 매력적인 요소가 될 수 있다. 또한 반려동물 시장 크기가 지속적인 증가세를 보이고 있다.

**T:** 선두주자가 많고, 자동 급식과 동시에 장난감 기능을 겸하는 로봇이 합리적인 가격에 존재.

## 7. 향후 개발 사항

### 7.1 사료 뿐 아닌 급수 기능 추가

현재는 step motor와 loadcell을 이용하여 사료한정 기능을 제공하고 있으나 추후 사료 이외에도 급수기능을 추가하여 좀 더 주인에게 편의성을 제공.

### 7.2 machine learning을 통한 애완동물 판별

여러 마리의 애완동물이 있을 경우 어떤 애완동물이 어느 시간에 어느 정도의 식사를 했는지 판별하여 정보를 보내준다. 단일개체는 가능한데 다중개체에 대해 개체 별로 식사량 측정이 불가능. 반려동물이 여러 마리일 경우 각 동물 별 식사량을 판단하기 어려움.





## 8. 프로젝트 세부추진계획 및 세부일정

프로젝트 기간		2020.05.28 ~ 2020.06.25			
구분	추진내용	프로젝트기간			
		1주	2주	3주	4주
계획	아이디어 회의/제안서 작성				
개발	개발환경 구축				
	아두이노 센서 제어 프로그래밍				
	Django를 이용한 서버 구축				
	개발파트 연동 및 프로토타입 제작				
	시연 및 프로젝트 종료				

## 9. 팀원 담당 업무

이름	역할
강승환	Webserver(Django), AWS
정지원	Raspberry Pi 제어 및 제품제작
이우림	Raspberrypi와 http통신
박준섭	Motion을 활용한 웹캠 실시간 스트리밍
신동현	DB구축

최종보고서: PARS(Pet Automatic Relief Service : 애완동물 자동 안심 서비스)

## 10. Source Code

별도 첨부