

## RASPIJOY Uçuş Simülatörü için Kumanda

CSE 495 Son Sunum

**Şevval MEHDER** 





## İçerik

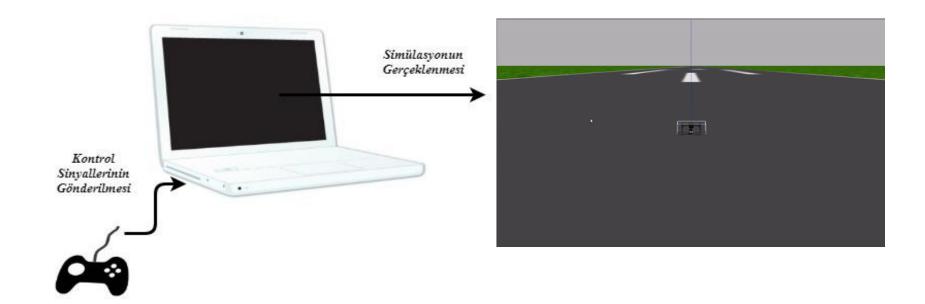


- Proje Tanımı
- İzlenen Yol
- Yapılanlar
- Başarı Kriterlerinin Kontrolü
- RaspiJoy'un farklı joystick olarak çalışması
- Kaynaklar



## Proje Tanımı





Uçuş simülasyon programı SITL ve 3 boyutlu simülasyon programı Gazebo için Raspberry Pi Zero kullanılarak düşük maliyetli bir kumanda yapılması



# İzlenen yol







#### Pi Zero'nun USB Aygıtı Olarak Tanıtılması



```
#!/bin/bash
cd /sys/kernel/config/usb_gadget/
mkdir -p RaspiJoy
cd RaspiJoy
echo 0x1d6b > idVendor # Linux Foundation
echo 0x0104 > idProduct # Multifunction Composite Gadget
echo 0x0100 > bcdDevice # v1.0.0
echo 0x0200 > bcdUSB # USB2
mkdir -p strings/0x409
echo "raspi0123joy" > strings/0x409/serialnumber
echo "RaspiJoy" > strings/0x409/manufacturer
echo "Joystick" > strings/0x409/product
```

Configfs ismi verilen dosya sisteminin sağladığı arayüz sayesinde kullanıcıya özel USB aygıt tanımlaması yapıldı.

Üretici kimliği ve adı, ürünün adı, seri numarası, fonksiyonları, üreteceği bilginin türü ve boyutu gibi birçok özelliği tanımlandı.



#### Pi Zero'nun USB Aygıtı Olarak Tanıtılması





Bu çıktıda görünen USB üretici ve ürün kimlik numaralarının karşılıklarıdır. RaspiJoy için verdiğimiz numaralar ışığında görünen Device 010 RaspiJoy'dur.

```
sevval@subuntu:~/Desktop/FinalProject$
sevval@subuntu:~/Desktop/FinalProject$
sevval@subuntu:~/Desktop/FinalProject$ lsusb

Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root hub

Bus 001 Device 004: ID 248a:8366

Bus 001 Device 010: ID 1d6b:0104 Linux Foundation Multifunction Composite Gadget

Bus 001 Device 002: ID 0bda:57de Realtek Semiconductor Corp.

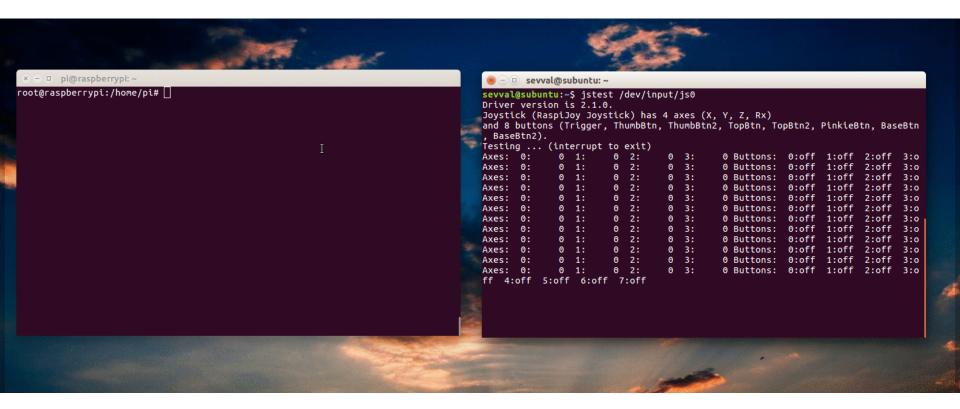
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

sevval@subuntu:~/Desktop/FinalProject$
```

#### Ev Sahibi Bilgisayar ile İletişimin Sağlanması



RaspiJoy'un bilgisayar tarafında haberleşeceği sürücü usbhid sürücüdür. Bu sürücü Linux'un HID sınıfı aygıtlar için atadığı bir sürücüdür.





### RaspiJoy'un Yer İstasyonu'na Tanıtılması



MAVProxy joystick modülü klasöründe MAVProxy tarafından tanınan joystick'lerin hangi hareketin simülasyonda hangi kanaldaki değeri değiştireceğinin anlatıldığı tanımları YAML formatında saklanır ve simülasyon sırasında bu tanımlar yüklenir. RaspiJoy 3 temel kontrol ile 6 kanalı kontrol eder:

- 1. Eksenler
- 2. Butonlar
- 3. Çoklu Buton

```
STABILIZE>
STABILIZE>
STABILIZE> module load joystick
STABILIZE> pygame 1.9.4
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
MAVProxy.modules.mavproxy joystick: Found joystick (RaspiJoy Joystick)
MAVProxy.modules.mavproxy_joystick: Using /usr/local/lib/python2.7/dist-packages
/MAVProxy/modules/mavproxy joystick/joysticks/RaspiJoy.yml ("RaspiJoy Joystick"
matches pattern "RaspiJoy Joystick")
Loaded module joystick
STABILIZE> joystick status
STABILIZE> Active joystick:
Path: /usr/local/lib/python2.7/dist-packages/MAVProxy/modules/mavproxy joystick/
joysticks/RaspiJoy.yml
Description: Support for RaspiJoy Joystick
STABILIZE>
```



#### Kullanıcı Girdilerinin Okunup Simülasyonda Gösterilmesi

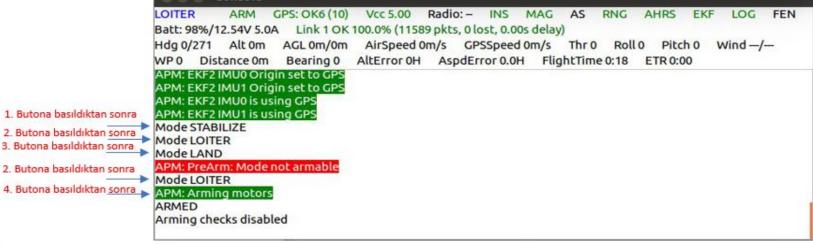








Raspberry'de girdilerin okunması için programlama dili olarak python kullanılmıştır ve MCP3008 çipiyle çalışmak için Adafruit MCP3008 Python kütüphanesinden yararlanılmıştır.





## Başarı Kriterlerinin Kontrolü



#### Nicel gözlemler sonucu:

- 1. Simülasyondaki hareketin, kontrol sinyaliyle aynı olması
- Gecikme süresi < 50 ms olması</li>

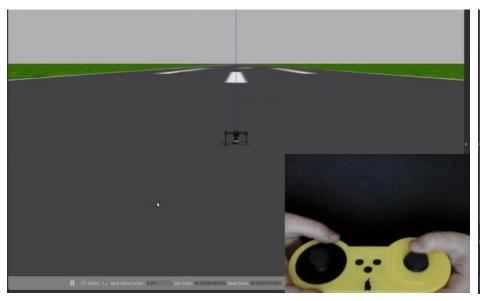
#### Nitel gözlemler sonucu:

 Açık Kaynak Yazılım Topluluğu tarafından kabul edilebilir ve kullanılabilir olması



# Başarı Kriterlerinin Kontrolü









### Başarı Kriterlerinin Kontrolü



- Piyasadaki birçok kumanda markasındaki gecikmeleri ölçen ve sonuçları sunan bir yazıya göre en fazla 42 milisaniyelik bir gecikme ölçüldüğü için başarı kriterinde gecikmenin 50 milisaniyeden az olması planlanmıştır.
- Farklı zamanlarda yapılan birkaç test sonucu olarak ortalama gecikme süresi 26 milisaniyedir

```
Joystick: RaspiJoy Joystick
  Axes: 4
  Buttons: 8
  Hats: 0
  Balls: 0
Axes control 1. event at time 2019-01-04 10:59:21.077221
Axis 0
Axes control 2. event at time 2019-01-04 10:59:21.077274
Axis 1
Axes control 3. event at time 2019-01-04 10:59:21.511353
Axes control 4. event at time 2019-01-04 10:59:21.511401
Axes control 5. event at time 2019-01-04 10:59:21.642680
Axis 1
       pi@raspberrypi: ~

    user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.052151

  user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.488894
3. user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.491825
  user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.619829
5. user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.624216
user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.629108
user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.633250

    user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.638388

    user input is sending at time: 2019-01-04 10:59:21.642569
```



#### RaspiJoy'un farklı joystick olarak çalışması

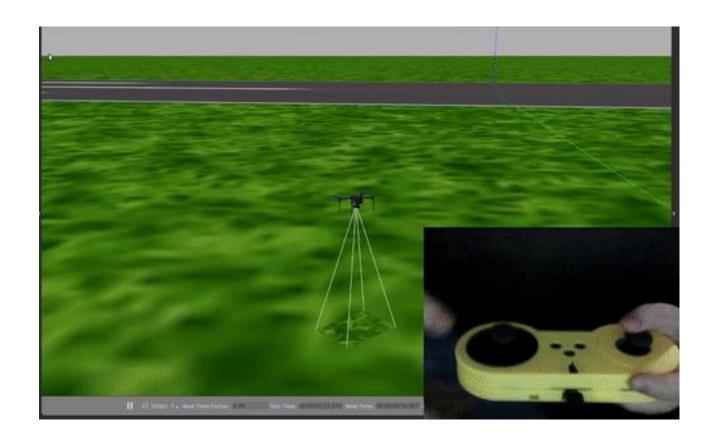


```
sevval@subuntu:~/Documents/Git/RaspiJoy/src/HostSide$ python startSim.py
Welcome
Available joysticks for RaspiJoy:
(0) RaspiJoy
Cypress USB dsmX HID
(2) Great Planes GP Controller
(3) *SAILI Simulator*
(4) Sony PLAYSTATION(R)3 Controller
(5) Microsoft X-Box 360 pad
Select a joystick
STABILIZE> module load joystick
STABILIZE> pygame 1.9.4
Hello from the pygame community. https://www.pygame.org/contribute.html
MAVProxy.modules.mavproxy_joystick: Found joystick (RaspiJoy Joystick)
MAVProxy.modules.mavproxy joystick: Using /usr/local/lib/python2.7/dist-packages
/MAVProxy/modules/mavproxy_joystick/joysticks/sony-playstation.yml ("RaspiJoy Jo
ystick" matches pattern "RaspiJoy Joystick")
Loaded module joystick
```



#### RaspiJoy'un farklı joystick olarak çalışması







# Kaynaklar



1. Matt Porter Linaro, *Kernel USB Gadget Configfs Interface* [online], <a href="https://events.static.linuxfound.org/sites/events/files/slides/USB%20Gadget%20Configfs%20API">https://events.static.linuxfound.org/sites/events/files/slides/USB%20Gadget%20Configfs%20API</a> 0.pdf

2. Microsoft Word - HID1\_11.doc [online],

https://www.usb.org/sites/default/files/documents/hid1 11.pdf. [Ziyaret

Tarihi: 23

Kasım 2018]

3. Arcade Stick Input Lag – Results [online], <a href="http://www.teyah.net/sticklag/results.html">http://www.teyah.net/sticklag/results.html</a>

4. ArduPilot Copter Home[online], <a href="http://ardupilot.org/copter/">http://ardupilot.org/copter/</a>

