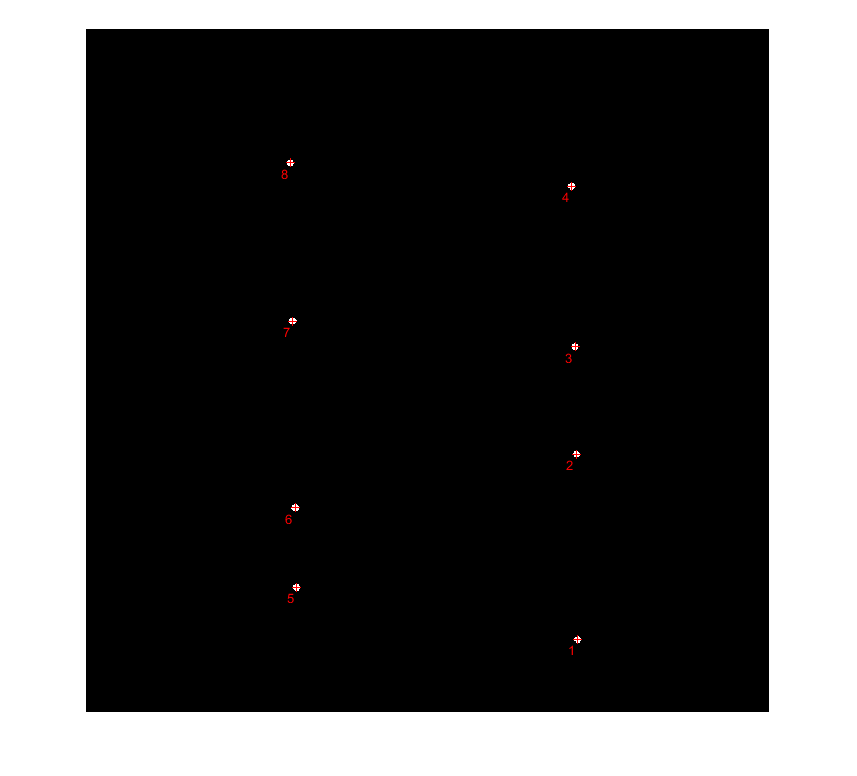
Kalibrasyon resmi kullanılarak, kalibrasyon için kullanılan markerların merkez noktaları bulunmuş ve aşağıdaki resimde işaretlenmiştir.



Kalibrasyon markerlarının centroid noktalarını bulmak için gerekli kod aşağıdaki gibidir.

calibration.m

RGB=imread('topbirak\_calib.jpg');

I=rgb2gray(RGB);

se=strel('disk',15);

background=imopen(I,se);

I2=I-background;

I3=imadjust(I2,[0.3 0.7],[]);

[T EM]=graythresh(I3);

BW=imbinarize(I3,T);

BW=medfilt2(BW,[3 3]);

BW = bwareaopen(BW,50);

imshow(BW)

hold on

[B,L]=bwboundaries(BW,'noholes');

stats=regionprops(BW,'Centroid');

centroids=cat(1,stats.Centroid);

centroids=sortrows(centroids,[1 2],{'descend','descend'});

for i=1:length(centroids)

centroid=centroids(i,:);

plot(centroid(1),centroid(2),'r+');

text(centroid(1)-15,centroid(2)+15,num2str(i),'Color','r');

end

hold off

Centroid noktalarının koordinatları resim düzlemindeki koordinatları aşağıdaki gibidir.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Centroid ID | Kalibrasyon ID | x | y | Düzeltilmiş Y 1024-y |
| 1 | 5 | 737.6538 | 915.6923 | 108.3076923 |
| 2 | 6 | 735.5556 | 637.7284 | 386.2716049 |
| 3 | 7 | 733.6506 | 476.6506 | 547.3493976 |
| 4 | 8 | 728.5 | 236.2439 | 787.7560976 |
| 5 | 1 | 316.2135 | 837.4831 | 186.5168539 |
| 6 | 2 | 314.2474 | 718.1753 | 305.8247423 |
| 7 | 3 | 310.6737 | 438.5158 | 585.4842105 |
| 8 | 4 | 307.2024 | 201.381 | 822.6190476 |

Kalibrasyon resmine göre düzenlenmiş ID’lerre göre sıralı liste calib\_im.txt dosyasına kaydedilmiştir.

Yere bırakılan topun centroid ve weighted centroid noktalarını bulmak için ball\_drop.m adlı kod dasyası kullanılmıştır. Sonuçlar ball\_drop.txt dosyasına yazılmıştır.

ball\_drop.m

dosya\_on='top\_';

dosya\_uzanti='.jpg';

fid=fopen('ball\_drop.txt','wt');

if fid<0

warning('ball\_drop.txt dosyasi acilmadi!');

return;

end

for n=1:687

dosya\_adi=strcat(dosya\_on,sprintf( '%03d', n ) ,dosya\_uzanti);

RGB=imread(dosya\_adi);

info=imfinfo(dosya\_adi);

Height=info.Height;

I=rgb2gray(RGB);

se=strel('disk',15);

background=imopen(I,se);

I2=I-background;

I3=imadjust(I2,[0.3 0.7],[]);

[T EM]=graythresh(I3);

BW=imbinarize(I3,T);

BW=medfilt2(BW,[3 3]);

BW = bwareaopen(BW,50);

L=bwlabel(BW);

stats=regionprops(L,I,'Area','WeightedCentroid','Centroid','Perimeter');

centroid=stats(1).Centroid;

WeightedCentroid=stats(1).WeightedCentroid;

fprintf(fid,'%3.3f,%3.3f,%3.3f,%3.3f \n',centroid(1),Height-centroid(2),WeightedCentroid(1),Height-WeightedCentroid(2));

end

fclose(fid);

Ödev5.m dosyasındaki kod vasıtasıyla ilk önce kalibrasyon bilgileri kullanılarak resim düzlemi uzay düzlemine oturtulmuştur.

Filtreleme işlemi için, filtrelenecek frekans 15Hz seçilmiştir(yere düşme hareketi hızlı bir hareket olduğundan). Ham konum verileri ve filtrelenmiş konum verileri kullanılarak hızlar ve ivmeler hesaplanmıştır.

clc, clear

S=[2.5 30;

2.5 60;

2.5 130;

2.5 190;

108 10;

108 80;

108 120;

108 180];

load calib\_im.txt;

I=calib\_im;

x=calculate\_conformal(I,S,1);

teta=atand(x(2)/x(1));

scale=x(1)/cosd(teta);

Tx=x(3);

Ty=x(4);

load 'ball\_drop.txt';

ball\_drop\_centroid=ball\_drop(:,1:2);

[b,a]=butter(2,15/500,'low');

filtered\_ball\_drop\_centroid=filtfilt(b,a,ball\_drop\_centroid);

ball\_drop\_weighted=ball\_drop(:,3:4);

filtered\_ball\_drop\_weighted=filtfilt(b,a,ball\_drop\_weighted);

delta\_t=1/1000;

%% centroid'e gore hiz ve ivmeler

H\_centroid=calculate\_reconformal(x,ball\_drop\_centroid);

filtered\_H\_centroid=calculate\_reconformal(x,filtered\_ball\_drop\_centroid);

hiz\_centroid=velocity\_central\_diff(H\_centroid,delta\_t)/100;

filtered\_hiz\_centroid=velocity\_central\_diff(filtered\_H\_centroid,delta\_t)/100;

ivme\_centroid=accl4s\_central\_diff(H\_centroid,delta\_t)/100;

filtered\_ivme\_centroid=accl4s\_central\_diff(filtered\_H\_centroid,delta\_t)/100;

%% weighted'e gore hiz ve ivmeler

H\_weighted=calculate\_reconformal(x,ball\_drop\_weighted);

filtered\_H\_weighted=calculate\_reconformal(x,filtered\_ball\_drop\_weighted);

hiz\_weighted=velocity\_central\_diff(H\_weighted,delta\_t)/100;

filtered\_hiz\_weighted=velocity\_central\_diff(filtered\_H\_weighted,delta\_t)/100;

ivme\_weighted=accl4s\_central\_diff(H\_weighted,delta\_t)/100;

filtered\_ivme\_weighted=accl4s\_central\_diff(filtered\_H\_weighted,delta\_t)/100;

