

In The Name of God



*Sharif University of Technology*

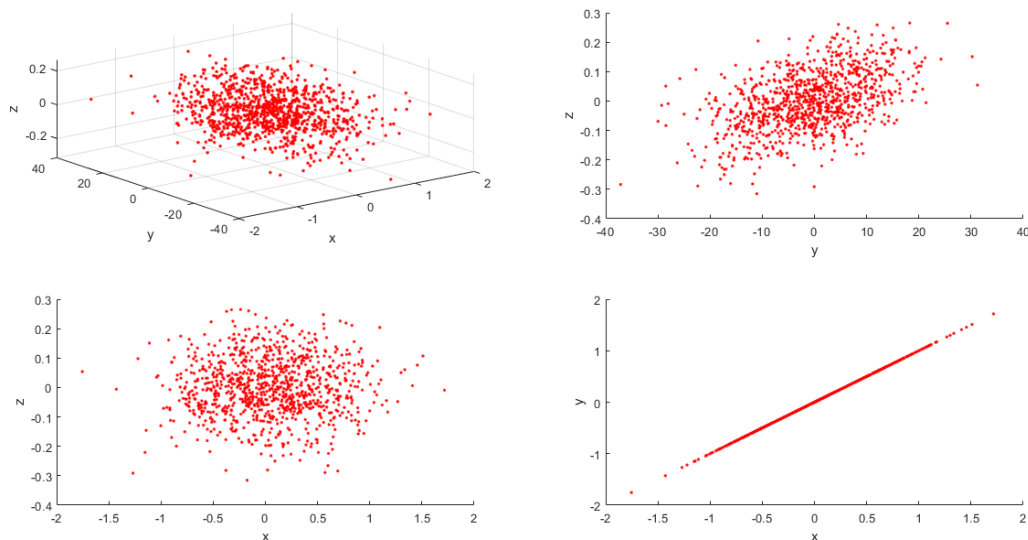
*Dr. Hajipour*

*Amirreza Hatamipour*

*97101507*

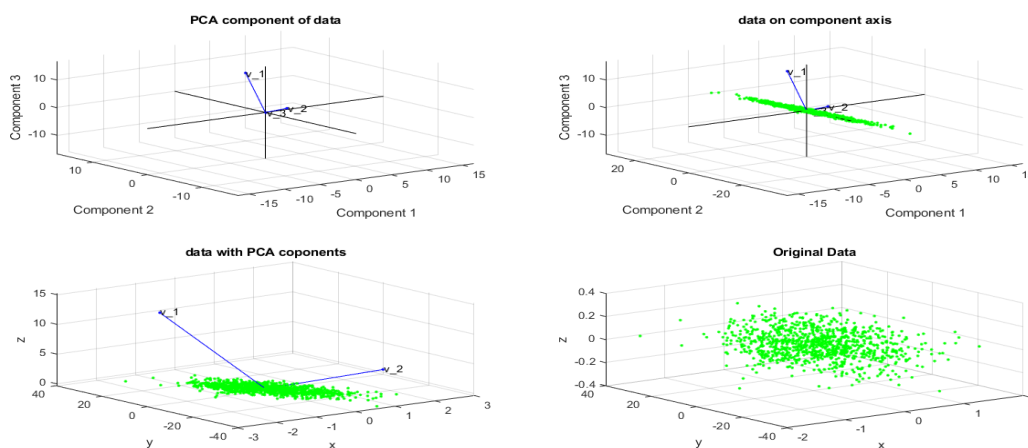
## سوال اول:

الف) ابتدا داده ها را بصورت دو بعدی و سه بعدی رسم می کنیم.



همانطور که مشاهده می شود داده ها در دو جهت بسیار پراکنده اند و در یک جهت پراکندگی خاصی ندارند.

ب) با محاسبه ماترسی کوواریانس و عملیات مشابه آنچه در اسلایدها اومده بود، PCA را اعمال می کنیم. نتیجه زیر حاصل می شود:



همانطور که می بینیم بعد از اعمال PCA، سه جهت برای ما بدست می آید که یک جهت آن بسیار بزرگ می باشد. پس پراکندگی داده های ما در آن یک جهت بسیار زیاد و در دو جهت دیگر کمتر می باشد.

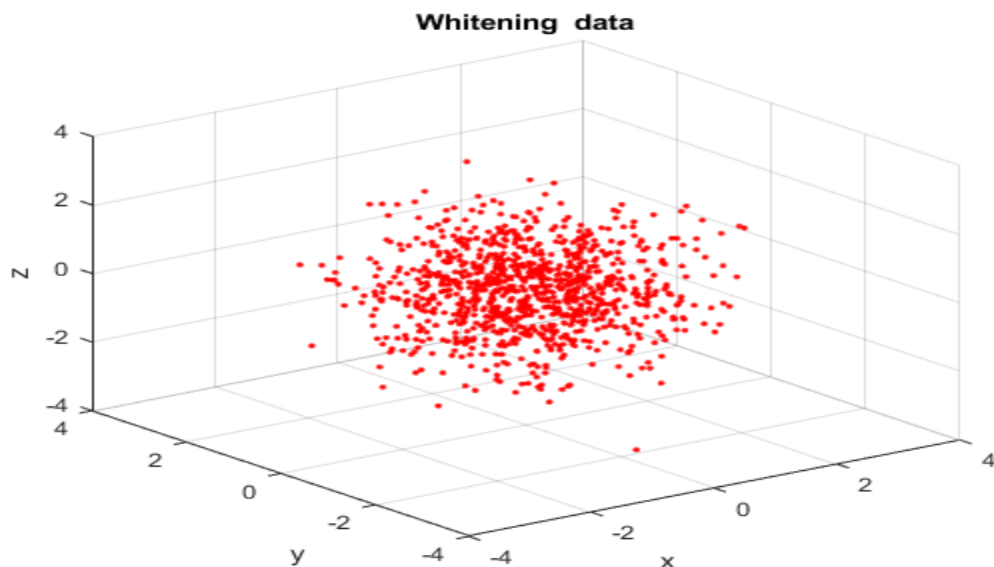
در شکل بالا راست هم پراکندگی داده ها در راستاهای جدید نشان داده شده است.

مقادیر واریانس راستاهای جدید بصورت زیر می باشد:

Diagonal			
3x3 double			
	1	2	3
1	0.0042	0	0
2	0	0.1089	0
3	0	0	92.4665
4			

که نشان می دهد که راستاهای جدید مستقل از یکدیگر هستن (به دلیل قطری بودن ماتریس واریانس) و مقدار آنها هم متناسب با جهت پراکندگی آنها می باشد.

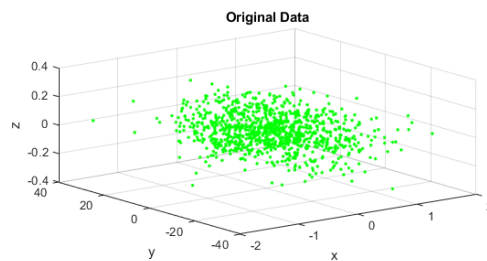
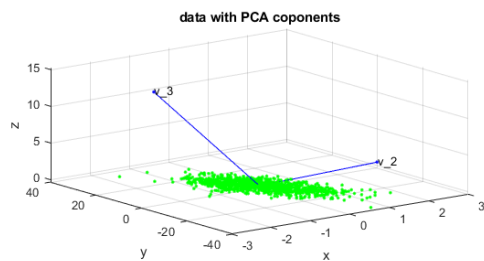
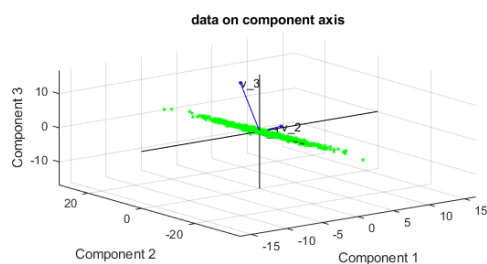
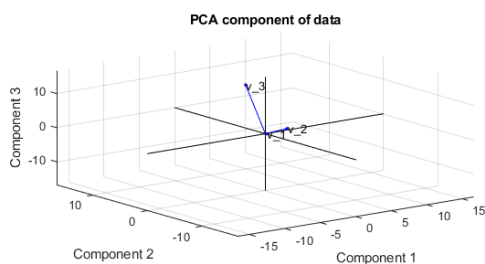
بعد از سفید سازی داده ها نتیجه زیر را داریم:



که برای اطمینان درستی نتیجه حاصله ماترسی کوواریانس ما بصورت زیر می باشد:

```
Cy =  
  
    1.0000    -0.0000    0.0000  
   -0.0000     1.0000   -0.0000  
         0   -0.0000     1.0000  
  
>>
```

ج) حال با تکرار مراحل قبل این بار با دستور متلب نتایج زیر را خواهیم داشت:

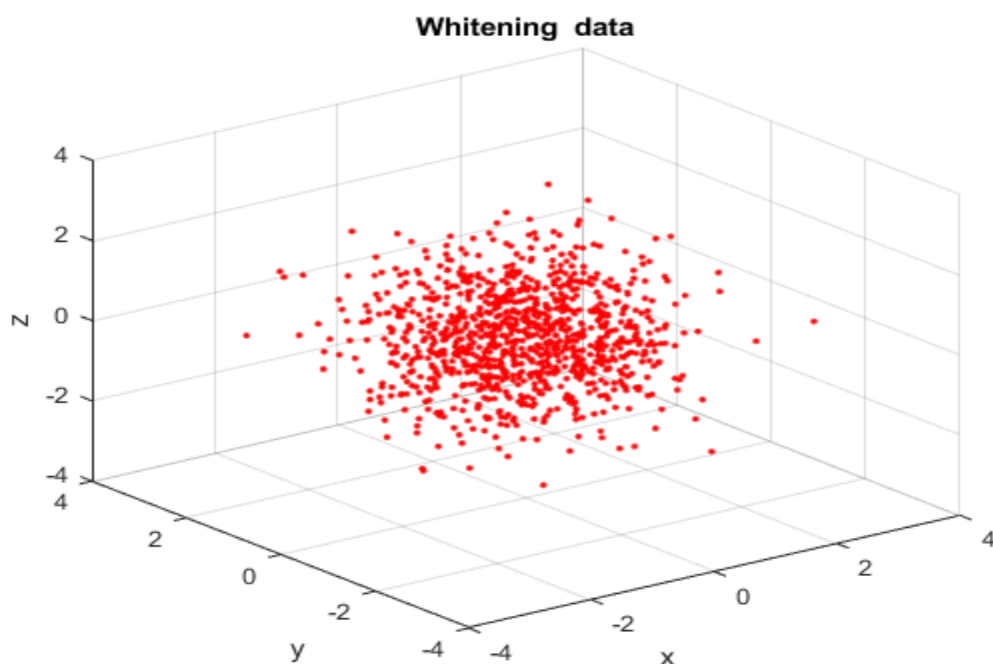


که همانطور که مشاهده می شود مشابه قسمت قبل می باشد.

مقادیر واریانس هم بصورت روبه رو می باشد:

latent	
	3x1 double
	1
1	92.4665
2	0.1089
3	0.0042
4	
5	

و در نهایت دیتای سفیدسازی شده مشابه زیر می باشد:



و برای چک کردن نهایی ماتریس کوواریانس دیتای جدید را محاسبه می کنیم:

```
Cy_matlab =  
  
    1.0000    -0.0000    0.0000  
   -0.0000     1.0000    0.0000  
    0.0000     0.0000     1.0000  
~~
```

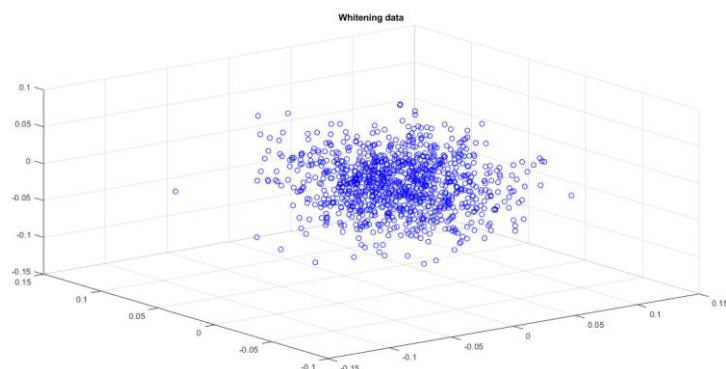
که همانطور که مشاهده می شود مشابه حالت قبل همانی می باشد.

(د) تجزیه SVD را اعمال می کنیم:

```
[U,S,V] = svd(EEG_data.', 'econ');
```

که سه خروجی به ما می دهد.

که در آن  $V$  جهت کشیدگی ها می باشد و  $U$  نشان دهنده داده های ما در فضای جدید ما می باشد.  
داده های سفید سازی شده بصورت زیر می باشد:



که کوارینانس داده های جدید به صورت زیر می باشد:

```
Cy_SVD =
```

```
0.0010    -0.0000    -0.0000  
-0.0000     0.0010    -0.0000  
-0.0000    -0.0000     0.0010
```

و داده های و جهت بردار ها بصورت زیر می باشد:

