



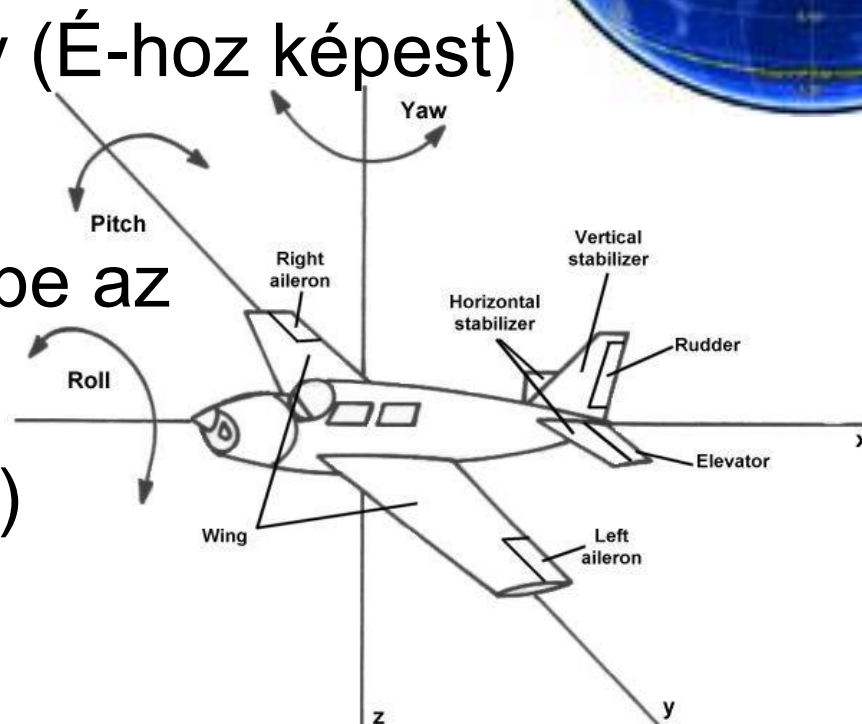
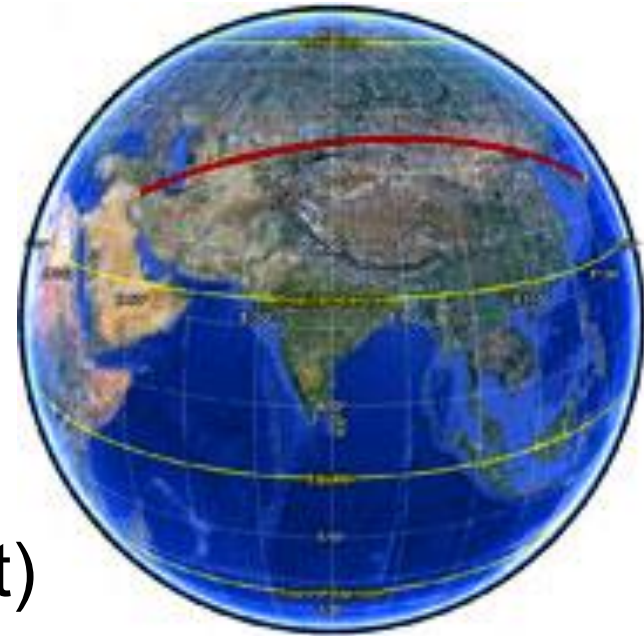
Robotrepülőgépek útvonaltervezése

Intelligens Rendszerek
Gyakorlat



Navigáció

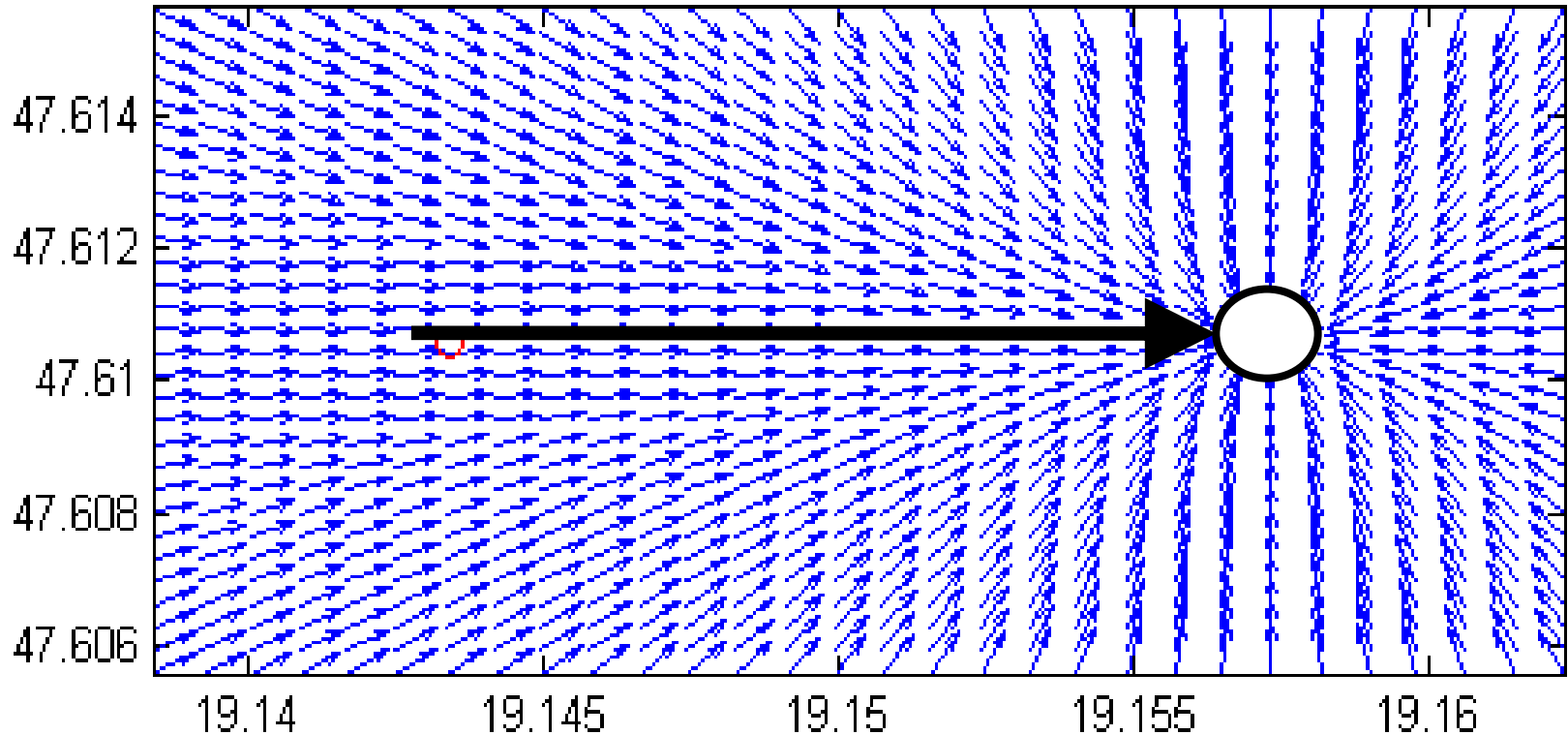
- Course
 - Tervezett útvonal
- Bearing
 - Haladási irány (É-hoz képest)
- Heading
 - A gép orra ebbe az irányba néz (É-hoz képest)





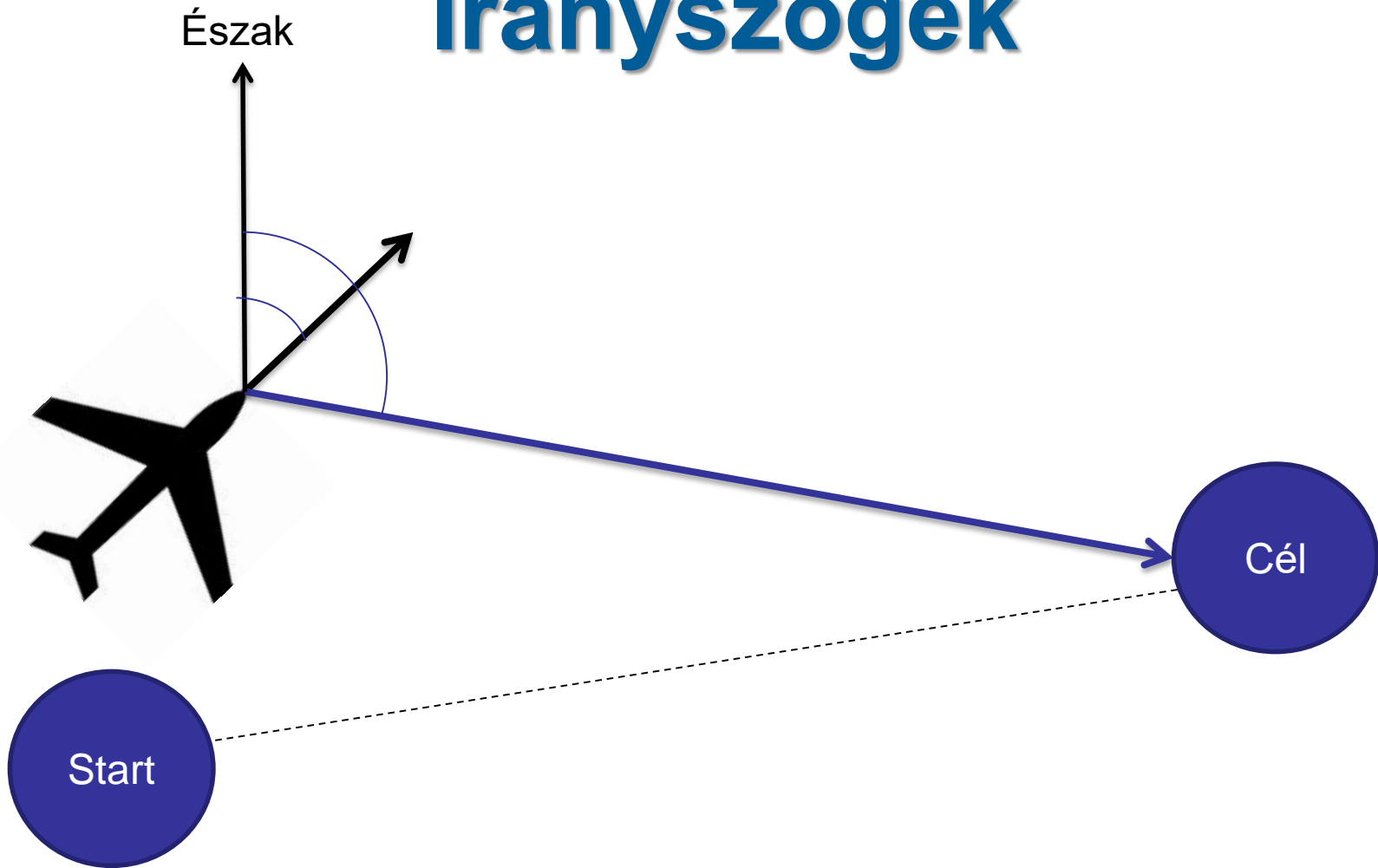
Fordulópontok

- A gép mindig egy koordináta párból álló pozíció felé halad





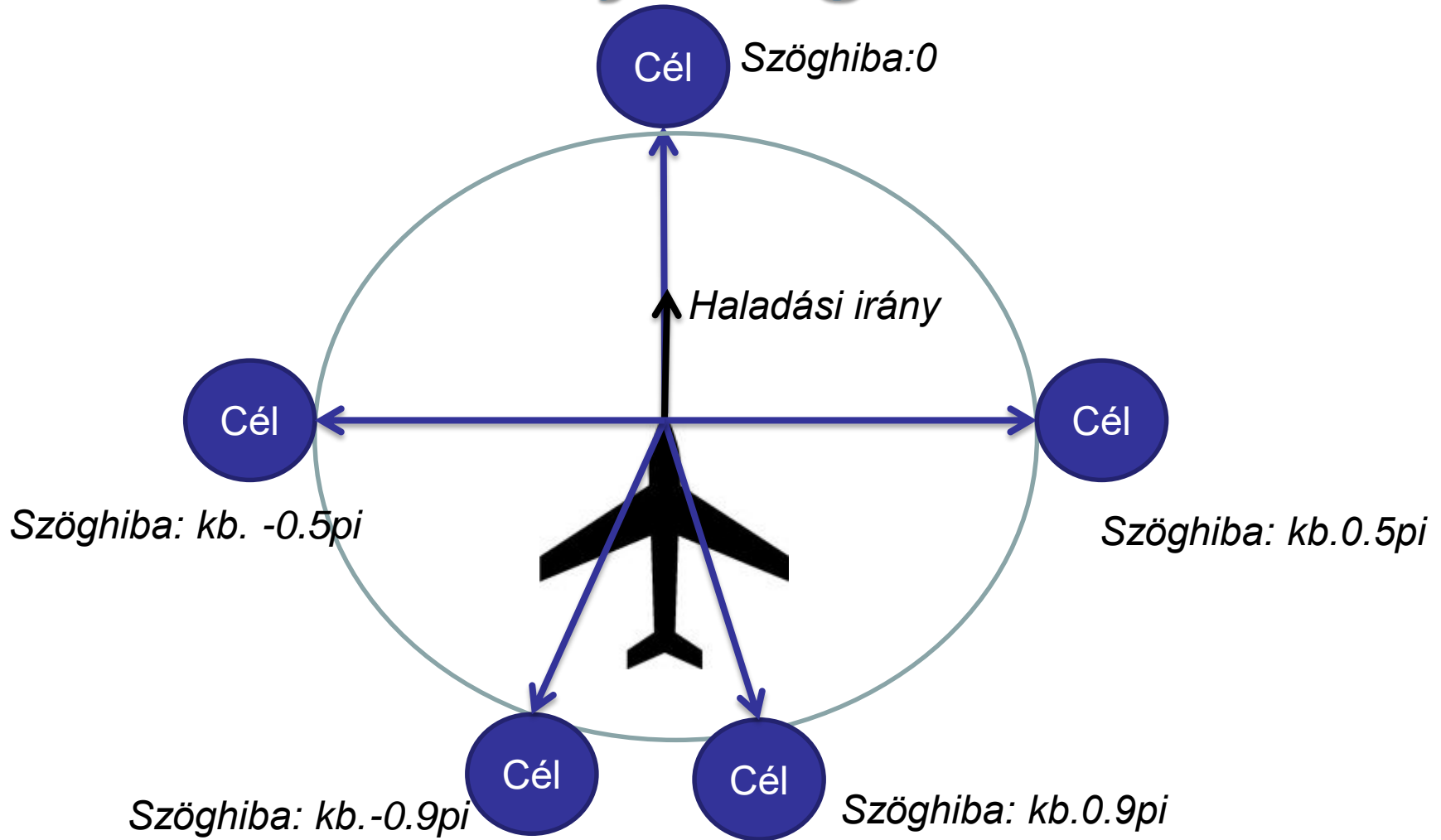
Írányszögek



(Szöghiba: $-pi$ és $+pi$ között!)



Írányszögek





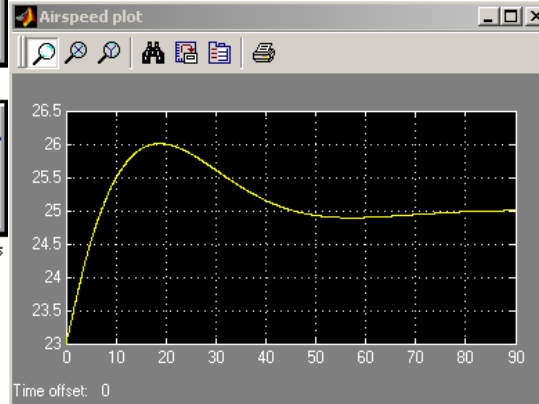
Aersim Blockset

Library: aerosimlib

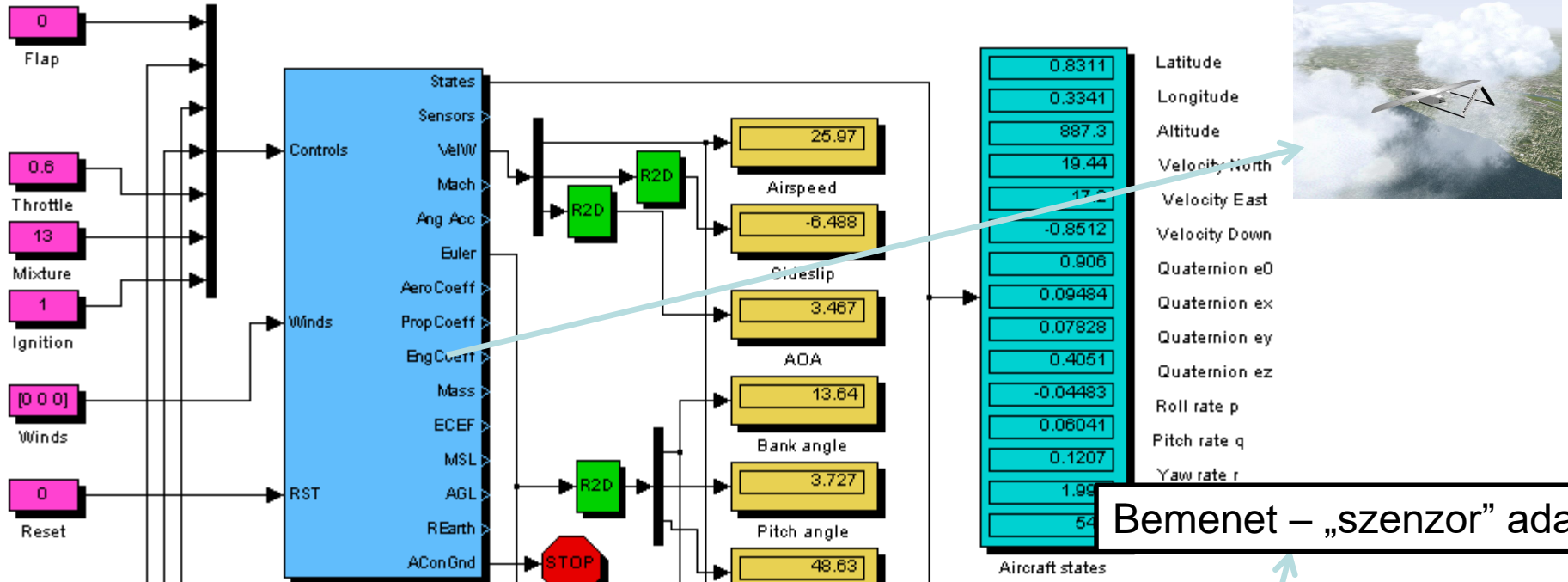
File Edit View Format Help

Actuators	Aerodynamics	Atmosphere	Earth
Equations of Motion	Complete Aircraft	Inertia	Math
Pilot Interface	Propulsion	Sensors	Transformations
Unit Conversion	FlightGear-Compatible		

AeroSim Blockset 1.01
Copyright (c) 2002 Unmanned Dynamics, LLC.



ETEM



0.8311	Latitude
0.3341	Longitude
897.3	Altitude
19.44	Velocity North
17.5	Velocity East
-0.8512	Velocity Down
0.906	Quaternion e0
0.09484	Quaternion ex
0.07828	Quaternion ey
0.4051	Quaternion ez
-0.04483	Roll rate p
0.06041	Pitch rate q
0.1207	Yaw rate r
1.99	
54	



Bemenet – „szenzor” adatok

navigation.m

MATLAB Function
Navigation

Beavatkozó jel

P szabályzó

Kimenet - hibajel



Inicializálás (init.m)

```
1 %INIT
2 %!!!!!! RUN THIS FIRST !!!!!
3 clear all;
4 close all;
5
6 global target_waypoint
7 target_waypoint=2; %Cél fordulópont sorszáma
8
9 global lat;
10 global lon;
11 lat=1;
12 lon=2;
13
14 %Dunakeszi reptér 4 * (kb)1000m
15 global waypoint_list
16 waypoint_list=[
17     47.6206, 19.1434; %1. fordulópont 'Decimal Degree' formátumban
18     47.6206, 19.1573; %2. fordulópont 'Decimal Degree' formátumban
19     47.6092, 19.1573; %3. fordulópont 'Decimal Degree' formátumban
20     47.6092, 19.1434 ];%4. fordulópont 'Decimal Degree' formátumban
21 waypoint_list=deg2rad(waypoint_list)
22 %1-től számoz, nem nullától!!!
23 %waypoint_list(1,lat) : 47.6206
24 %waypoint_list(1,lon) : 19.1434
25
26 plotMap();
27
```




Futtatás





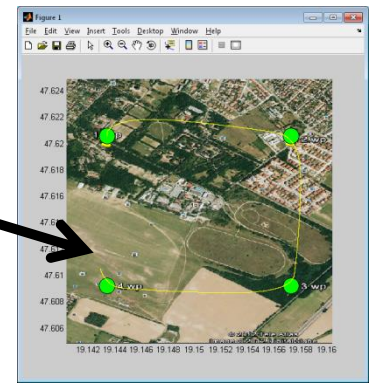
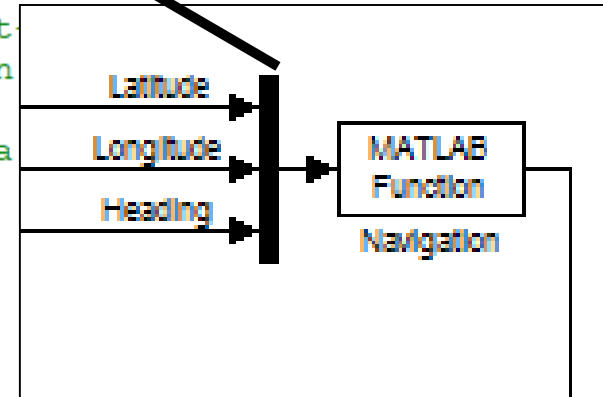
Navigation.m

```
1 function [ output_args ] = navigation( input_args )
2
3 %globális változók behívása
4 global target_waypoint; %cél fordulópont sorszáma a listán belül
5 global lat; % 1-es index (latitude) waypoint_list-hez
6 global lon; % 2-es index (longitude) waypoint_list-hez
7 global waypoint_list; % fordulópont lista (lat,lon koordináta párok)
8 global h; % plot handler
9 waypoint_radius=100; %[méter] fordulópont rádiusza
10
11 %input argumentumok átadása
12 uav_lat=input_args(1);
13 uav_lon=input_args(2);
14 uav_heading=input_args(3);
15
16 hold on; %diagram eddig kirajzolt elemeinek a megtartása
17 plot(rad2deg(uav_lon), rad2deg(uav_lat),'--y'); % aktuális pozíció kirajzolása
18
```



Navigation.m

```
1 function [ output_args ] = navigation( input_args )
2
3 %globális változók behívása
4 global target_waypoint; %cél fordulópon t sorszá ma a listán belül
5 global lat; % 1-es index (latitude) waypoint_list-hez
6 global lon; % 2-es index (longitude) waypoint_list-hez
7 global waypoint_list; % fordulópon t lista (lat,lon)
8 global h; % plot handler
9 waypoint_radius=100; %[méte r] fordulópon t rádi usza
10
11 %input argumentumok átadása
12 uav_lat=input_args(1);
13 uav_lon=input_args(2);
14 uav_heading=input_args(3);
15
16 hold on; %diagram eddig kirajzolt elemeinek a megtartása
17 plot(rad2deg(uav_lon), rad2deg(uav_lat),'--y'); % aktuális pozíció kirajzolása
18
```





A feladat:

```
22
23 % 1; adott pontban (uav) a kívánt haladási irány kiszámítása
24 %bearing.m-et felhasználva -> bearing([FROM_lat FROM_lon TO_lat TO_lon]); tömbként
    megadva.
25 desired_bearing=0;
26
27 % 2; uav - cél fordulópont távolság számítása
28 %distance.m-et felhasználva -> distance([FROM_lat FROM_lon TO_lat TO_lon]); tömbként
    megadva. Távolság méterben értendő.
29 waypoint_distance=0;
30
31
32 % 3; fordulópont léptetése, ha a fordulópont távolsága a fordulópont
33 % rádiusznál kisebb
34 target_waypoint=2;
35
36 % 4. szöghiba (kívánt és valós haladási irány különbsége,  $-\pi \dots +\pi$  ( $-180 \dots +180^\circ$ )
    között megadva)
37
38 heading_error=0;
39
40 %kimenet
41 output_args=[heading_error, waypoint_distance/1000]; % szöghiba radiánban és távolság
    km-ben
42
```