

Pul Kütləsinin İllik Artım Dərəcəsi Və İllik İnflyasiya Dərəcəsi



Tutaq ki, biz altı sənayeləşmiş ölkə üçün illik inflyasiyanın dərəcəsi (asılı dəyişən) ilə pul kütləsinin illik artım sürəti (müstəqil dəyişən) arasında reqressiya əlaqəsini qiymətləndirmək istəyirik. Şəkil 1 altı ölkə üçün pul kütləsinin orta illik artım tempini və 1980-ci ildən 2018-ci ilə qədər orta illik inflyasiya səviyyəsini göstərir ($n = 6$).

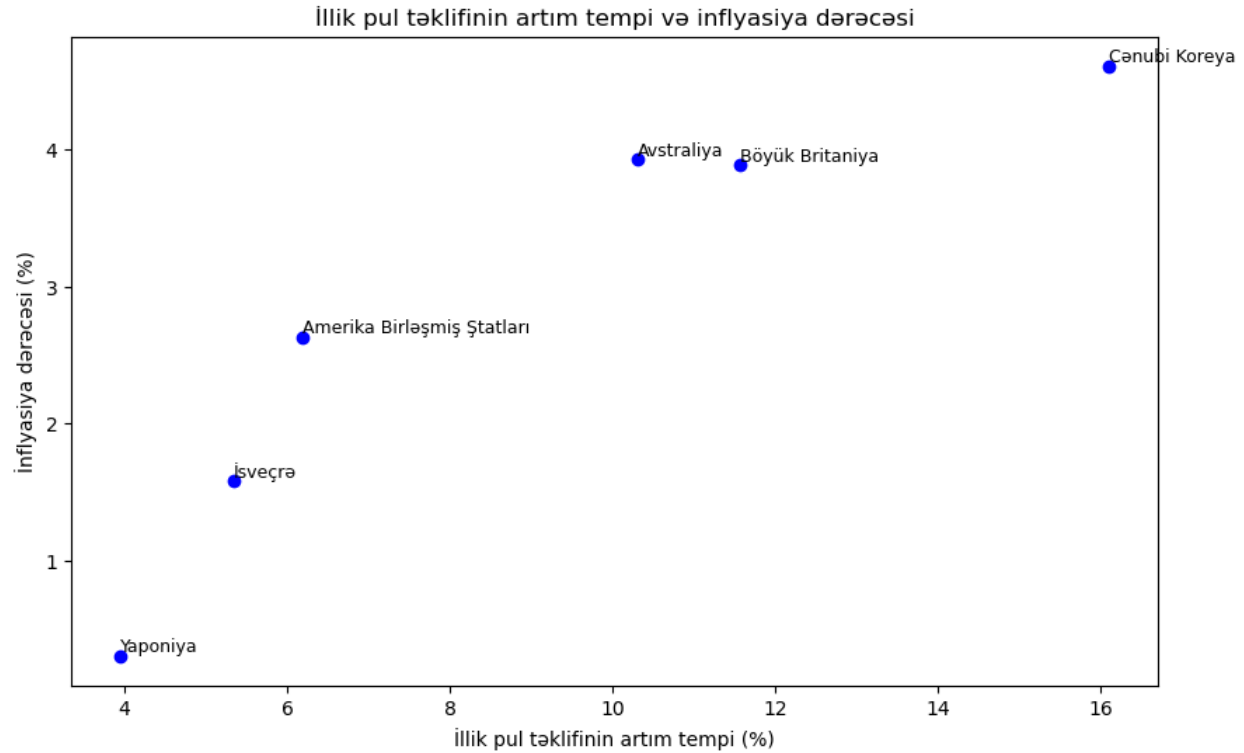
CƏDVƏL 1 Ölkələr üzrə illik Pul Təklifinin Artım Sürəti və İnflyasiya, 1980–2018

Ölkə	Pul Təklifinin Artım Sürəti (%)	İnflyasiya dərəcəsi (%)
Avstraliya	10.31	3.93
Yaponiya	3.95	0.30
Cənubi Koreya	16.10	4.61
İsveçrə	5.34	1.58
Böyük Britaniya	11.56	3.89
Amerika Birləşmiş Ştatları	6.18	2.63
Ədədi Orta	8.91	2.63

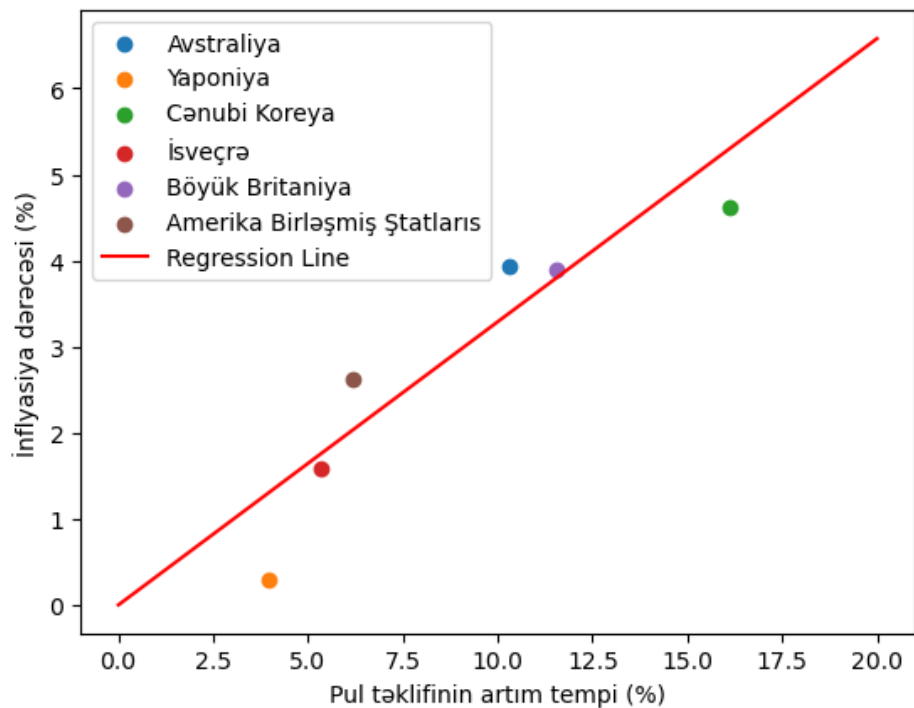
Mənbə: Dünya Bankı

Tutaq ki, biz altı sənayeləşmiş ölkə üçün illik inflyasiyanın dərəcəsi (asılı dəyişən) ilə pul kütləsinin illik artım sürəti (müstəqil dəyişən) arasında reqressiya əlaqəsini qiymətləndirmək istəyirik. Şəkil 1 altı ölkə üçün pul kütləsinin orta illik artım tempini və 1980-ci ildən 2018-ci ilə qədər orta illik inflyasiya səviyyəsini göstərir ($n = 6$).

Qrafik 1-də xətti reqressiyanın necə işlədiyinə dair əyani nümunə verir. Şəkildə qrafikdə nöqtəni qeyd etmək üçün Şəkil 1-dəki hər bir ölkə üzrə məlumatlardan istifadə etməklə qurulmuş səpilmə qrafiki və aşağıdakı tənliyin qiymətləndirilməsi nəticəsində yaranan xətti reqressiya göstərilir: $\text{Uzunmüddətli inflyasiyanın dərəcəsi} = b_0 + b_1 (\text{uzunmüddətli dərəcəsi pul kütləsinin artımı}) + \varepsilon$.



Altı məlumat nöqtəsinin hər birindən uyğun reqressiya xəttinə olan şaquli məsafə reqressiya qalığıdır, bu, asılı dəyişənin faktiki dəyəri ilə reqressiya tənliyi ilə hazırlanmış asılı dəyişənin proqnozlaşdırılan dəyəri arasındakı fərqdır.



```

import numpy as np
import statsmodels.api as sm

# Data
X = np.array([0.1031, 0.0395, 0.1610, 0.0534, 0.1156, 0.0618]) # Pul təklifinin artım tempi
y = np.array([0.0393, 0.0030, 0.0461, 0.0158, 0.0389, 0.0263]) # İnflyasiya dərəcəsi

# Xətti regressiya üçün müstəqil dəyişənə (X) sabit əlavə edilməsi
X = sm.add_constant(X)

# Regressiya modelini uzlaşması
model = sm.OLS(y, X).fit()

# Model xülasəsini çap edək.
print(model.summary())

```

```

                        OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          y      R-squared:                0.845
Model:                  OLS      Adj. R-squared:           0.807
Method:                 Least Squares      F-statistic:         21.89
Date:                   Mon, 15 Jul 2024    Prob (F-statistic):    0.00946
Time:                   18:32:54      Log-Likelihood:       22.286
No. Observations:       6      AIC:                  -40.57
Df Residuals:           4      BIC:                  -40.99
Df Model:               1
Covariance Type:        nonrobust
=====
                        coef      std err          t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----
const          -0.0011         0.007      -0.155      0.885      -0.020      0.018
x1              0.3290         0.070       4.678      0.009       0.134      0.524
=====
Omnibus:            nan      Durbin-Watson:       1.462
Prob(Omnibus):      nan      Jarque-Bera (JB):     0.537
Skew:               -0.229     Prob(JB):             0.765
Kurtosis:           1.609     Cond. No.             24.0
=====

```

Xətti regressiya 1-ci tənlikdə təxmin edilən \hat{b}_0 və \hat{b}_1 əmsallarını elə seçir ki, kvadrat şaquli məsafələrin cəmi minimuma ensin. Təxmin edilən regressiya tənliyi uzunmüddətli inflyasiya = 0,0011 + 0,3290 (uzunmüddətli pul kütləsinin artımı) təşkil edir. Qeyd edək ki, biz aylıq tarifləri ondalıq hissə kimi daxil etmişik. Həmçinin, regressiya tənliyini qiymətləndirmək üçün daha sonra müzakirə edilən düsturlarda yuvarlaqlaşdırılmış ədədlərdən istifadə etdik.

MÜƏLLİF: İBRAHİM ABBASOV

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression

# Data for six countries
X = np.array([0.1031, 0.0395, 0.1610, 0.0534, 0.1156, 0.0618]).reshape(-1, 1) # Pul təklifinin artım tempi
y = np.array([0.0393, 0.0030, 0.0461, 0.0158, 0.0389, 0.0263]) # İnflyasiya dərəcəsi

# Xətti reqressiya modelini yaradaq və uyğunlaşdıraraq
model = LinearRegression()
model.fit(X, y)

# Regressiya tənliyinin əmsallarını alaq.
b0 = model.intercept_
b1 = model.coef_[0]

# regressiya tənliyini çap edək.
print("Qiyətləndirilmiş reqressiya tənliyi: uzunmüddətli inflyasiya = {:.4f} + {:.4f} (uzunmüddətli pul kütləsinin artımı)".fo

<
Qiyətləndirilmiş reqressiya tənliyi: uzunmüddətli inflyasiya = -0.0011 + 0.3290 (uzunmüddətli pul kütləsinin artımı)
```

Bu reqressiya tənliyinə əsasən, hər hansı bir ölkə üçün uzunmüddətli pul kütləsinin artımı 0 olarsa, həmin ölkədə uzunmüddətli inflyasiyanın tempinin - 0,11 faiz olacağı proqnozlaşdırılır. Hər 1 faiz bəndi üçün bir ölkə üçün pul kütləsinin uzunmüddətli artım tempinin artması (məsələn, 3 faizdən 4 faizə qədər), uzunmüddətli inflyasiyanın 0.329 faiz bəndi artacağı proqnozlaşdırılır. Bir müstəqil dəyişəni ehtiva edən bu kimi reqressiyada meyl əmsalı $\text{cov}(Y, X) / \text{var}(X)$ -ə bərabərdir.

```
# Lazımi kitabxananın import edək.
import matplotlib.pyplot as plt

# Altı sənayeləşmiş ölkə üçün pul kütləsinin artım sürəti və inflyasiya səviyyəsinə dair məlumatlar
ölkələr = ["Avstraliya", "Yaponiya", "Cənubi Koreya", "İsveçrə", "Birləşmiş Krallıq", "Birləşmiş Ştatlar"]
pul_kütləsi_artım = [10.31, 3.95, 16.10, 5.34, 11.56, 6.18]
inflyasiya_dərəcəsi = [3.93, 0.30, 4.61, 1.58, 3.89, 2.63]

# Verilmiş verilənlərlə səpələnmiş qrafikin qurulması
plt.figure(figsize=(10, 6))
plt.scatter(pul_kütləsi_artım, inflyasiya_dərəcəsi, color='b', label='Ölkələr')
plt.xlabel('Pul təklifinin artım tempi (%)')
plt.ylabel('İnflyasiya dərəcəsi (%)')
plt.title('Altı sənayeləşmiş ölkə üçün pul təklifinin artım tempi və inflyasiya dərəcəsi')
plt.grid(True)
plt.legend()

# Regressiya xəttinin çəkilməsi
b0 = -0.0011
b1 = 0.329
x = [min(pul_kütləsi_artım), max(pul_kütləsi_artım)]
y = [b0 + b1*min(pul_kütləsi_artım), b0 + b1*max(pul_kütləsi_artım)]
plt.plot(x, y, color='r', label='Regressiya xətti: Uzunmüddətli inflyasiya = -0,0011 + 0,329 * Uzunmüddətli pul təklifinin artım')

plt.legend()
plt.show()
```

