

İlkin olaraq dəyişənlərin ümumi təsvir edici statistikasını araşdırılır. Məlumat haqqında ilkin anlayışın əldə edilməsi və artım sürətinin müəyyən edilməsi üçün təsvir edici statistikanın araşdırılması vacibdir.

. summarize Qiymət Sahə Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil

Variable	Obs	Mean	Std. dev.	Min	Max
Qiymət	2,974	299635.9	167137.3	80000	3200000
Sahə	2,974	111.8053	52.84719	30	1000
Otaqsayı	2,974	2.847007	.7916883	1	10
Mərtəbə	2,974	9.452253	4.876777	1	27
mərtəbəli	2,974	.0178211	.1323231	0	1
Sonaqalanmənzil	2,974	6.906859	4.738404	0	24

Burada əsas məqsədimiz dəyişənlər arasında ortaya çıxan fərqliliyə baxmaqdır. İncələmə zamanı minimum və maksimum arasındakı **fərq 5 dəfədən** çox olarsa (dəyişən geometrik artım tempi göstərsə), həmin dəyişənin loqarifmasının alınması məsləhət görülür. Buna görə də Qiymət və Sahə dəyişənlərinin loqarifması alınmışdır.

gen lnqiymet = log(qiymet)

gen lnsahe = log(sahe)

Sabit təsirlər və təsadüfi təsirlər modeli üzrə statistik analiz aparılması

Sabit təsirlər modeli üzərindən vahidlərin təsirinin test edilməsi

. xtreg lnqiymet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil, fe

```

Fixed-effects (within) regression               Number of obs   =       2,974
Group variable: id                             Number of groups =        22

R-squared:                                     Obs per group:
    Within = 0.7536                               min =          8
    Between = 0.9070                             avg =       135.2
    Overall = 0.7256                             max =        414

F(5, 2947) = 1803.09
corr(u_i, Xb) = 0.3251                         Prob > F = 0.0000

```

lnqiymet	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7014352	.0143629	48.84	0.000	.6732728	.7295975
Otaqsayı	.0391883	.007095	5.52	0.000	.0252767	.0530999
Mərtəbə	.0037728	.0010991	3.43	0.001	.0016177	.0059279
mərtəbəli	-.1147488	.0270841	-4.24	0.000	-.1678545	-.0616432
Sonaqalanmənzil	.0082929	.0011238	7.38	0.000	.0060894	.0104964
_cons	9.0539	.0510734	177.27	0.000	8.953757	9.154043
sigma_u	.20580044					
sigma_e	.17276688					
rho	.58660003	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(21, 2947) = 113.49

Prob > F = 0.0000

Prob dəyərinin 0.000 olması vahidlərin təsirinin olduğunu göstərir.

Təsadüfi təsirlər modeli üzərindən vahidlərin təsirinin test edilməsi

```
. xtmixed lnqiyet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil || _all: R.id, mle nolog
```

```
Mixed-effects ML regression      Number of obs   =   2,974
Group variable: _all             Number of groups =     1
                                Obs per group:
                                min =    2,974
                                avg =  2,974.0
                                max =    2,974
                                Wald chi2(5)   =  9071.44
                                Prob > chi2    =  0.0000

Log likelihood =   951.7348
```

lnqiyet	Coefficient	Std. err.	z	P> z	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7034913	.014342	49.05	0.000	.6753814	.7316012
Otaqsayı	.0388253	.0070879	5.48	0.000	.0249332	.0527173
Mərtəbə	.0037219	.0010978	3.39	0.001	.0015703	.0058736
mərtəbəli	-.113262	.0270583	-4.19	0.000	-.1662953	-.0602287
Sonaqalanmənzil	.0082498	.0011225	7.35	0.000	.0060498	.0104499
_cons	9.066978	.0663149	136.73	0.000	8.937003	9.196953

Random-effects parameters	Estimate	Std. err.	[95% conf. interval]	
_all: Identity				
sd(R.id)	.1976334	.0305482	.1459788	.2675658
sd(Residual)	.1726262	.0022468	.1682782	.1770864

```
LR test vs. linear model: chibar2\(01\) = 1635.03      Prob >= chibar2 = 0.0000
```

Burada da eynilə vahidlərin təsiri modeldə aşkar olunur.

Vahid və ya təsadüfi təsirlər arasında seçim edilməsi üçün **Hausmann testi**

```
. quietly xtreg lnqiyet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil , fe
```

```
.
. estimates store fe
```

```
.
. quietly xtreg lnqiyet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil, re
```

```
.
. estimates store re
```

. hausman fe re, sigmaless

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) Std. err.
	(b) fe	(B) re		
lnsahe	.7014352	.713533	-.0120978	.0012276
Otaqsayı	.0391883	.0369998	.0021885	.0003104
Mərtəbə	.0037728	.0034809	.000292	.0000736
mərtəbəli	-.1147488	-.1061643	-.0085845	.0010967
Sonaqalanmı	.0082929	.0080557	.0002372	.0000748

b = Consistent under H0 and Ha; obtained from xtreg.

B = Inconsistent under Ha, efficient under H0; obtained from xtreg.

Test of H0: Difference in coefficients not systematic

$$\chi^2(5) = (b-B)'[(V_b-V_B)^{-1}](b-B) = 115.84$$

Prob > χ^2 = 0.0000

H0: Vahid təsirlər ilə açıqlayıcı dəyişənlər arasında korrelyasiya yoxdur. Sabit və Təsadüfi təsirlər modelinin hər ikisi keçərlidir, lakin təsadüfi təsirlər modeli daha səmərəli və meylsizdir.

Ha: Vahid təsirlər ilə açıqlayıcı dəyişənlər arasında korrelyasiya əlaqəsi vardır. Sabit təsirlər modeli daha tutarlıdır.

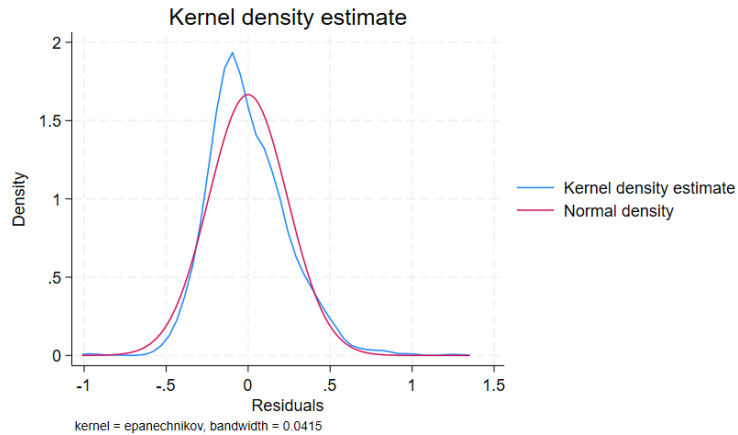
Prob dəyəri 0.05-dən kiçik olduğu üçün sabit təsirlər modelini seçirik.

Model ilkin olaraq qiymətləndirilsə də, bu model etibarlı bir model deyildir çünki model diaqnostik testlərdən keçməmişdir.

Model Dizaynının yoxlanılması

Sabit Təsirlər Modelinin Fərziyyələrinin Testi

Normal Paylanmanın Test Edilməsi



D'Agostino, Belanger və D'Agostino Testi

```
. sktest resid
```

Skewness and kurtosis tests for normality

Variable	Obs	Pr(skewness)	Pr(kurtosis)	—— Joint test ——	
				Adj chi2(2)	Prob>chi2
resid	2,974	0.0000	0.0000	214.21	0.0000

Testlə əlaqəli prob dəyəri $0.000 < 0.05$ olduğundan sabit təsirlər modelinin xətaları normal paylanmaya malik deyil.

Bərabər Variasiyanın (Homoskedasticity) Test Edilməsi

Vahidlərə Görə Düzəldilmiş Wald Testi

```
. xttest3
```

Modified Wald test for groupwise heteroskedasticity
in fixed effect regression model

H0: $\sigma(i)^2 = \sigma^2$ for all i

```
chi2 (22) =          702.62  
Prob > chi2 =          0.0000
```

H0: Vahidlər boyunca xəta variasiyası bərabər paylanmaya malikdir

(Homoskedasticity)

H1: Vahidlər boyunca xəta variasiyası qeyri-bərabər paylanmaya malikdir

(Heteroskedasticity)

Testlə əlaqəli prob=0.000<0.05 olduğundan vahidlər boyunca sabit təsirlər modelinin xəta variasiyası qeyri-bərabər paylanmaya malikdir, heteroskedasticity keçərlidir.

Fərziyyələrdən Kənarlaşmaların Düzəldilməsi(heteroskedastiklik)

```
. xtreg lnqiyet lnsahe Otaqsayı Mərtəbə mərtəbəli Sonaqalanmənzil, fe vce(robust)

Fixed-effects (within) regression              Number of obs   =    2,974
Group variable: id                            Number of groups =     22

R-squared:                                     Obs per group:
    Within = 0.7536                             min =          8
    Between = 0.9070                            avg =       135.2
    Overall = 0.7256                             max =       414

corr(u_i, Xb) = 0.3251                        F(5, 21)         =   1254.22
                                                Prob > F         =    0.0000
```

(Std. err. adjusted for 22 clusters in id)

lnqiyet	Coefficient	Robust std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
lnsahe	.7014352	.0215458	32.56	0.000	.6566283	.746242
Otaqsayı	.0391883	.0117456	3.34	0.003	.014762	.0636146
Mərtəbə	.0037728	.0027103	1.39	0.178	-.0018636	.0094093
mərtəbəli	-.1147488	.0460196	-2.49	0.021	-.2104518	-.0190459
Sonaqalanmənzil	.0082929	.0030977	2.68	0.014	.001851	.0147348
_cons	9.0539	.0701247	129.11	0.000	8.908068	9.199733
sigma_u	.20580044					
sigma_e	.17276688					
rho	.58660003	(fraction of variance due to u_i)				

R2-within=0.7536 Modelə daxil olan izahedici dəyişənlər mənzillərin qiymətini 75.36% açıqlamaqdadır.

F-testi nəticəsi

H0: $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \beta_4 = \beta_5 = 0$ Bütün dəyişənlərin mənzil qiyməti üzərində təsiri 0-dır. Model ümumi olaraq anlamlı deyil.

H1: Ən az birinin təsiri 0 – dan fərqlidir. Ən az bir dəyişən qiymət üzərində təsire malikdir. Model ümumi olaraq anlamlıdır.

Modelin ümumi uyğunluğu üçün $F(5, 21) = 1254.22$ hesablanmışdır və testlə əlaqəli $\text{prob} = 0.000 < 0.05$ olduğundan testin sıfır hipotezi %5 güvən səviyyəsində rədd edilir. Ən azı bir dəyişən qiymət üzərində təsirə malikdir. Model statistik olaraq anlamlıdır.

T-testi nəticələri və modelin şərhı

İnsahe – digər dəyişənlər sabitkən mənzilin sahəsindəki 1% artım mənzilin qiymətini 0.7014352% artırır və bu dəyişən %5 inam səviyyəsində statistik olaraq anlamlı təsirə malikdir.

Otaqsayı – digər dəyişənlər sabitkən otaq sayındakı 1 vahid artım mənzilin qiymətini 39.1883% artırır və bu dəyişən %5 inam səviyyəsində statistik olaraq anlamlı təsirə malikdir.

Mərtəbə – digər dəyişənlər sabitkən Mənzilin yerləşdiyi mərtəbənin dəyişməsi mənzilin ümumi qiymətinin dəyişməsində əhəmiyyətsiz təsirə malikdir.

1-5 mərtəbəli bina – digər dəyişənlər sabitkən mənzilin yerləşdiyi binanın 5 mərtəbəyə qədər olması mənzilin qiymətini 11.47488% azaldır.

SonMərtəbəyəQədərOlanMənzilsayı - digər dəyişənlər sabitkən mənzilin binanın sonuncu mərtəbəsinə yaxınlaşması mənzilin qiymətini 8.2929% artırır.

Ümumi olaraq mənzilin sahəsi, mənzilin otaq sayı, mənzilin binasının 5 mərtəbəyə qədər olması və yuxarı mərtəbəyə yaxınlaşması qiymət üzərində önəmli təsirə malik ikən, hər hansısa mərtəbədə yerləşməsi anlamsız təsirə malikdir.