



Drone ve Robotik Yazılım Birliği - Takım A



# Drone Programlama ve Simülasyon Teknolojilerine Genel Bakış

- **Drone Nedir**
- **Dronelerin Çalışma Mantığı**
- **Simülasyon teknolojileri**
- **AirSim Drone Uçuş Videosu**

- Kumanda ile veya otonom insansız uçan araçlara drone denilmektedir (İHA, İnsansız Hava Aracı).



Boyutlarına, çeşitlerine ve amaçlarına göre birbirinden dronelar.

# Drone Nedir

2 çeşit Drone bulunmaktadır:

- Döner Kanatlı
- Sabit Kanatlı



Döner Kanatlı Dronelar



Sabit Kanatlı Dronelar

# Drone Nedir



Ünlü DJI firması tarafından geliştirilmiş bir Quadcopter. (DJI Phantom)

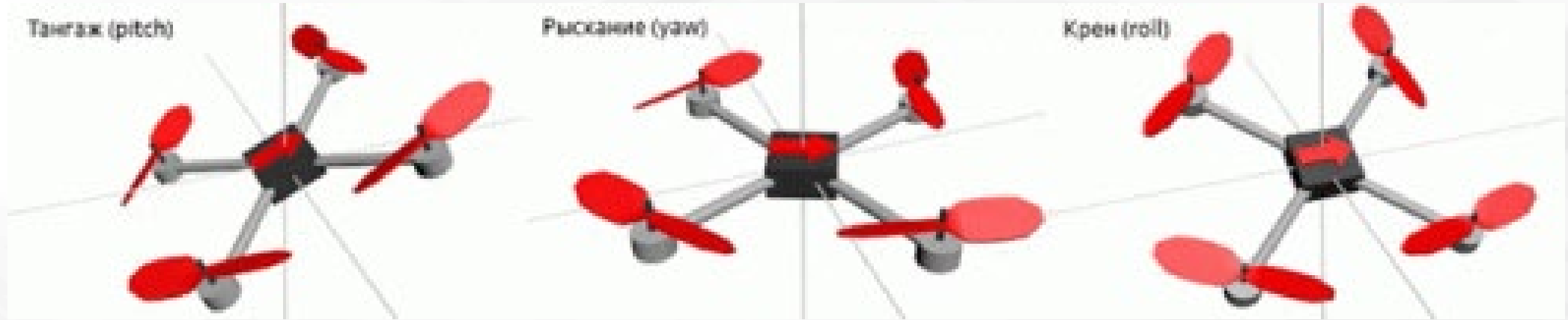
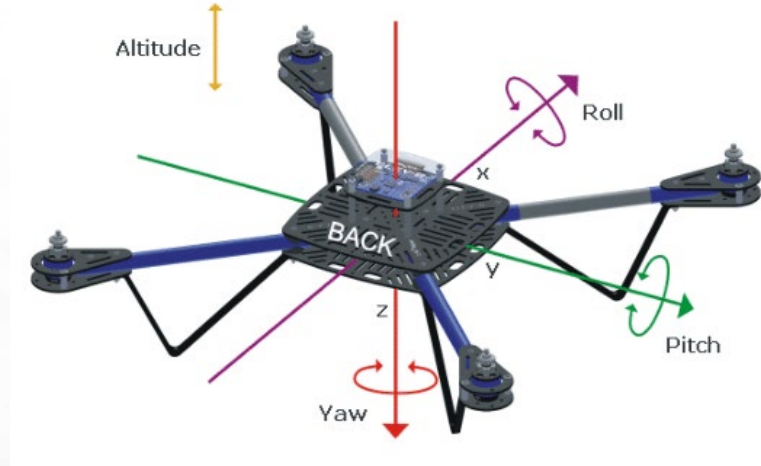
## Dronelerin Temel Bileşenleri:

- Uçuş kartı
- Motor
- Gövde
- Pervane
- Batarya
- GPS

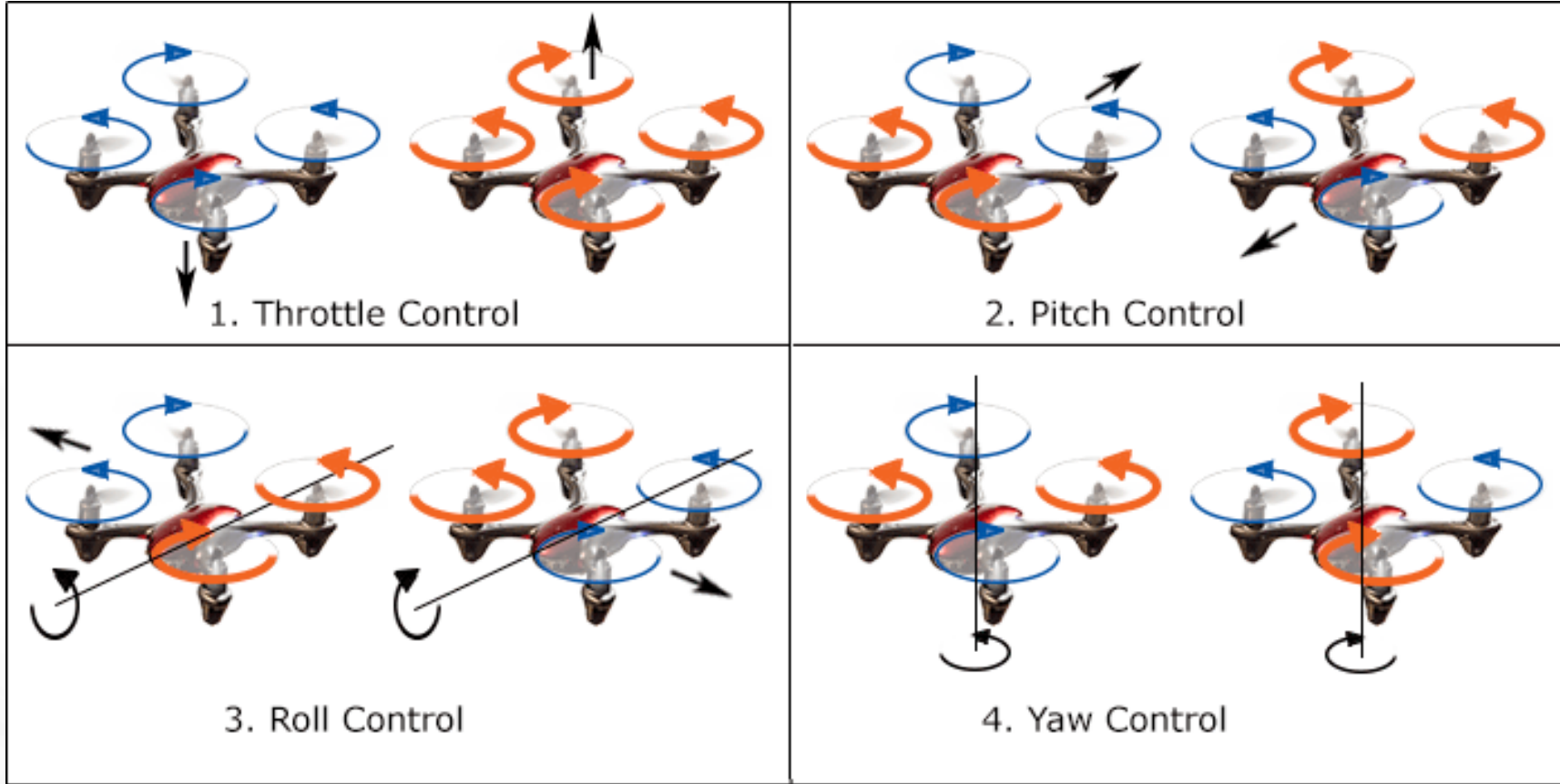


Dronelerin çeşitli bileşenleri

# Dronelerin Çalışma Mantığı



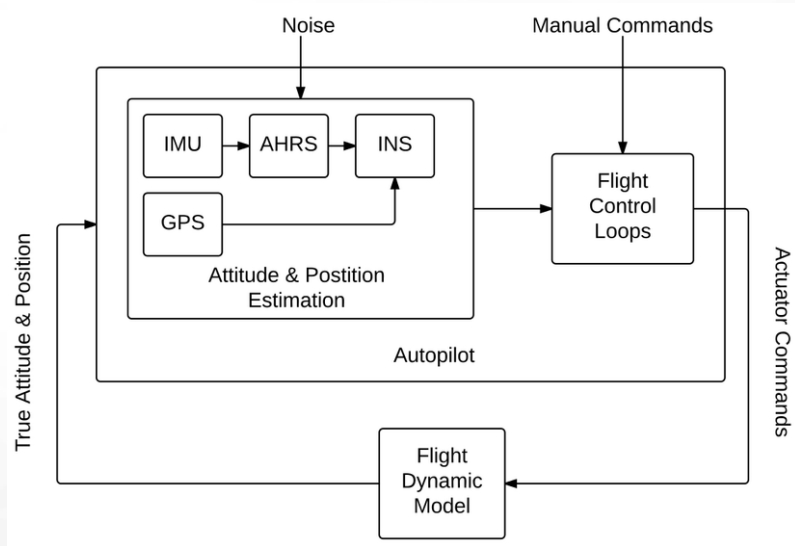
Dronelerin manevrası için gerekli 4 ana kontrol.  
Altta GIF halinde animasyonlu olarak kontroller gösterilmiştir.



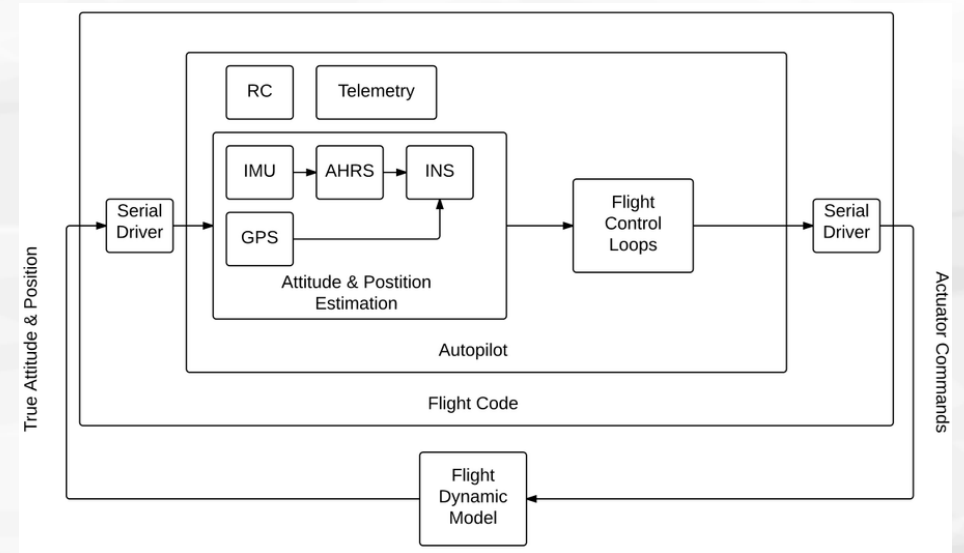
Dronelerin manevrası için gerekli 4 ana kontrol.

## İki Çeşit Simülasyon vardır:

- SITL (Software-in-the-loop)
- HITL (Hardware-in-the-loop)



SITL (Software-in-the-loop)



HITL (Hardware-in-the-loop)

## Simülasyon Programlarını birbirinden ayıran özellikler:

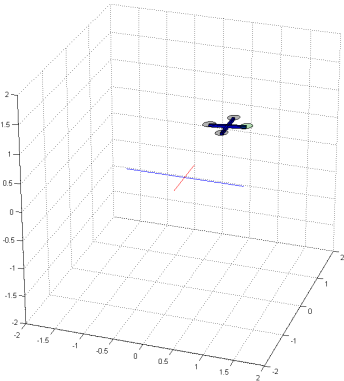
- Kullanım kolaylığı
- Topluluk Desteği
- SITL/HITL desteği
- Kullanılacak modellerin geçerliliği
- ROS arayüzünün olup olmaması

# Araştırdığımız Simülasyon Programları

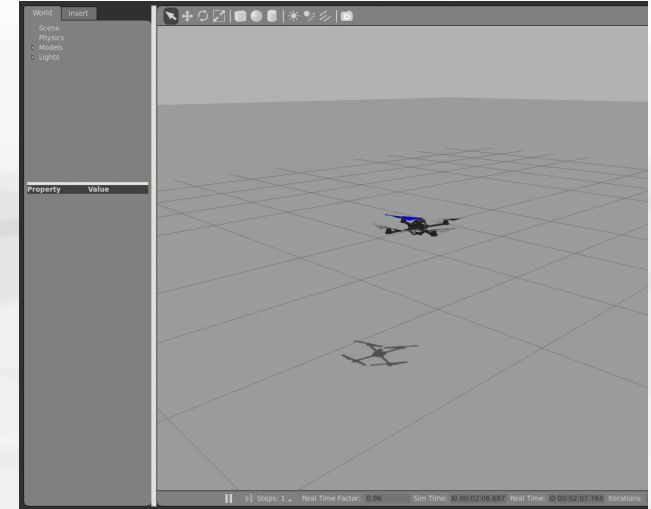
- AirSim
- Gazebo
- X-Plane
- MATLAB



AirSim



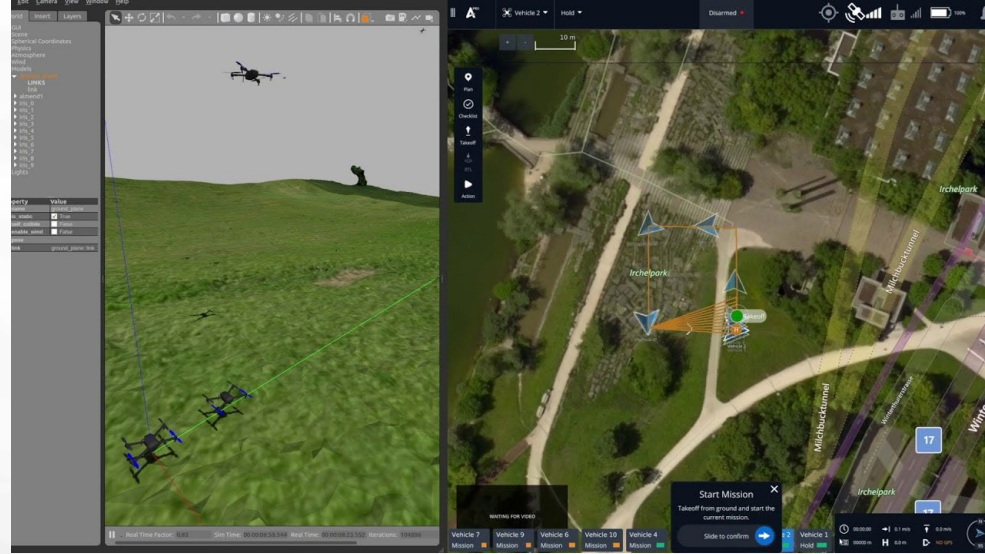
MATLAB



Gazebo

- 2017 yılında Microsoft Research tarafından geliştirilmiştir.
- Veri almak ve araçları platformdan bağımsız bir şekilde kontrol etmek için API'ler sunar
- Hazır environment (çevre) seçme veya custom environment'ını oluşturma imkanı sunmaktadır
- SITL destekler ve PX4 yada ArduPilot gibi Flight Controller'ları destekler
- PX4 ile HITL ile fiziksel ve görsel olarak gerçekçi bir simülasyon oluşturulmasını sağlar.
- Simülasyondaki araçlarla programlı olarak etkileşimde bulunmak için API'lar sunulmuştur.
- API'lar RPC ile sunulur ve C++, Python, C# ve Java gibi çeşitli dillerde erişilebilir.
- ROS arayüzü yok ama ROS ile entegre çalışması için kütüphaneler vardır.
- MOCAP (Motion Capture) özelliği vardır.

- Gazebo ilk çıktığında Player Projects projesinin bir parçasıydı. Günümüzde Open Robotics tarafından desteklenmektedir.
- 2009 yılından beri ROS desteği sunmaktadır.
- SITL ve HITL desteklemektedir.
- Simulation Description Format (SDF) adlı özel bir XML biçiminde uygulanan Gazebo'da dünyalar ve modeller oluşturmak kolaydır. Ayrıca modeller Inkscape ve Solidworks gibi programlardan da aktarılabilir.
- PX4 ve Ardupilot destekler.



Gazebo simülasyon programının geliştirme arayüzü. (Bir drone uçuş senaryosu gerçekleştirilirken.)

- X-Plane Laminar Research tarafından geliştirilmiş ücretli ve 3 boyutlu uçuş simülasyonudur.
- Asıl amacı uçakların uçuşlarının simüle edilmesi olsa da drone gibi daha küçük araçların uçuşlarının simüle edilmesi amacıyla da kullanılabilir.
- Eklenti mimarisıyla kullanıcıların yeni modüller eklenmesi de sağlanmaktadır bu sayede fonksiyonelliği artmaktadır
- X-Plane HITL ve SITL çalıştırma olanağı sunmaktadır fakat doğrudan ROS desteği yoktur.



X-Plane'de RC MaxiSwift Drone'unun uçuşunun simüle edilmesi. X-plane forumundan.

- MATLAB (matrix laboratory), çok paradigmalı sayısal hesaplama yazılımı ve dördüncü nesil programlama dilidir.
- MATLAB kullanıcıya, matris işleme, fonksiyon ve veri çizme, algoritma uygulama, kullanıcı arayüzü oluşturma, C, C++, Java, ve Fortran gibi diğer dillerde yazılmış programlarla arabağlama imkânı sunar.
- MATLAB kullanarak drone çalışmalarına destek sağlanabilmektedir:
  - Drone çalışması başlamadan önce drone dinamiklerini anlamak için yardımcı olur,
  - Drone kodlarını drone'a yüklemeyen önce modellenmesini ve test edilmesini sağlar,
  - Test durumlarına göre uyarlanmış sanal ortam oluşturulmasına yardımcı olur,
  - Birden fazla test durumu çalıştırılıp hızlı bir şekilde test edilebilir.

## AirSim Drone Uçuş Videosu:





TEŞEKKÜR EDERİZ