

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Akıllı Geri Dönüşüm

TAKIM ADI: Athena

TAKIM ID: T3-19362-161

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: Adem ÜNLÜ

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Günümüzde nüfus artışı ve kent merkezlerinin çoğalması sonucu çevre kirliliği, ülkelerin gündemlerinde ilk sıralarda yer almaya başlamıştır. Kentsel atıkların denetlenmesi, kontrol altına alınarak sağlıklı ve ekonomik çözümler getirilmesine yönelik çalışmaları kapsayan atık yönetimi ile insanlara uluslararası standartta hizmet sunulması, Ekonomik değeri olan atık materyallerin geri kazanılarak ekonomik kazanç sağlanması, en önemlisi çevrenin korunması amaçlamaktadır.

Projemizde temel olarak bir banda atılan atıklar bantta ilerler. Daha sonra atıkları kontrol eden bir mekanizmaya atıklar gelir. Bu mekanizmada atıkların türü görüntü işleme (yapay zeka) ile belirlenir. Daha sonra mekanizmanın belirlediği atık türüne göre ayırma işlemi gerçekleştirilir.

Projemizin yapımında denetleyici kart olarak Raspberry Pi, DC Motor, Kamera Modülü, Step Motor kullanıldı ve tasarımıma uygun olarak montajlandı.

Projemiz ülke genelindeki geri dönüşüm uygulamasının daha pratik bir şekilde uygulanabilmesi için geliştirildi. İnsan gücüne duyulan ihtiyacın azaltılmasına ve geri dönüştürülebilir atıkların daha kolay ayrıştırılmasına yardımcı olacaktır. Ayrıca projemizin hayata geçmesiyle birlikte enerji ve zaman tasarrufu da sağlanır.

2. Problem/Sorun:

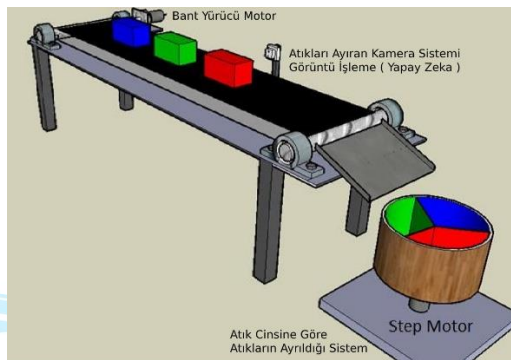
Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2010 yılı verilerine göre, ülkemizde belediyelerce yıllık 25 milyon ton atık toplanmaktadır. Türkiye'deki atık üretiminin büyük şehirlere olan göç ve gelir seviyesinin yükselmesiyle meydana gelen tüketimin artması sonucu Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları (ADNKS), TÜİK nüfus projeksiyonları ve T.C Çevre ve Orman Bakanlığı verilerine göre önümüzdeki yıllarda daha çok artacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle atık yönetimi çevreyi tüketmeden, toplumun sağlıklı koşullarda varlığını devam ettirebilmesi için ayrı bir öneme sahiptir. Ayrıca ülkemizde her yıl yaklaşık 23 Milyon Ton atık üretilmekte ve bu atıkların sadece %7 si geri dönüştürülmektedir. Geri dönüşüm uygulamasıyla ilgili en büyük problem tam anlamıyla benimsenememiş olmasıdır. Benimseyen kesimlerde ise atıkların ayrıştırılması konusunda eksiklikler yaşanmasıdır.

Belediyeler atık geri dönüşümü için kurumlara ve çevreye geri dönüşüm kutuları koysalar da insanlar bu geri dönüşüm kutularına atıkları ayırt ederek atmamaktadır. Bu şekilde ayrılmadan konan atıklar da insan gücü ile ayrılmaya çalışılmaktadır. Eğer herkesin iş yerinde ya da evinde geri dönüşebilecek malzemeleri kendi başına ayrılan bir sistem olsaydı, hem çevreye atılan atıklar azalmış olur hem de insan gücü, zaman ve enerji tasarrufu sağlamış olurduk.

3. Çözüm

Dünyada atıklar geri dönüştürmek için çeşitli kategorilere ayrılarak toplanmaktadır (Kağıt, Metal, Cam vs.). Evlerimizde veya küçük işyerlerinde ise çoğunlukla hiçbir atığı ayrıştırılmadan hepsi biraraya konulmaktadır. Bu tarz karışık olan atıklar ise geri dönüştürülmek için bir araya getirilip insan gücü yardımıyla ayrıştırılmaktadır. İnsan gücü yardımıyla ayrıştırılma yapılırken zaman, enerji ve ekonomik yönden kayıplar yaşanmaktadır.

„Akıllı Geri Dönüşüm“ adlı projemiz sayesinde bir banda atılan atıklar bantta ilerler. Daha sonra atıkları kontrol eden bir mekanizmaya gelirler. Bu mekanizmada atıkların türü görüntü işleme (yapay zeka) ile belirlenir. Daha sonra mekanizmanın belirlediği atık türüne göre ayırma işlemi gerçekleştirilir. İnsan gücüne ihtiyaç duyulmadan zamandan, enerjiden tasarruf sağlanır.



Şekil 1

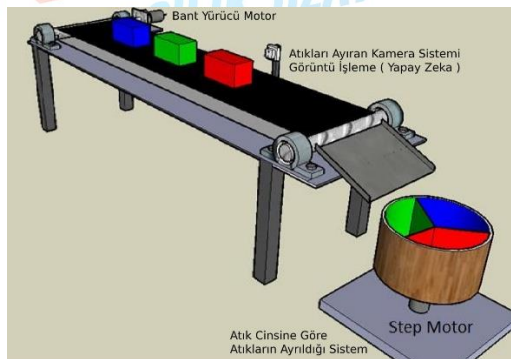


Şekil 2

Projemiz için 2 adet ayrı prototip hazırladık. Şekil 1 deki prototip büyük işyerleri veya belediyeler için olup bantlı bir sistemdir. Şekil 2 deki prototip ise küçük işyerleri veya evlerimiz için kullanılabilir olup evimizdeki çöp kutuları üzerine yerleştirilebilmektedir.

4. Yöntem

Projemize yaptığımız literatür taraması ve daha önce aldığımız kodlama ve robotik eğitimleri ışığında 3d programlarıyla modelleme yaparak başladık ve iki ayrı model üzerinde durduk.



Şekil 1

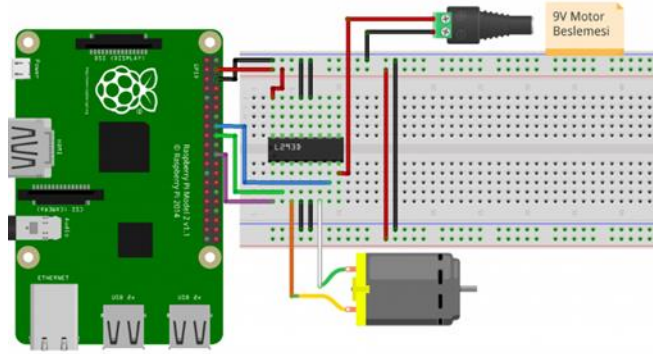


Şekil 2

Şekil 1 deki modelimizde bir banda atılan atıklar bantta ilerleyerek atıkları kontrol eden bir mekanizmaya gelir. Bu mekanizmada atıkların türü görüntü işleme (yapay zeka) ile

belirlenir. Daha sonra mekanizmanın belirlediği atık türüne göre ayırma işlemi gerçekleştirilir.

Şekil 2 deki modelimizde ise huni biçimli yapının alt tarafına ise bir kamera yerleştirdik. Yine burada görüntü işleme (yapay zeka) ile atığın türünün belirlenmesi ve servo motorun atık türüne göre açısını ayarlaması beklenmektedir.



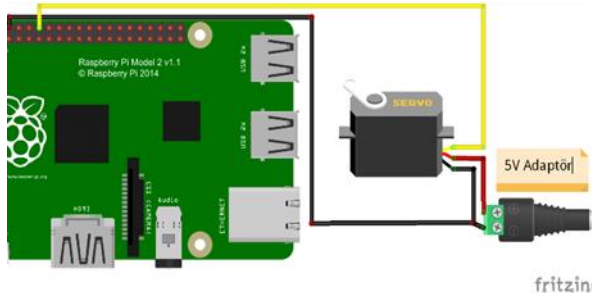
Şekil 1- Raspberry Pi Motor Kullanımı Bağlantı Şeması

Projemizdeki bant sistemini çalıştırmak için dc motor kullandık. Bant sistemi atıkların mekanizmamıza ilerlemesini sağladı. (Şekil 1) (Kod 1) Mekanizmanın ucundaki huni biçimli yapı ise atık malzemelerin tek tek sisteme girmesi için kullanıldı.



Şekil 2- Raspberry Pi Kamera Modülünün Bağlanması

Huni biçimli yapının ucuna ise atıkların türünü belirleyebilmek için Raspberry Pi Kamera sistemi bağlandı. (Şekil 2) (Kod 2) Bu sistemde Google'ın açık kaynak kodlu yapay zeka kütüphanesi Tensorflow'u kullandık. Bu sistemin çalışmasını detaylandırarak olursak kısaca Raspberry Pi'ye taktığımız kamera vasıtasıyla o an görüntülenen nesne Tensorflow'a analiz etmesi için gönderilir. Analiz sonucu daha önceden Tensorflow'a öğretilen nesnelere karşılaştırılır. Karşılaştırma sonucu Tensorflow bize nesnenin ne olacağına dair beş tane tahmin sunar ve bu tahminleri gösterdiğimiz nesneye benzeme oranına göre puanlandırır.



Şekil 3- Raspberry Pi Servo Motor Kullanımı Bağlantı Şeması

Ayırma mekanizmasına geldiğimizde ise en çok puanı alan tahmine göre Servo Motorlarımız atığın türüne göre belirli açılarda dönerek atıkları ayrıştırmış olur. (Şekil 3) (Kod 3)



Oluşturduğumuz prototipe uygun modellemeyi yapıp atık malzemelerin ayırma işlemi yapabileceğimizi gördük.

Kod 1 DC Motor Kontrolü

```
import RPi.GPIO as GPIO
from time import sleep
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)
Motor1A = 16
Motor1B = 18
Motor1E = 22
GPIO.setup(Motor1A,GPIO.OUT)
GPIO.setup(Motor1B,GPIO.OUT)
GPIO.setup(Motor1E,GPIO.OUT)
print "İleri hareket"
GPIO.output(Motor1A,GPIO.HIGH)
GPIO.output(Motor1B,GPIO.LOW)
GPIO.output(Motor1E,GPIO.HIGH)
sleep(2)
print "Geri hareket"
GPIO.output(Motor1A,GPIO.LOW)
GPIO.output(Motor1B,GPIO.HIGH)
GPIO.output(Motor1E,GPIO.HIGH)
sleep(2)
print "Motor durdu"
GPIO.output(Motor1E,GPIO.LOW)
GPIO.cleanup()
```

Kod 2 Tensorflow Yükleme

```
-tensorflow/contrib/makefile/download_dependencies.sh
-sudo apt-get install -y autoconf automake libtool gcc-4.8 g++-4.8
-cd tensorflow/contrib/makefile/downloads/protobuf/
-./autogen.sh
-./configure
-make
-sudo make install
-sudo ldconfig
-cd ../../../../..
-export HOST_NSYSNC_LIB=`tensorflow/contrib/makefile/compile_nsync.sh`
-export TARGET_NSYSNC_LIB="$HOST_NSYSNC_LIB"
-make -f tensorflow/contrib/makefile/Makefile HOST_OS=PI TARGET=PI \
OPTFLAGS="-Os -mfpu=neon-vfpv4 -funsafe-math-optimizations -ftree-vectorize"
CXX=g++-4.8
```

Kod 3 Servo Motor Kontrolü

```
from Tkinter import *
import *
import RPi.GPIO as GPIO
import time
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(18, GPIO.OUT)
pwm = GPIO.PWM(18, 100)
pwm.start(5)
GPIO.setwarnings(False)
class App:
    def __init__(self, master):
        frame = Frame(master)
        frame.pack()
        scale = Scale(frame, from_=0, to=180, orient=HORIZONTAL, command=self.update)
        scale.grid(row=0)
    def update(self, angle):
        duty = float(angle) / 10.0
```

```
+ 2.5 pwm.ChangeDutyCycle(duty)root = Tk()root.wm_title('Servo Control')app = App(root)root.geometry("200x50+0+0")root.mainloop()
```

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemiz için daha önce benzer bir ürün bulunamamış olup, sadece büyük geri dönüşüm tesislerinde çok yüksek maliyetli sistemlerin olduğu bulunmuştur.

Projemiz bu büyük ve maliyetli sistemlerin yanında ekonomik olması, daha fazla yerde (okul, ev, iş yeri vb.) kullanılması ve işlevselliğiyle öne çıkmaktadır.

Belediyelerin atık kutularını kategorize ettiği ve insanların dikkate almadığı bu durumda böyle bir projenin ihtiyaç duyması aşıkardır.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz hali hazırda uygulanabilir bir niteliktedir. Yapmış olduğumuz prototiple projemizin çalıştığı ve işlevsel olduğu görülmüştür.

Seri üretimi yapıldığı zaman birçok ev, iş yeri, okul, belediye vb. yerler projemize ihtiyaç duyacak ve almak isteyecektir. Çok kolay bir şekilde ticari ürün dönüşümü yapılabilir.

Çevrenin kirlendiği, küresel ısınmanın olduğu bu devirde böyle bir projeye ihtiyaç duyulması aşıkardır.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Ürün Adı	Fiyatı
Raspberry Pi 3 Model B	335,52
Raspberry Pi 3 Model B/B + ile uyumlu Geniş Açılı Kamera	117,90
12V 600 Rpm Redüktörlü Motor	43,94
28 BYJ-48 Redüktörlü Step Motor ve ULN2003A Step Motor Sürücü Kartı	15,18
28 BYJ-48 Redüktörlü Step Motor ve ULN2003A Step Motor Sürücü Kartı	28,76
Toplam	541,3

Kullanmış olduğumuz ürünler ve fiyatları tabloda verilmiştir. Ürün seri üretime geçildiğinde ve ürüne uygun bir elektronik kart tasarladığında ürün maliyeti azalacaktır.

İşin Tanımı	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Literatür Taraması	x				
Raporun Yazılması		x	x	x	x
Cihazın Tasarlanması				x	x

Proje zaman tablosu yukarıda verilmiştir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz; küçük işletmeler, evler, okullar, belediyeler vb. halka açık alanlarda kullanılmaya yönelik hazırlanmıştır. Kullanımı gayet kolay ve anlaşılabilir olduğu için herkes tarafından kullanılabilir bir üründür.

9. Riskler

Projemizle ilgili öngörülebilir bir risk makinemize kodlanmış olmayan bir geri dönüşüm maddesi atılması ve bunun sonucunda makinenin atık maddeyi nereye atması gerektiğinin karışmasıdır. Bunu ortadan kaldırabilmek amacıyla aslında sadece dört madde ayrıştırılabiliyorken (kağıt, plastik, cam, metal) biz makinemize altı adet atık bölmesi yerleştirdik. Bu sayede kodlanmayan atık maddeler sorunu da ortadan kalkmış oldu.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Zeynep DİRİCAN

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Zeynep DİRİCAN	Takım Lideri	Samsun İbrahim Tanrıverdi Sosyal Bilimler Lisesi	Yok
Yağmur GÜDELOĞLU	Takım Üyesi	Samsun İbrahim Tanrıverdi Sosyal Bilimler Lisesi	Yok

11. Kaynaklar

http://www.journalagent.com/jaren/pdfs/JAREN_2_2_97_102.pdf

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). 2012. Belediye atık istatistikleri. 2010 Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni, Sayı: 10750, Tarih: 22 Şubat 2012 URL:

<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10750>.

TÜİK. 2013. Nüfus projeksiyonları, 2013-2075. Türkiye İstatistik Kurumu Haber Bülteni,

Sayı:5844, Tarih: 14 Şubat 2013. URL: <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15844>.

