



## **UNEC MBA**

**Universitetin adı:**

Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti

**Məktəbin adı:**

UNEC Biznes Məktəbi

**Proqramın adı:**

MBA - Biznes və Data Analitikası

**Fənnin adı:** Python ilə Data Analitikası

**Layihənin adı:** Python ilə maliyyə bazarlarına aid statistik qiymətləndirmələr və məlumatların təhlili

**Magistrantların adı:**

Qədimli Nərmin

Musayeva Heyran

Əmrahov İbrahim

Rüstəmli Amil

Allahverdiyev Arzu

**Müəllimin adı:** Rövşən Hacıyev

**Tədris ili və semestr:** 2022/20223 - PS

**Kurs:** 2;

**Qrup:** A-15;

**İl:** 2022

## **MÜNDƏRİCAT**

- 1. MƏLUMATLARIN ƏLDƏ EDİLMƏSİ**
- 2. STATİSTİK QIYMƏTLƏNDİRMƏLƏR**
- 3. XƏTTİ REQRESSİYA ANALİZİ**
- 4. ÇOXLU REQRESSİYA ANALİZİ**
- 5. NƏTİCƏ**

# 1. MƏLUMATLARIN ƏLDƏ EDİLMƏSİ

Tədqiqat zamanı maliyyə bazarlarında eyni indeksdə yerləşən 2 fərqli şirkətin səhm qiymətlərinin məlumatlarını tapşırıqda qeyd olunan mənbədən əldə etmişik. Məlumatlar zamanı **NYSE** indeksindən iki fərqli şirkət seçilmişdir. Bu iki şirkətin biri **Visa** şirkətidir, digər isə **Nike** şirkətidir. Aşağıdakı cədvəldə hər bir şirkət üçün bir illik əldə edilən qiymətlərin və birja indeksinin bir illik bağlanma qiymətinin nəticələrini görürsünüz.

```
In [1]: import pandas as pd

In [131]: df = pd.read_excel(r'C:\Users\AMILARS\Desktop\Layihə işləri - II Kurs/Stock_Price_Data.xlsx')

In [132]: df
```

Out[132]:

	ID	Date	VISA - Adj Close	NIKE - Adj Close	NYSE INDEX - Adj Close	VISA - Returns	NIKE - Returns	MARKET Returns
0	1	2021-12-14	208.403549	163.641815	16652.580078	0.011035	-0.009110	0.009621
1	2	2021-12-15	210.716034	162.157761	16813.570313	0.011035	-0.009110	0.009621
2	3	2021-12-16	212.760590	160.990311	16849.089844	0.009656	-0.007226	0.002110
3	4	2021-12-17	210.289276	159.644775	16668.640625	-0.011683	-0.008393	-0.010767
4	5	2021-12-20	207.172852	155.311325	16442.310547	-0.014931	-0.027520	-0.013671
...	...	...	...	...	...	...	...	...
247	248	2022-12-07	207.809998	108.330002	15311.790039	-0.006093	0.003699	-0.001088
248	249	2022-12-08	209.100006	111.360001	15399.940430	0.006188	0.027586	0.005741
249	250	2022-12-09	208.699997	109.419998	15291.049805	-0.001915	-0.017575	-0.007096
250	251	2022-12-12	214.589996	112.070000	15468.669922	0.027831	0.023930	0.011549
251	252	2022-12-13	213.039993	112.849998	15562.540039	-0.007249	0.006936	0.006050

252 rows x 8 columns

Əldə edilən məlumatlar birləşdirilmiş və üzərində bir neçə əməliyyat aparılmışdır. Belə ki, ilkin məlumat cədvəlində “Returns” məlumatları olmadığı üçün hər bir şirkət üçün, eləcə də birja indeksi üçün “Returns” nəticələri hesablanmış və yeni sütunlar əlavə edilmişdir. (Visa-Returns, Nike-Returns, NASDAQ-Returns)

## 2. STATİSTİK QIYMƏTLƏNDİRMƏLƏR

Aşağıdakı çıxışlar isə hər bir şirkətin “Returns” nəticələri üçün əldə edilən ümumi orta statistik nəticələri göstərir. Bu nəticələr sonrakı mərhələlərdə bizə kovariyasiya və korelyasiya əmsallarının hesablanmasında kömək edəcək.

```
In [54]: #Bu hissədə bir neçə statistik göstəriciləri hər iki şirkətin dataları üçün hesablaya bilərik.
```

```
ededi_orta = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].mean()
maksimum = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].max()
minimum = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].min()
median = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].median()
standart_xeta = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].std()
variasiya = df[['VISA - Returns', 'NIKE - Returns']].var()
```

```
In [48]: print(ededi_orta)
```

```
VISA - Returns    0.000131
NIKE - Returns   -0.001511
dtype: float64
```

```
In [49]: print(maksimum)
```

```
VISA - Returns    0.100742
NIKE - Returns    0.077182
dtype: float64
```

```
In [50]: print(minimum)
```

```
VISA - Returns   -0.049629
NIKE - Returns   -0.137059
dtype: float64
```

Yuxarıdakı hissədə hər iki şirkət üçün əsas ortastatistik nəticələr verilmişdir, əlavə olaraq da tapşırıqda qeyd edilən nəticələri aşağıda sizə təqdim edirik.

```
In [51]: print(median)
```

```
VISA - Returns    0.000275
NIKE - Returns   -0.001576
dtype: float64
```

```
In [52]: print(standart_xeta)
```

```
VISA - Returns    0.019416
NIKE - Returns    0.025758
dtype: float64
```

```
In [53]: print(variasiya)
```

```
VISA - Returns    0.000377
NIKE - Returns    0.000663
dtype: float64
```

Aşağıdakı nəticələr hər bir şirkət üçün hesablanmış kvartilləri və kvartillər arası diapazon nəticələrini özündə ehtiva edir.

In [134]: `df.quantile([.25, .5, .75], axis = 0)`

Out[134]:

	ID	VISA - Adj Close	NIKE - Adj Close	NYSE INDEX - Adj Close	VISA - Returns	NIKE - Returns	MARKET Returns
0.25	63.75	199.139530	105.515757	14787.649903	-0.011165	-0.015550	-0.008093
0.50	126.50	208.792954	112.520439	15478.274902	0.000275	-0.001576	-0.000393
0.75	189.25	214.090515	132.438091	16466.045410	0.009839	0.012879	0.007799

In [32]: *#Visa və Nike üçün 3-cü və 1-ci kvartilləri dəyişkən kimi qeyd edib IQR hesablamasında istifadə edəcəyik*

VISA\_Q1 = -0.011165  
VISA\_Q3 = 0.009839

NIKE\_Q1 = -0.015550  
NIKE\_Q3 = -0.012879

In [33]: *#IQR hesablamaq üçün isə 3-cü və 1-ci kvartillərin fərqini tapırıq*

IQR\_VISA = VISA\_Q3-VISA\_Q1  
IQR\_NIKE = NIKE\_Q3-NIKE\_Q1

print(IQR\_VISA)  
print(IQR\_NIKE)

0.021004000000000002  
0.0026709999999999998

In [74]: *#kovariyasiyanı hesablamaq üçün aşağıdakı funksiyanı yazırıq*

`df2.cov()`

Out[74]:

	VISA - Returns	NIKE - Returns	MARKET Returns
VISA - Returns	0.000377	0.000306	0.000192
NIKE - Returns	0.000306	0.000663	0.000253
MARKET Returns	0.000192	0.000253	0.000171

In [75]: *#korelyasiya əmsalını hesablamaq üçün isə aşağıdakı funksiyanı istifadə edirik*

`df2.corr()`

Out[75]:

	VISA - Returns	NIKE - Returns	MARKET Returns
VISA - Returns	1.000000	0.611935	0.755489
NIKE - Returns	0.611935	1.000000	0.750882
MARKET Returns	0.755489	0.750882	1.000000

Yuxarıdakı nəticələr hər bir dəyişkən üçün korrelyasiya və kovariasiya əmsallarını göstərir. Bu isə dəyişənlər arasındakı güclülüüyü və istiqaməti göstərir. Nəzər yetirsək, deyə bilərik ki, hər bir dəyişkən

arasında müsbət istiqamətli əlaqə var, bu isə hər iki şirkətin qiymətlərinin artımının bir-birinə müsbət təsir göstərdiyinin təsviri nəticəsidir.

**Korrelyasiya əmsalı** bizə dəyişənlər arasındakı əlaqənin gücünü göstərir, ən güclü əlaqə **Birja indeks** qiymətləri ilə **Visa** şirkətinin qiymətləri arasındakı əlaqədir və uyğun olaraq **75 %-lik** güclülük görürük. Ən zəif əlaqə isə Visa qiymətləri ilə Nike qiymətləri arasındakı korrelyasiyadır, bu isə **61 %-lik** nəticədir. Bu özü də ortalamadan yüksək nəticədir və güclü korrelyasiya kimi təsvir edilə bilər. (Əlaqənin güclülüyü)

**Kovariasiya əmsallarının** müsbət olması isə hər bir şirkətin, eləcə də birja indeksindəki qiymətlərin artımındakı bir dəyişikliyin digərlərinə müsbət təsir etdiyini göstərir. Bu isə bazarın ümumi birja indeksinin qiymətlərindən asılığını ortaya qoyur. (İstiqamət olaraq)

### 3. XƏTTİ REQRESSİYA ANALİZİ

Birja indeksi ilə şirkətlərin qiymətlərindəki geridönüş nisbəti arasındakı reqressiya asılılığını ölçmək üçün əvvəlcə gərəkli kitabxanaları yükləyib məlumatı da hazır hala gətiririk.

#### Xətti Reqressiya tənliyi və 10 günlük proqnozlaşdırma

```
In [124]: import numpy as np
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn import metrics
```

```
In [138]: df2.head()
```

```
Out[138]:
```

	ID	Date	VISA - Returns	NIKE - Returns	MARKET Returns
0	1	2021-12-14	0.011035	-0.009110	0.009621
1	2	2021-12-15	0.011035	-0.009110	0.009621
2	3	2021-12-16	0.009656	-0.007226	0.002110
3	4	2021-12-17	-0.011683	-0.008393	-0.010767
4	5	2021-12-20	-0.014931	-0.027520	-0.013671

Visa şirkətinin qiymət geridönüşləri üçün reqressiya nəticəsini aşağıdakı kimi hesablayıb nəticəni şərh edə bilərik.

```
In [139]: import statsmodels.api as sm
```

```
In [164]: #Visa melumatlari ucun xetti reqressiya neticesi
```

```
X = sm.add_constant(df2['MARKET Returns'])
lm = sm.OLS(df2['VISA - Returns'], X).fit()
lm.summary()
```

```
Out[164]:
```

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	VISA - Returns		R-squared:	0.571		
Model:	OLS		Adj. R-squared:	0.569		
Method:	Least Squares		F-statistic:	332.4		
Date:	Wed, 14 Dec 2022		Prob (F-statistic):	8.13e-48		
Time:	18:03:23		Log-Likelihood:	742.78		
No. Observations:	252		AIC:	-1482.		
Df Residuals:	250		BIC:	-1475.		
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	0.0004	0.001	0.485	0.628	-0.001	0.002
MARKET Returns	1.1220	0.062	18.233	0.000	1.001	1.243
Omnibus:	105.682	Durbin-Watson:	2.045			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	779.072			
Skew:	1.477	Prob(JB):	6.71e-170			
Kurtosis:	11.091	Cond. No.	76.6			



**İnterpretasiya:** Burada Birja indeksi ilə Visa şirkətinin qiymət geridönüşlərinin nəticələri arasındakı reqressiya asılılığının nəticəsini görürük. Nəticəyə əsasən hipotezimizin, yəni asılılığın olub olmamasını nəticədəki **coef** dəyərinə əsasən söyləyə bilərik. Nəticəmiz verilən aralığa düşdüyü üçün hipotezimizi **accept** edirik. Yəni Birja indeksinin nəticələrinin Visa şirkətinin səhm qiymətləri üzərində təsiri vardır. Bu isə qərar verərkən ümumi Birja indeksinin nəticəsini əsas götürməyimizə müsbət təsir edəcəkdir. Bundan əlavə **R-squared** nəticəsinin də **57 %** olması modelin güclüliyünün də orta səviyyədən yuxarıda olmasını göstərir.

```
In [165]: #Nike melumatlari ucun xetti regressiya neticesi

X = sn.add_constant(df2['MARKET Returns'])
lm2 = sn.OLS(df2['NIKE - Returns'], X).fit()
lm2.summary()
```

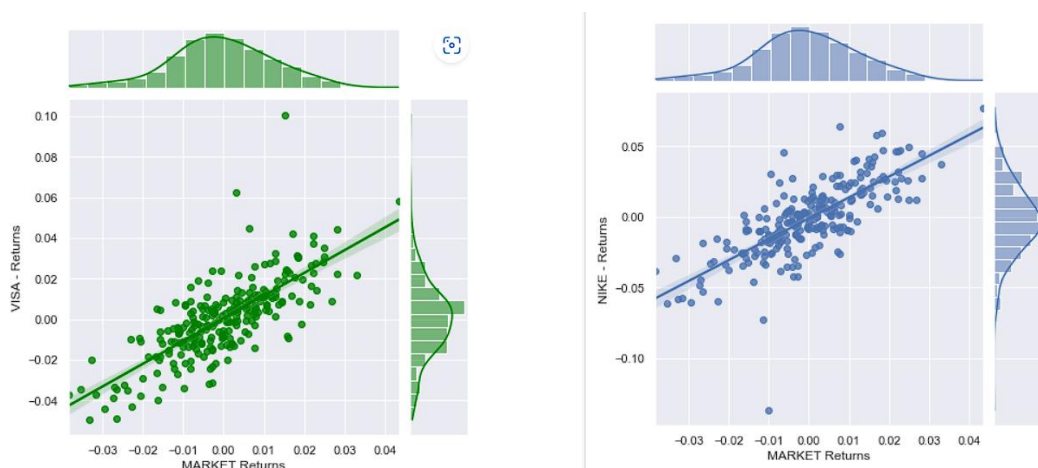
Out[165]: OLS Regression Results

Dep. Variable:	NIKE - Returns	R-squared:	0.564			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.562			
Method:	Least Squares	F-statistic:	323.2			
Date:	Wed, 14 Dec 2022	Prob (F-statistic):	6.07e-47			
Time:	18:04:04	Log-Likelihood:	669.54			
No. Observations:	252	AIC:	-1335.			
Df Residuals:	250	BIC:	-1328.			
Df Model:	1					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	-0.0012	0.001	-1.089	0.277	-0.003	0.001
MARKET Returns	1.4793	0.082	17.977	0.000	1.317	1.641
Omnibus:	102.299	Durbin-Watson:	1.876			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	1126.299			
Skew:	-1.272	Prob(JB):	2.67e-245			
Kurtosis:	13.040	Cond. No.	76.6			



**İnterpretasiya:** Nike şirkətinin səhm qiymətləri üçün də nəticə Visa şirkətinə bənzər şəkildədir. Çıxan nəticə eynilə verilən aralığa düşdüyü üçün və modelimiz də **R kvadratı** dəyərinin orta dərəcədən yuxarıda olması ilə yanaşı hipotezimiz dəstəklənir, yəni burada da **accept** edirik.

Aşağıda isə hər iki şirkət üçün reqressiya qrafiklərini təqdim edirik. Bu qrafiklərə əsasən də 10 günlük proqnozu vermək mümkündür, proqnozu vermək üçün Xətti Reqressiya Tənliyindən istifadə edə bilərik.



*Sol hissədə Visa şirkəti üçün reqressiya asılılığını, sağ hissədə isə Nike şirkəti üçün birja indeksindən asılılıq qrafikini görürük.*

Aşağıdakı reqressiya tənliyi isə 10 günlük proqnozu təxmin etməkdə bizə yardımçı olacaqdır.

$$y = 3E-06x - 0.0003$$

$$R^2 = 0.0001$$

Sonrakı 10 gün	Proqnoz (Visa)
253	0.000459
254	0.000462
255	0.000465
256	0.000468
257	0.000471

258	0.000474
259	0.000477
260	0.00048
261	0.000483
262	0.000486
263	0.000489

## 4. ÇOXLU REQRESSİYA ANALİZİ

```
In [9]: x = df[['NYSE INDEX - Adj Close', 'NIKE - Adj Close', 'VISA - Adj Close']]
        y = df['ID']
```

```
In [10]: regr = linear_model.LinearRegression()
         regr.fit(x, y)
```

```
Out[10]: LinearRegression()
```

```
In [16]: print('Intercept: \n', regr.intercept_)
```

```
Intercept:
289.2667351609908
```

```
In [17]: print('Coefficients: \n', regr.coef_)
```

```
Coefficients:
[-0.00553709 -3.621348  1.70664027]
```

```
In [18]: x = sm.add_constant(x)

model = sm.OLS(y, x).fit()
predictions = model.predict(x)

print_model = model.summary()
print(print_model)
```

Çoxlu reqressiya asılılığını hesablamaq üçün Hər iki şirkətin və birja indeksinin bağlanma qiymətlərinin zaman üzərindəki asılığını hesablayırıq. Bunun üçün gərəkli mərhələləri keçirik.

```
In [18]: x = sm.add_constant(x)

model = sm.OLS(y, x).fit()
predictions = model.predict(x)

print_model = model.summary()
print(print_model)
```

```
OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          ID    R-squared:                0.809
Model:                  OLS    Adj. R-squared:           0.806
Method:                 Least Squares    F-statistic:          349.2
Date:                  Wed, 14 Dec 2022    Prob (F-statistic):    1.06e-88
Time:                  23:25:00    Log-Likelihood:       -1229.6
No. Observations:      252    AIC:                  2467.
Df Residuals:          248    BIC:                  2481.
Df Model:               3
Covariance Type:       nonrobust
=====
                    coef    std err          t      P>|t|      [0.025    0.975]
=====
const                289.2667    54.202     5.337     0.000    182.511    396.022
NYSE INDEX - Adj Close -0.0055    0.007    -0.825     0.410    -0.019     0.008
NIKE - Adj Close      -3.6213    0.261   -13.861     0.000    -4.136    -3.107
VISA - Adj Close       1.7066    0.315     5.419     0.000     1.086     2.327
=====
Omnibus:               17.454    Durbin-Watson:         0.075
Prob(Omnibus):         0.000    Jarque-Bera (JB):      19.601
Skew:                  0.683    Prob(JB):              5.54e-05
Kurtosis:              3.030    Cond. No.              4.18e+05
=====
```

Notes:  
[1] Standard Errors assume that the covariance matrix of the errors is correctly specified.  
[2] The condition number is large, 4.18e+05. This might indicate that there are strong multicollinearity or other numerical problems.

Modelin nəticəsindən əldə etdiyimiz **coef** dəyəri, yəni **289,3** model üçün nəzərdə tutulan 183 və 396 aralığında olduğu üçün hipotezimizi **accept** edirik. Bu isə o deməkdir ki, hər üç dəyişkənin zamandan asılılıq modeli **R-squared** dəyərinin **80 %** olması ilə daha güclü şəkildə dəstəklənir. Bu o deməkdir ki, hər bir şirkətin, eləcə də birja indeksinin qiymətlərinin dəyərləri həm bir-biriləri arasında, həm də zamandan asılılıqda olduqca təsirlidir.

## 5. NƏTİCƏ

Nəticə olaraq, qeyd edə bilərik ki, hər iki şirkətin səhmləri Birja indeksinə nəzərən güclü modelə və təsirə sahibdir.

Hansı şirkətə yatırım etmək daha məntiqli olar? Hər iki şirkətin birja indeksi ilə korrelyasiya və kovariasiya əlaqələri güclüdür. Bu səbəbə hər iki şirkətin səhmlərinə yatırım etmək ümumilikdə gəlirli nəticə verə bilər. Lakin nəticələrə baxdığımız zaman Visa şirkətinin daha güclü model nəticələrinə sahib olması investisiya zamanı onu seçməyə daha çox əsas verir. *Alış əməliyyatı zaman Visa şirkətinin səhmlərinin ağırlığını daha çox tutsaq gəlirliyimiz daha çox ola bilər.*

## ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. <https://finance.yahoo.com/quote/V/history?p=V>
2. <https://markets.businessinsider.com/futures/dow-futures>