

بسم الله الرحمن الرحيم

آموزش روش Panel Data در نرم افزار R

حسین خاندانی

مدرس نرم افزارهای اقتصادسنجی

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

سخن مدیر

در این فایل تخمین و آزمون های مربوط به داده های پانل در قالب نرم افزار Rstudio آموزش داده شده است. به دلیل آموزش مدل های پانل دیتا در پست های گذشته همین وبلاگ از توضیح هر آزمون به صورت مفصل اجتناب شده است. برای مطالعه بیشتر میتوانید به آموزش مدل پانل دیتا در نرم افزار استاتا در وبلاگ مراجعه نمایید. /

<http://econometrics.blog.ir>

برای راحتی کار با نرم افزار R به دوستان توصیه میشود از نرم افزار کمکی R بنام Rstudio استفاده نمایند.

*نکته دیگر این مسأله است که تمام دستورات در نرم افزار R با رنگ آبی می باشد و نتایج با رنگ مشکی نمایش داده می شوند.

PANEL DATA in R -- BY: Hossein Khandani

```
arch.test(re)
arch.test(fe)
sigseq <- VAR(data1[,1], p = 2, type = "const")
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
arima <- arima(gdp, order=c(2,1,1))
arima
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
library(vars)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
sigseq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
sigseq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
arch(test)
archtest(sigseq)
sigseq <- VAR(data1, p = 2, type = "const")
archtest(sigseq)
arch.test(sigseq)
summary(re)
AMozesh 2:
```

Files Plots Packages Help Viewer



The R Language ▾ Find in Topic

Statistical Data Analysis



RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Tools Help

Go to file/function

Project: (None)

x * Im-tests.R * khandani * panel * Untitled1* * Source Viewer *

110 observations of 8 variables

	row.names	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1	1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071.966
2	1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455.842
3	1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464.004
4	1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011.739

Console ~/ ↶

قبل از هر چیز ابتدا باید پکیج «پانل دیتا» را در نرم افزار R فراخوانی نمایید.

< دستور زیر را به مانند زیر در Console تایپ نمایید و اینتر را بزنید تا پکیج مربوط فعال شود.

```
>
> library(plm)
> |
```

```
> library(plm)
```

Environment History

To Console To Source

```
re
summary(re)
fe<-plm(PGDP~INF+UR, data=panel, model="within")
offset <- as.vector(model.offset(mf))
library(vars)
library(vars)
arch.test(re)
arch.test(fe)
sigsq <- VAR(data1[,1], p = 2, type = "const")
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
arima<-arima(gdp, order=c(2,1,1))
arima
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
library(vars)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
sigsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
sigsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
arch(test)
archtest(sigsq)
sigsq <- VAR(data1, p = 2, type = "const")
archtest(sigsq)
arch.test(sigsq)
summary(re)
AMozesh 2:
PANEL DATA in R -- BY: Hossein Khandani
```

Help Viewer

The R Language Find in Topic

Statistical Data Analysis



داده های خود را که از قبل در فرمت **text** ذخیره نمودید را از طریق دستور زیر **import** نمایید.

اگر در رکورد اول فایل داده های خود **اسامی** متغیرها را دارید. جلوی علامت مساوی **header** حرف **T** را وارد نمایید.


```

library(plm)
p1<-read.table("F:/class/panel.txt", header=T)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
arima<-arima(gdp, order=c(2,1,1))
arima
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
library(vars)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
sidsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
sigsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
arch(test)
archtest(sigsq)
sigsq <- VAR(data1, p = 2, type = "const")
archtest(sigsq)
arch.test(sigsq)
summary(re)
AMozesh 2:
PANEL DATA in R -- BY: Hossein Khandani
library(plm)
p1<-read.table("F:/class/panel.txt", header=T)

```

Files Plots Packages Help Viewer

The R Language Find in Topic

Statistical Data Analysis 

اسم دلخواه برای داده ها

توجه: برای نحوه صحیح وارد نمودن داده ها و نکات مرتبط با آن از جمله فرمت آن [اینجا کلیک](#) نمایید.

x * Im-tests.R * khandani * panel * Untitled1* * Source Viewer *

110 observations of 8 variables

	row.names	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1	1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071.966
2	1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455.842
3	1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464.004
4	1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011.739

Console ~/

> برای مشاهده داده هایتان اسم دلخواهی را که انتخاب نموده اید بار
 > دیگر تایپ نمایید و اینتر را بزنید. فایل داده هایتان حتما باید شامل
 > دو ستون بازه زمانی و مقاطع باشد.

```
> library(plm)
```

```
> p1<-read.table("F:/class/panel.txt", header=T)
```

```
> p1
```

	cross	year	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF
PGDP								
1	1	1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105
71.966								
2	1	1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524
55.842								
3	1	1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233
64.004								
4	1	1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278
11.739								
5	1	1384	13.7	24.563263	1.6183741	1.7559556	1.9914446	3.53848734
13.002								
6	1	1385	13.7	24.088805	1.6750186	1.8240310	2.0415982	2.33236152
96.318								
7	1	1386	13.7	24.229909	1.7577902	1.7823105	2.0717480	4.35264324
72.748								
8	1	1387	13.7	22.087087	1.8169362	1.6981726	2.0783314	1.82011224
21.885								
9	1	1388	13.2	20.609122	1.6917941	1.7699274	2.0442386	2.84522568
518								

Environment History

To Console To Source

```
re<-plm(PGDP~INF+OK, data=panel, model=within)
offset <- as.vector(model.offset(mf))
library(vars)
library(vars)
arch.test(re)
arch.test(fe)
sigsq <- VAR(data1[,1], p = 2, type = "const")
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
arima<-arima(gdp, order=c(2,1,1))
arima
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
library(vars)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
sidsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
sigsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
arch.test()
archtest(sigsq)
sigsq <- VAR(data1, p = 2, type = "const")
archtest(sigsq)
arch.test(sigsq)
summary(re)
AMozesh 2:
PANEL DATA in R -- BY: Hossein Khandani
library(plm)
p1<-read.table("F:/class/panel.txt", header=T)
p1
```

Files Plots Packages Help Viewer

The R Language Find in Topic

Statistical Data Analysis



بعد از وارد نمودن داده ها، حال نوبت به معرفی **ساختار داده ها** (سری زمانی، مقطعی یا پانل) به نرم افزار است. برای این منظور با استفاده از دستور اسلاید بعد دو ستون زمان و مقطع را به نرم افزار معرفی می نماییم. که برای اطمینان از درستی انجام آن؛ اسم دلخواهی که در این مرحله به داده هایتان داده اید، را بار دیگر تایپ نمایید و اینتر را بزنید نرم افزار باید دو ستون مقاطع و زمان را با هم ترکیب نموده باشد.

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Tools Help

Go to file/function

Project: (None)

110 observations of 8 variables

	row.names	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1	1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071.966
2	1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455.842
3	1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464.004
4	1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011.739

Console

```

107 10.0
108 11.2
109 10.9
110 10.9
> panel<-pdata.frame(p1, index=c("cross", "year"), drop.index=TRUE)
> panel

```

* دستور خواندن ساختار داده های پانل دیتا

	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071.966
6.4							
1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455.842
5.9							
1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464.004
5.4							
1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011.739
5.0							
1-1384	13.7	24.563263	1.6183741	1.7559556	1.9914446	3.53848734	36113.002
4.8							
1-1385	13.7	24.088805	1.6750186	1.8240310	2.0415982	2.33236152	40996.318
4.4							
1-1386	13.7	24.229909	1.7577902	1.7823105	2.0717480	4.35264324	49672.748
4.2							
1-1387	13.7	22.087087	1.8169362	1.6981726	2.0783314	1.82011224	42721.885
5.6							
1-1388	13.2	20.609122	1.6917941	1.7699274	2.0442386	2.84522568	51824.798
5.2							
1-1389	13.5	20.478563	1.8523644	1.6979556	2.0800290	3.38933951	62080.982
5.1							
1-1390	13.4	21.389557	1.7695536	1.6121427	1.9952996	1.76278016	67435.954
5.2							

Environment History


```

library(vars)
library(vars)
arch.test(re)
arch.test(fe)
sigsq <- VAR(data1[,1], p = 2, type = "const")
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
arima<-arima(gdp, order=c(2,1,1))
arima
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
library(vars)
var.2c <- VAR(arima, p = 2, type = "const")
sidsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
sigsq <- VAR(data1, p = 1, type = "const")
arch(test)
archtest(sigsq)
sigsq <- VAR(data1, p = 2, type = "const")
archtest(sigsq)
arch.test(sigsq)
summary(re)
AMozesh 2:
PANEL DATA in R -- BY: Hossein Khandani
library(plm)
p1<-read.table("F:/class/panel.txt", header=T)
p1
panel<-pdata.frame(p1, index=c("cross", "year"), drop.index=TRUE)
panel

```

Files Plots Packages Help Viewer

The R Language Find in Topic

Statistical Data Analysis 

ترکیب و مقطع و زمان

برای تخمین مدل Pool دستور زیر را در console وارد نمایید و اینتر را بزنید.

The screenshot shows the RStudio interface. At the top, there's a menu bar (File, Edit, Code, View, Plots, Session, Build, Debug, Tools, Help) and a toolbar. Below that, there are several open files: 'lm-tests.R', 'khandani', 'panel', and 'Untitled1'. The main window displays a data table with 110 observations of 8 variables: UE, TB, REG, GEI, CCI, INF, and PGDP. The console shows the execution of R commands, including the Pool model estimation. The Environment pane on the right shows the objects created, including 'panel', 're', and 'summary(re)'. The bottom pane shows the R logo and the text 'Statistical Data Analysis'.

row.names	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1 1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071.966
2 1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455.842
3 1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464.004
4 1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011.739

```

> pool<-plm(TB~UE,data=p, model="pool")
> pool
Model Formula: TB ~ UE
Coefficients:
(Intercept)      UE
      27.7756      -0.3828
  
```

به معنای این است
که TB (متغیر
وابسته) را روی UE
رگرس مینماییم.

```

> pool<-plm(TB~UE,data=p, model="pool")
> pool
  
```

داده هایی که برای این
تخمین قصد داریم از آن
استفاده نمایید

□ برای مشاهده سایر اطلاعات و آماره های تخمین مدل مورد نظر از دستور زیر استفاده مینماییم.

```
> summary(pool)
Oneway (individual) effect Pooling Model

Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, model = "pool")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-11.50  -5.71   1.15   4.24  14.70

Coefficients :
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept)  27.77561   3.01856   9.2016 3.04e-15 ***
UE           -0.38280   0.16721  -2.2894  0.024 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    4886.9
Residual Sum of Squares: 4660.7
R-Squared      : 0.046284
Adj. R-Squared : 0.045442
F-statistic: 5.24125 on 1 and 108 DF, p-value: 0.024002
```

ضرایب رگرسیون

معناداری ضرایب

ضریب تعیین تعدیل شده

معناداری کل رگرسیون

تخمین مدل اثرات ثابت (درون گروهی) یکطرفه مانند تخمین **pool** می باشد با این تفاوت که در قسمت **model** باید واژه **"within"** را تایپ نمایید

```
> fe<-plm(TB~UE,data=p, model="within")
> summary(fe)
Oneway (individual) effect within Model

Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, model = "within")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-4.070 -0.696   0.089   0.797   3.040

Coefficients :
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
UE -0.023895   0.179632  -0.133   0.8944

Total Sum of Squares:   179.06
Residual sum of Squares: 179.03
R-Squared      : 0.0001787
Adj. R-Squared : 0.00016083
F-statistic: 0.0176942 on 1 and 99 DF, p-value: 0.89445
```

The screenshot displays the RStudio interface with the following components:

- Environment:** Shows loaded packages like `vars`, `plm`, and `panel`, along with data objects like `p1` and `panel`.
- Console:** Contains the execution of `fe<-plm(TB~UE,data=p, model="within")` and `summary(fe)`, resulting in the model summary shown in the text block.
- Source Viewer:** Shows the R script code used for the analysis.
- Table:** A small data table with 4 rows and 8 columns (row.names, UE, TB, REG, GEI, CCI, INF, PGDP).

برای تخمین مدل اثرات ثابت دو طرفه از option `Effect="twoways"` استفاده نمایید.

```
> fe<-plm(TB~UE,data=p, model="within", effect="twoways")
> summary(fe)
-----
Twoways effects within Model
-----
Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, effect = "twoways", model = "within")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Residuals :
   Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.    Max.
-3.350  -0.708   0.102   0.767   2.900

Coefficients :
      Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
UE -0.61336    0.24430  -2.5107  0.01386 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    156.6
Residual Sum of Squares: 146.24
R-Squared      : 0.066143
Adj. R-Squared : 0.053515
F-statistic: 6.30364 on 1 and 89 DF, p-value: 0.013855
```

برای تخمین مدل اثرات بین گروهی یا **between** دستور زیر را در console وارد نمایید و اینتر را بزنید.

```
> be<-plm(TB~UE,data=p, model="between")
> summary(be)
Oneway (individual) effect Between Model

Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, model = "between")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-10.500  -5.160   0.437   3.660  11.500

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 28.01441    11.06085   2.5328  0.0351 *
UE          -0.39632     0.61317  -0.6463  0.5362
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    427.98
Residual sum of Squares: 406.74
R-Squared      : 0.049629
Adj. R-Squared : 0.039703
F-statistic: 0.417763 on 1 and 8 DF, p-value: 0.53615
```

The screenshot shows the RStudio interface with the following components:

- Environment:** Shows the loaded packages: `plm` and `AMozesh 2`.
- Console:** Displays the execution of the following R code:


```
> fe<-plm(TB~UE,data=p, model="between")
> fe<-plm(TB~UE,data=p, model="within")
> be<-plm(TB~UE,data=p, model="between")
> summary(be)
Oneway (individual) effect Between Model

Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, model = "between")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-10.500  -5.160   0.437   3.660  11.500

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 28.01441    11.06085   2.5328  0.0351 *
UE          -0.39632     0.61317  -0.6463  0.5362
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    427.98
Residual sum of Squares: 406.74
R-Squared      : 0.049629
Adj. R-Squared : 0.039703
F-statistic: 0.417763 on 1 and 8 DF, p-value: 0.53615
>
```
- Source Viewer:** Shows the R script being executed, including the `plm` function call and the `summary` command.

برای تخمین مدل اثرات تصادفی نیز مانند قبل است با این تفاوت که باید نوع مدل را **random** انتخاب نمود.

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Tools Help

Go to file/function

Project: (None)

Environment History

110 observations of 8 variables

	row.names	UE	TB	REG	GEI	CCI	INF	PGDP
1	1-1380	14.3	23.540640	1.4442422	1.6971966	1.7533991	3.00317105	20071
2	1-1381	14.3	24.314924	1.5840256	1.8148083	1.9449878	2.77073524	23455
3	1-1382	14.1	24.311413	1.7343420	2.0388211	2.0969678	2.34361233	30464
4	1-1383	13.9	24.832071	1.5979233	1.7656513	1.9742009	2.66873278	34011

```

> re<-plm(TB~UE,data=p, model="random")
> summary(re)
Oneway (individual) effect Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = TB ~ UE, data = p, model = "random")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Effects:
              var std.dev share
idiosyncratic 1.808  1.345 0.034
individual    50.679  7.119 0.966
theta: 0.9431

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-4.5800 -0.7710  0.0814  0.9340  3.7200

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 21.957233   3.776856  5.8136 6.287e-08 ***
UE          -0.053331   0.171859 -0.3103  0.7569
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares: 194.29
Residual Sum of Squares: 194.11
R-Squared: 0.00089085
    
```

برای تخمین مدل اثرات تصادفی دو سویه نیز باید از option **Effect="twoways"** استفاده نمایید.

```
> re2<-plm(TB~INF,data=p, model="random", effect="twoways")
> summary(re2)
Twoways effects Random Effect Model
(Swamy-Arora's transformation)

Call:
plm(formula = TB ~ INF, data = p, effect = "twoways", model = "random")

Balanced Panel: n=10, T=11, N=110

Effects:
              var  std.dev share
idiosyncratic 1.74216  1.31991 0.032
individual    53.17640  7.29221 0.968
time          0.01819  0.13486 0.000
theta : 0.9455 (id) 0.04844 (time) 0.04843 (total)

Residuals :
  Min. 1st Qu.  Median 3rd Qu.  Max.
-4.540 -0.756   0.059   0.853   3.730

Coefficients :
              Estimate Std. Error t-value Pr(>|t|)
(Intercept) 20.44978    2.31211  8.8446 1.949e-14 ***
INF          0.22612    0.12345  1.8316 0.06977 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Total Sum of Squares:    190.92
Residual Sum of Squares: 185.17
R-Squared      : 0.030126
Adj. R-Squared : 0.029579
F-statistic: 3.35472 on 1 and 108 DF, p-value: 0.069769
```

Rho ←

آزمون F لیمر

برای انجام آزمون F لیمر از دستور زیر استفاده می نماییم. البته انجام این آزمون مستلزم این است که قبلاً دو مدل **pool** و اثرات ثابت (FE) را از قبل تخمین زده باشیم.

فرضیه صفر: POOL

با توجه به اینکه **prob** زیر ۵ صدم است در نتیجه فرضیه صفر رد میشود و مدل از نوع اثرات ثابت است.

```
> pooltest(pool,fe)

F statistic

data:  TB ~ UE
F = 275.3622, df1 = 9, df2 = 99, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: instability

> |
```

آزمون F لیمر

برای انجام آزمون F لیمر در شرایطی که مدل را به **روش اثرات** دوطرفه تخمین زده ایم میتوانیم از دستور زیر استفاده می نمایم. توجه نمایید که در دستور زیر حتما F را با حرف **بزرگ** تایپ نمایید. -**pFtest**

```
> pFtest(fe2,pool)
```

```
[ F test for twoways effects ]
```

```
data: TB ~ UE
```

```
F = 144.6048, df1 = 19, df2 = 89, p-value < 2.2e-16
```

```
alternative hypothesis: significant effects
```

```
> |
```

فرضیه صفر: POOL

آزمون هاسمن (Hausman)

برای انجام آزمون **هاسمن** از دستور زیر استفاده می نماییم. البته انجام این آزمون مستلزم این است که قبلاً دو مدل اثرات تصادفی (RE) و اثرات ثابت (FE) را از قبل تخمین زده باشیم.

```
> phtest(fe, re)
```

```
Hausman Test
```

```
data: TB ~ UE
```

```
chisq = 0.3172, df = 1, p-value = 0.5733
```

```
alternative hypothesis: one model is inconsistent
```

فرضیه صفر: اثرات تصادفی

(آزمون ضریب لاگرانژ بروش-پاگان)

```
> plmtest(re, type=c("bp"))
```

```
Lagrange Multiplier Test - (Breusch-Pagan)
```

```
data: TB ~ UE
```

```
chisq = 502.709, df = 1, p-value < 2.2e-16
```

```
alternative hypothesis: significant effects
```

برای انجام آزمون استقلال مقاطع (وابستگی مقاطع) میتوان از آزمون CDTest هاشم پسران استفاده نمود. فرضیه صفر این آزمون، مبنی بر عدم وابستگی مقطعی است.

CDTEST

```
> pcdtest(fe, test = c("cd"))
```

```
Pesaran CD test for cross-sectional dependence in panels
```

```
data: formula
```

```
z = 1.5327, p-value = 0.1254
```

```
alternative hypothesis: cross-sectional dependence
```

پایان بخش دوم از مجموعه آموزش های نرم افزار R و R-Studio

زکات علم نشر آن است.

شانس نام دیگر خداست، جای که نمی خواهد امضایش پای داده هایش باشد.

مدیریت وب:

حسین خاندانی و هادی امیری