

SORU :

**ÖDEV NO: 4**

**Aşama 1)**

Bir OpenGL programıyla  $x, y, z$  bileşenleri en fazla  $[-100,100]$  aralığında olan 20 adet sentetik 3B nokta üretin ve bu noktaların konumlarına birer çok küçük kırmızı küre yerleştirerek noktaların viewport içinde görünmesini sağlayın.

**Aşama 2)**

Principal Component Analysis (PCA) yöntemini uygulayarak bu noktaların belirlediği özdeğerleri (eigenvalues) ve özvektörleri (eigenvektors) yazdırın.

**Aşama 3)**

Bu vektörler ile elde etmiş olduğunuz sentetik 20 noktayı içeren en küçük yönelimli sınırlayıcı kutuyu (oriented bounded box – OBB) belirleyiniz ve çizdiriniz.

YANIT :

1.Aşama

**Points** adlı matris değişkene  $20 \times 3$  olacak şekilde, soruda verilen aralıkta rastgele sayılar yerleştirilmiştir. Bu sayıların ortalamaları hesaplanarak **mx**, **my**, **mz** değişkenlerine yazılmıştır. Bu ortalama değerlerden matristeki sayılar çıkartılarak deviation matris oluşturulmuş ve **points** değişkeninin üzerine yazılmıştır.

Points matrisinin transpozu alınmış ve **a\_t** adlı değişkene yazılmıştır. Döngü içerisinde iki matris çarpılmış ve  $3 \times 3$  e bir matris elde edilmiştir. Bu matristeki sayılar  $N=20$  sayısına bölünerek covariance matris hesaplanmıştır ve **C** adlı  $3 \times 3$  lük matrise yazılmıştır.

## 2.Aşama

Eigen değerleri ve matrisinin hesaplanmasında <http://eigen.tuxfamily.org/> adlı sitede bulunan kütüphane kullanılmıştır.

Programın çalışması öncelikle derste yapılan örnek üzerinden test edilmiştir.

```
C:\Users\cagin\Desktop\Project1.exe
-1  -2  1
1   0  2
2  -1  3
2  -1  2
-----
Here is the matrix A:
 1.5  0.5 0.75
 0.5  0.5 0.25
0.75 0.25 0.5
The eigenvalues of A are:
0.0975632
0.305498
2.09694
Here's a matrix whose columns are eigenvectors of A
corresponding to these eigenvalues:
 0.489106  0.257342  0.833397
-0.0674651 -0.94146  0.330305
-0.869611  0.217779  0.443113
```

Soruda istenen şekilde olan programın ekran çıktısı

```
C:\Users\cagin\Desktop\Project1.exe
-41  34  69
78  62  -5
-81  -61  95
27  91  -2
92  21  -18
47  71  69
-67  35  -3
-22  73  -41
53  47  -62
-37  -23  29
-16  90  88
40  64  -46
-90  70  -6
93  -29  84
56  66  31
-44  -26  37
18  -29  -33
39  4  77
73  -21  24
-70  -77  97
-----
Here is the matrix A:
 3476.74   626.76  -681.78
   626.76  2564.99 -1039.17
 -681.78 -1039.17  2492.36
The eigenvalues of A are:
1486.95
2598.45
4448.69
Here's a matrix whose columns are eigenvectors of A
corresponding to these eigenvalues:
-0.0348395  -0.723441   0.689507
 -0.683014   0.520893   0.512018
 -0.729574  -0.453104  -0.512268
```

Ek main9.cpp

Çağın Ağirdemir