جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي

قسم: العلوم الاقتصادية
2025-2024

مستوى: أولى ماستر اقتصاد كمي
المدة: ساعة واحدة

امتحان الاستدراكي للسداسي الثاني في مقياس برمجية R

ملاحظة: في كل التمارين القادمة أكتب التعليمات وبدقة

التمرين الأول

فيما يلي حدد التعليمات اللازمة لـ

1. كتابة الشعاع X 9,8,10,47,4,5,1,2,,3
2. ايجاد الشعاعَ A والذي يمثل معكوس الشعاع X
3. رتب تصاعديا عناصر الشعاع A
4. أكتب المصفوفة التالية

$$z = \begin{bmatrix} 5 & 3 & 1 \\ 2 & 4 & 4 \\ 2 & 5 & 3 \end{bmatrix}$$

5. أنشئ الاشعة Z1، Z2،Z3 حيث تمثل هذه الاشعة السطر الأول والسطر الثاني والعمود الثالث من المصفوفة Z.
6. إضافة العمود (2،3،2) للمصفوفة Z.

التمرين الثاني

اذا توفرت بيانات الموجودة على مستوى ملف Excel الموجودة في مساحة التخزين D على مستوى الحاسب الالي

أولا: الصفحة الأولى (Feuil1=ex1): بها بيانات حول النمو السكاني(P) والتضخم (INF) و النمو الاقتصادي (GDP)

قم بتحميل هذه البيانات واجب عن الأسئلة التالية:

1. استقرارية السلاسل الزمنية السابقة.
2. تقدير معادلة انحدار كل من النمو السكاني والتضخم على النمو الاقتصادي.
3. كيفية تحديد معنوية كل من معلمات المعادلة والمعنوية الكلية لها.

ثانيا: الصفحة الأولى (Feuil2=ex3): بها بيانات فصلية حول مبيعات سلسلة ما

- هل يمكنك أن تحدد نوع المركبة الموجودة بالسلسلة، وضح ذلك.
- بعد اختبار التوزيع الطبيعي للسلسلة اخبر الفرض الذي مفاده أن متوسط المبيعات السنوية هو 50 وحدة.

التمرين الثالث

في التمرين السابق كان من اللزوم استخدام مجموعة من الحزم الضرورية حتى تتمكن من الإجابة عن الأسئلة السابقة:

1. عرف الحزمة
2. حدد الحزم اللازمة في التمرين السابق مع تحديد الغرض من كل واحدة.
3. كيف يتم استدعاء الحزم
4. من أين يتم الحصول على هذه الحزم.

بالتوفيق

جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي

قسم: العلوم الاقتصادية

مستوى: أولى ماستر اقتصاد كمي

2025-2024

المدة: ساعة واحدة

الحل النموذجي لامتحان الاستدراكي للسداسي الثاني في مقياس برمجية R

ملاحظة: في كل التمارين القادمة أكتب التعليمات وبدقة

التمرين الأول

```
### التمرين الأول######
#كتابة الشعاع
x=c(3,2,1,5,4,7,4,10,8,9)
x
#معكوس شعاع
A=rev(x)
A
#الترتيب تصاعديا
sort(A,decreasing=F)
#كتابة المصفوفة
z=matrix(c(5,2,2,3,4,5,1,4,3),3,3)
z
#انشاء أشعة من المصفوفة
z1=z[,1]
z1
z2=z[,2]
z2
z3=z[3,]
z3
# اضافة عمود
cbind(z,c(2,3,2))
```

```
> # كتابة الشعاع
> x=c(3,2,1,5,4,7,4,10,8,9)
> x
 [1]  3  2  1  5  4  7  4 10  8  9
> #معكوس شعاع
> A=rev(x)
> A
 [1]  9  8 10  4  7  4  5  1  2  3
> #الترتيب تصاعديا
> sort(A,decreasing=F)
 [1]  1  2  3  4  4  5  7  8  9 10
> #كتابة المصفوفة
> z=matrix(c(5,2,2,3,4,5,1,4,3),3,3)
> z
     [,1] [,2] [,3]
[1,]    5    3    1
[2,]    2    4    4
[3,]    2    5    3
> #انشاء أشعة من المصفوفة
> z1=z[1,]
> z1
[1] 5 3 1
> z2=z[2,]
> z2
[1] 2 4 4
> z3=z[,3]
> z3
[1] 1 4 3
> # اضافة عمود
> cbind(z,c(2,3,2))
     [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    5    3    1    2
[2,]    2    4    4    3
[3,]    2    5    3    2
```

التمرين الثاني:

##التمرين الثاني#################

##################################

أولا: بيانات الصفحة الاولى

تحميل البيانات

تفعل الحزمة (**readxl**) كما يلي:

library(readxl)

تحمل البيانات مباشرة من مساحة التخزين D بالحاسوب

من شريط الأدوات نختار على الترتيب مايلي:

File, import dataset, from excel

تظهر نافذة من خلال

نختار Brouse ونحمل ملف البيانات المطلوب

ثم نحدد الصفحة المرادة من الملف من خلال sheetلنختار بها الصفحة الولى ex1 الخاصة ببيانات حول التضخم النمو السكاني والناتج المحلي الجمالي

ثم الضخط على import تظهر البيانات كمايلي:

```
# تحميل البيانات
library(readxl)
exam <- read_excel("C:/Users/HP/Desktop/exam.xlsx",
                   +     sheet = "ex1")
View(exam)
```

exam <- read_excel("C:/Users/HP/Desktop/exam.xlsx",
+ sheet = "ex1")
View(exam)

	Indicator Name	GDP	P	INF
1	1990	0.8	25.38	16.65
2	1991	-1.2	25.99	25.89
3	1992	1.8	26.63	31.67
4	1993	-2.1	27.28	20.54
5	1994	-0.9	27.89	29.05
6	1995	3.8	28.47	29.78
7	1996	4.1	29.03	18.68
8	1997	1.1	29.58	5.73
9	1998	5.1	30.05	4.95
10	1999	3.2	30.47	2.65

1-استقرارية السلسة

#الحزم اللازمة

library(zoo)

library(urca)

#أول سلسلة (GDP)

تحويل السلسلة الى بيانات سلسلة زمنية من خلال التعليمة التالية :

GDP<-ts(exam[,2], start=c(1990,1), frequency=1)

```
> #أول سلسلة (GDP)
> GDP<-ts(exam[,2], start=c(1990,1), frequency=1)
```

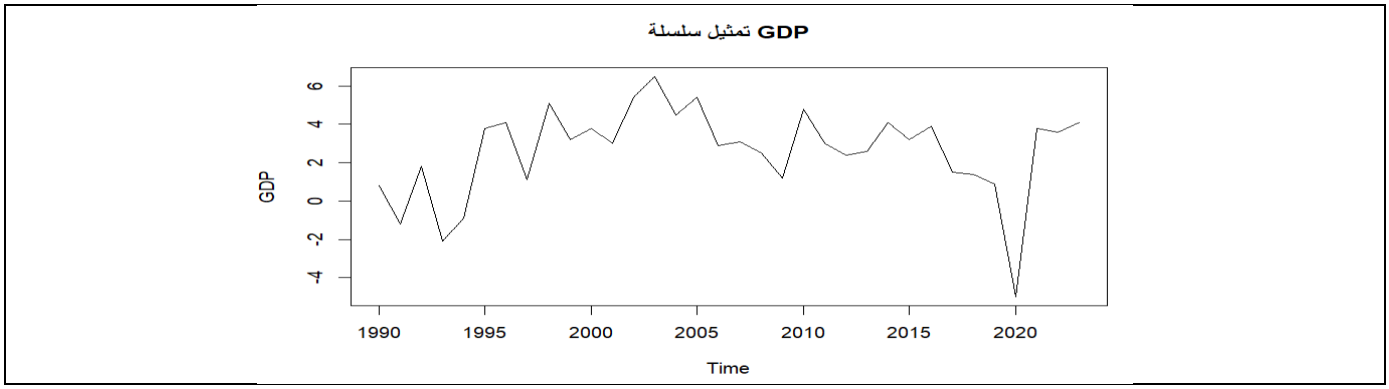
بالنسبة للاستقرارية تمر بمرحلتين، أولا التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي، ثانيا اختبار جذر الوحدة

#تمثيل البياني لسلسلة GDP

يتم من خلال التعليمة التالية

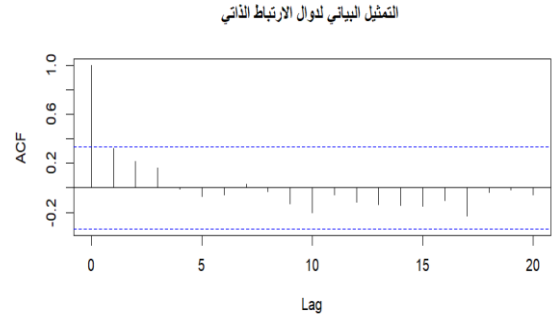
plot(GDP,type="l",main="تمثيل سلسلة GDP")

```
> plot(GDP,type="l",main="تمثيل سلسلة GDP")
```



أولا التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

#معامل الارتباط الذاتي

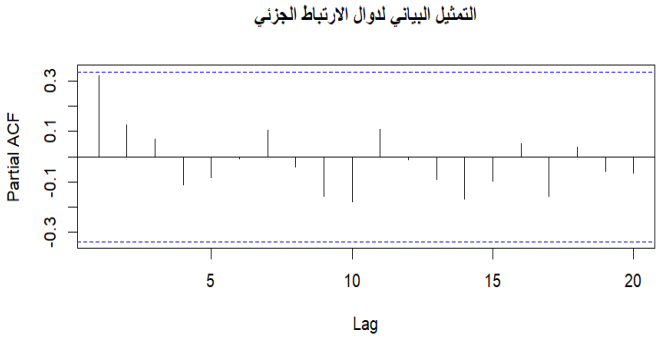



```
> acf_GDP=acf(GDP,lag.max=20,main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي ")
> acf_GDP

Autocorrelations of series 'GDP', by lag

    0     1     2     3     4     5     6     7
1.000 0.321 0.217 0.163 -0.008 -0.067 -0.055 0.030
    8     9    10    11    12    13    14    15
-0.031 -0.132 -0.200 -0.058 -0.116 -0.137 -0.140 -0.150
   16    17    18    19    20
-0.100 -0.232 -0.034 -0.016 -0.057
```

#معامل الارتباط الذاتي الجزئي




```
> pacf_GDP=pacf(GDP, lag.max=20, main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الجزئي")
> pacf_GDP

Partial autocorrelations of series 'GDP', by lag

    1     2     3     4     5     6     7     8
0.321 0.127 0.070 -0.111 -0.082 -0.010 0.103 -0.040
    9    10    11    12    13    14    15    16
-0.159 -0.179 0.108 -0.013 -0.089 -0.168 -0.097 0.050
   17    18    19    20
-0.156 0.039 -0.059 -0.066
```

من خلال الشكل نلاحظ وجود عمود خارج مجال الثقة وللتأكد من وجود ضجة بيضاء، نقوم باختبار ليجين-بوكس

اختبار بوكس جينكينز الفرضية الصفرية لهذا الاختبار

$$H_0: P_1 = P_2 = P_3 = \cdots = P_k$$

معاملات الارتباط معدومة أي لايوجد ارتباط ذاتي وجزئي

ولدراسة صحة هذه الفرضية نعتمد على اختبار ليجين بوكس الذي يعتمد على قيمة Qstst عند أخر قيمة تأخير k ومقارنتها مع القيمة الحرجة ل X^2 عند درجة تأخير k

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن قيمة Qstat

كما أن قيمة p-value أكبر من 0،05 ومنهه نقبل الفرض الصفري الذي مفاده أنه لايجد ارتباط ذاتي وجزئي مما يعني أنه لاتوجد ضجة بيضاء وبذلط نتوقع استقرارية السلسلة وهو ما يمكن تأكيده من خلال اختبار جذر الوحدة

التفسير

```
> Box.test(GDP, lag=20,type="Ljung-Box")

        Box-Ljung test

data:  GDP
X-squared = 19.597, df = 20, p-value = 0.4834
```

ثانيا اختبار جذر الوحدة

جذر الوحدة

النموذج الثالث

```
> adf_test_urca <- ur.df(GDP, type = "trend", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression trend


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-6.9932 -0.8324 -0.0821  1.5066  2.7087

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  4.34017    1.68004   2.583  0.01631 *
z.lag.1     -0.88806    0.27300  -3.253  0.00338 **
tt          -0.08218    0.05535  -1.485  0.15062
z.diff.lag  -0.03543    0.18830  -0.188  0.85232
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.08 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.449,     Adjusted R-squared:  0.3801
F-statistic: 6.519 on 3 and 24 DF,  p-value: 0.00221


Value of test-statistic is: -3.253 3.5421 5.2926

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -4.15 -3.50 -3.18
phi2  7.02  5.13  4.31
phi3  9.31  6.73  5.61
```

النموذج الثاني

```
> adf_test_urca <- ur.df(GDP, type = "drift", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression drift


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-7.4893 -0.8193 -0.0650  1.2370  2.9552

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   2.1633     0.8399   2.576   0.0163 *
z.lag.1      -0.6969     0.2465  -2.828   0.0091 **
z.diff.lag   -0.1064     0.1865  -0.570   0.5735
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.13 on 25 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3984,    Adjusted R-squared:  0.3503
F-statistic: 8.277 on 2 and 25 DF,  p-value: 0.001744


Value of test-statistic is: -2.8276 4.0173

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.58 -2.93 -2.60
phi1  7.06  4.86  3.94
```

النموذج الأول

```
> adf_test_urca <- ur.df(GDP, type = "none", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression none


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-5.9513 -0.7100  0.2194  2.0760  6.0076

Coefficients:
          Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -0.1400     0.1305  -1.073   0.2931
z.diff.lag -0.3546     0.1761  -2.014   0.0545 .
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.349 on 26 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2388,    Adjusted R-squared:  0.1802
F-statistic: 4.077 on 2 and 26 DF,  p-value: 0.02882


Value of test-statistic is: -1.0731

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.62 -1.95 -1.61
```

النتيجة

adf_test_urca <– ur.df(GDP, type = "trend", lags = 5, selectlags = "AIC")

summary(adf_test_urca)

#النموذج الثاني

adf_test_urca <– ur.df(GDP, type = "drift", lags = 5, selectlags = "AIC")

summary(adf_test_urca)

#النموذج الاول

adf_test_urca <– ur.df(GDP, type = "none", lags = 5, selectlags = "AIC")

summary(adf_test_urca)

#ثاني سلسلة (P)

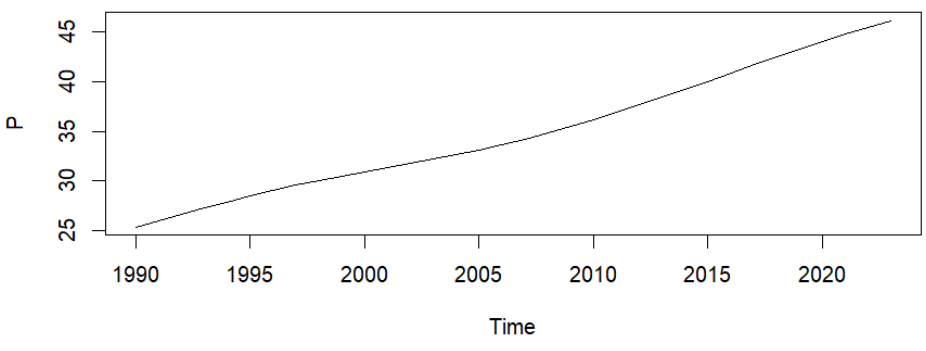
تحويل السلسلة الى بيانات سلسلة زمنية

P<–ts(exam[,3], start=c(1990,1), frequency=1)

تمثيل السلسلة يتم من خلال التعليمة التالية

plot(P,type="l",main="تمثيل سلسلة GDP")

```
> plot(P,type="l",main="تمثيل سلسلة GDP")
```



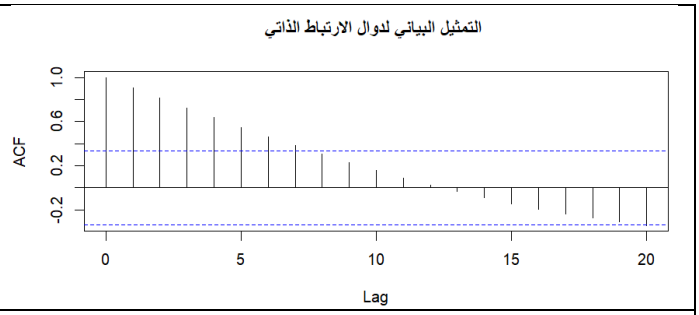
أولا التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

#معامل الارتباط الذاتي

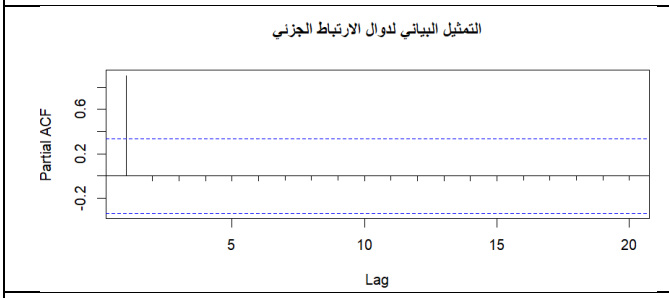
```
> #معامل الارتباط الذاتي
> acf_P=acf(P,lag.max=20,main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي ")
> acf_P

Autocorrelations of series 'P', by lag

    0     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12
1.000 0.908 0.815 0.724 0.635 0.547 0.462 0.381 0.303 0.228 0.157 0.089 0.025
   13    14    15    16    17    18    19    20
-0.035 -0.092 -0.144 -0.192 -0.236 -0.275 -0.310 -0.339
>
```



#معامل الارتباط الذاتي الجزئي




```
> pacf_P=pacf(P, lag.max=20, main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الجزئي")
> pacf_GDP

Partial autocorrelations of series 'GDP', by lag

    1     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13
0.321 0.127 0.070 -0.111 -0.082 -0.010 0.103 -0.040 -0.159 -0.179 0.108 -0.013 -0.089
   14    15    16    17    18    19    20
-0.168 -0.097 0.050 -0.156 0.039 -0.059 -0.066
```

من خلال الشكل نلاحظ وجود أعمدة خارج مجال الثقة وللتأكد من وجود ضجة بيضاء، نقوم باختبار ليجين–بوكس

اختبار بوكس جينكينز الفرضية الصفرية لهذا الاختبار

$$H_0: P_1 = P_2 = P_3 = \cdots = P_k$$

معاملات الارتباط معدومة أي لايوجد ارتباط ذاتي وجزئي

ولدراسة صحة هذه الفرضية نعتمد على اختبار ليجين بوكس الذي يعتمد على قيمة Qstst عند أخر قيمة تأخير k ومقارنتها مع القيمة الحرجة ل X^2 عند درجة تأخير k نجدها أكبر من القيمة الحرجة

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن قيمة Qstat

كما أن قيمة p–value أقل من 0،05 ومنهه نرفض الفرض الصفري الذي مفاده أنه لايجد ارتباط ذاتي وجزئي مما يعني أنه وجود ضجة بيضاء وبذل نتوقع عدم استقرارية السلسلة وهو ما يمكن تأكيده من خلال اختبار جذر الوحدة

التفسير

```
> Box.test(P, lag=20,type="Ljung-Box")

        Box-Ljung test

data:  P
X-squared = 162.41, df = 20, p-value < 2.2e-16
```

ثانيا اختبار جذر الوحدة

جذر الوحدة

النموذج الثالث

```
> adf_test_urca <- ur.df(P, type = "trend", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression trend


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)

Residuals:
      Min        1Q    Median        3Q       Max
-0.045012 -0.008277 -0.002908  0.015624  0.029409

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.018450   0.133477   7.630 7.22e-08 ***
z.lag.1     -0.042292   0.005665  -7.465 1.05e-07 ***
tt           0.027302   0.003585   7.615 7.47e-08 ***
z.diff.lag   0.962073   0.044473  21.633  < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.0192 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9852,    Adjusted R-squared:  0.9834
F-statistic: 533.6 on 3 and 24 DF,  p-value: < 2.2e-16


Value of test-statistic is: -7.465 19.8421 29.0104

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -4.15 -3.50 -3.18
phi2  7.02  5.13  4.31
phi3  9.31  6.73  5.61
```

النموذج الثاني

```
> #النموذج الثاني
> adf_test_urca <- ur.df(P, type = "drift", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression drift


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
      Min        1Q    Median        3Q       Max
-0.040376 -0.011280 -0.004215  0.013025  0.036504

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.015942   0.030042   0.531   0.6012
z.lag.1      0.003597   0.001576   2.283   0.0330 *
z.diff.lag1  1.165228   0.200198   5.820 8.89e-06 ***
z.diff.lag2 -0.225707   0.331410  -0.681   0.5033
z.diff.lag3 -0.029801   0.333964  -0.089   0.9297
z.diff.lag4  0.375887   0.323556   1.162   0.2584
z.diff.lag5 -0.520714   0.191702  -2.716   0.0129 *
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.02098 on 21 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9846,    Adjusted R-squared:  0.9802
F-statistic: 223.4 on 6 and 21 DF,  p-value: < 2.2e-16


Value of test-statistic is: 2.2826 7.4351

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.58 -2.93 -2.60
phi1  7.06  4.86  3.94
```

النموذج الأول

```
> #النموذج الاول
> adf_test_urca <- ur.df(P, type = "none", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression none


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
      Min        1Q    Median        3Q       Max
-0.036916 -0.013549 -0.003267  0.013545  0.036582

Coefficients:
           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1     0.004197   0.001081   3.883 0.000801 ***
z.diff.lag1  1.159392   0.196605   5.897  6.2e-06 ***
z.diff.lag2 -0.230350   0.325840  -0.707 0.487023
z.diff.lag3 -0.029997   0.328466  -0.091 0.928062
z.diff.lag4  0.378695   0.318186   1.190 0.246666
z.diff.lag5 -0.522317   0.188522  -2.771 0.011155 *
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 0.02063 on 22 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.9992,    Adjusted R-squared:  0.999
F-statistic:  4607 on 6 and 22 DF,  p-value: < 2.2e-16


Value of test-statistic is: 3.8835

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.62 -1.95 -1.61
```

النتيجة

#ثالث سلسلة (INF)

تحويل السلسلة الى بيانات سلسلة زمنية

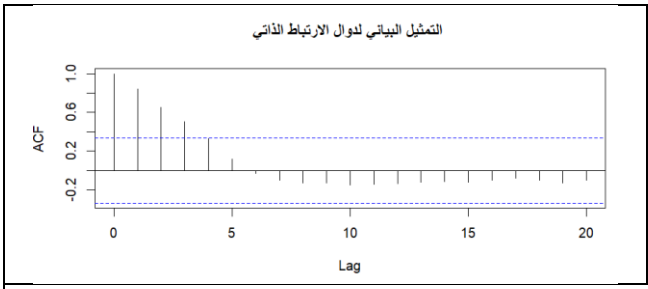
INF<-ts(exam[,4], start=c(1990,1), frequency=1)

تمثيل السلسلة يكون من خلال التعليمة التالية

```
> plot(INF,type="l",main="تمثيل سلسلة GDP")
```

أولا التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي والجزئي

#معامل الارتباط الذاتي

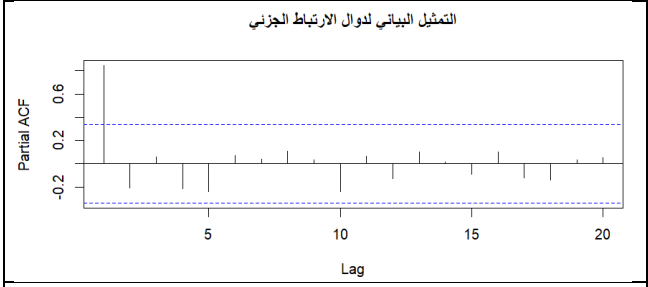



```
> #معامل الارتباط الذاتي
> acf_INF=acf(INF,lag.max=20,main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي ")
> acf_INF

Autocorrelations of series 'INF', by lag

    0     1     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12
1.000 0.843 0.649 0.501 0.331 0.120 -0.027 -0.102 -0.129 -0.128 -0.153 -0.145 -0.136
   13    14    15    16    17    18    19    20
-0.121 -0.117 -0.119 -0.097 -0.076 -0.099 -0.128 -0.104
```

#معامل الارتباط الذاتي الجزئي




```
> pacf_INF=pacf(INF, lag.max=20, main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الجزئي")
> pacf_INF

Partial autocorrelations of series 'INF', by lag

    1     2     3     4     5     6     7     8     9    10    11    12    13
0.843 -0.210 0.057 -0.214 -0.238 0.072 0.036 0.106 0.033 -0.239 0.062 -0.125 0.102
   14    15    16    17    18    19    20
0.011 -0.092 0.101 -0.121 -0.139 0.031 0.053
```

من خلال الشكل نلاحظ وجود عمود خارج مجال الثقة وللتأكد من وجود ضجة بيضاء، نقوم باختبار ليجين-بوكس

اختبار بوكس جينكينز الفرضية الصفرية لهذا الاختبار

$$H_0: P_1 = P_2 = P_3 = \cdots = P_k$$

معاملات الارتباط معدومة أي لايوجد ارتباط ذاتي وجزئي

ولدراسة صحة هذه الفرضية نعتمد على اختبار ليجين بوكس الذي يعتمد على قيمة Qstst عند أخر قيمة تأخير k ومقارنتها مع القيمة الحرجة ل X^2 عند درجة تأخير k

ومن خلال النتائج السابقة يتضح أن قيمة Qstat أكبر من القيمة الحرجة كما أن قيمة p-value أقل من 0،05 ومنهه نرفض الفرض الصفري الذي مفاده أنه لايجد ارتباط ذاتي وجزئي مما يعني أنه وجود ضجة بيضاء وبذل نتوقع عدم استقرارية السلسلة وهو ما يمكن تأكيده من خلال اختبار جذر الوحدة

التفسير

```
        Box-Ljung test

data:  INF
X-squared = 69.571, df = 20, p-value = 2.139e-07
```

ثانيا اختبار جذر الوحدة

جذر الوحدة

النموذج الثالث

```
> adf_test_urca <- ur.df(INF, type = "trend", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression trend


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-4.1906 -1.4376  0.2227  1.2090  4.1273

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  0.40849    1.46954   0.278    0.783
z.lag.1     -0.50534    0.07783  -6.493 1.03e-06 ***
tt           0.09317    0.06053   1.539    0.137
z.diff.lag   0.11253    0.12024   0.936    0.359
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.259 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.7127,    Adjusted R-squared:  0.6768
F-statistic: 19.84 on 3 and 24 DF,  p-value: 1.094e-06


Value of test-statistic is: -6.4928 18.6951 27.2192

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -4.15 -3.50 -3.18
phi2  7.02  5.13  4.31
phi3  9.31  6.73  5.61
```

النموذج الثاني

```
> adf_test_urca <- ur.df(INF, type = "drift", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression drift


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-4.1448 -1.5188 -0.0074  1.7663  4.2202

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.47083    0.61978   3.987 0.000513 ***
z.lag.1     -0.53900    0.07671  -7.026  2.3e-07 ***
z.diff.lag   0.18895    0.11247   1.680 0.105420
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.32 on 25 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6843,    Adjusted R-squared:  0.6591
F-statistic:  27.1 on 2 and 25 DF,  p-value: 5.505e-07


Value of test-statistic is: -7.0261 25.4637

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau2 -3.58 -2.93 -2.60
phi1  7.06  4.86  3.94
```

النموذج الأول

```
> adf_test_urca <- ur.df(INF, type = "none", lags = 5, selectlags = "AIC")
> summary(adf_test_urca)

###############################################
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #
###############################################

Test regression none


Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1 + z.diff.lag)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-5.1390 -0.6036  1.6903  2.8712  5.7510

Coefficients:
          Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -0.32638    0.06915  -4.720 7.05e-05 ***
z.diff.lag  0.15444    0.14064   1.098    0.282
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.909 on 26 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5011,    Adjusted R-squared:  0.4627
F-statistic: 13.06 on 2 and 26 DF,  p-value: 0.0001186


Value of test-statistic is: -4.7196

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.62 -1.95 -1.61
```

النتيجة

2–تقدير معادلة انحدار كل من النمو السكاني والتضخم على النمو الاقتصادي

باستخدام التعليمة التالية

```
model=lm(exam$GDP~exam$P+exam$INF)
```

3– كيفية تحديد معنوية كل من معلمات

من خلال التعليمة

```
summary(model)
```

ونتائج هذا التقدير كما يلي

```
> ##تقدير معادلة انحدار كل من النمو السكاني والتضخم على النمو الاقتصادي
> model=lm(exam$GDP~exam$P+exam$INF)
> #تحديد معنوية كل من المعلمات والمعنوية الكلية للنموذج
> summary(model)

Call:
lm(formula = exam$GDP ~ exam$P + exam$INF)

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-7.6584 -1.1084  0.0049  1.7439  3.2189

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6.02233    2.86280   2.104   0.0436 *
exam$P      -0.07016    0.07400  -0.948   0.3504
exam$INF    -0.11319    0.05116  -2.212   0.0344 *
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2.244 on 31 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1375,    Adjusted R-squared:  0.08187
F-statistic: 2.471 on 2 and 31 DF,  p-value: 0.101
```

تفسير النموذج

أولا معادلة الانحدار

$$GDP=6{,}022-0{,}07P-0{,}11INF$$

ثانيا معنوية المعلمات

معنوية الثابت (intercept): عند دراسة الفرضية (H_0 :c=0) نجد أن قيمة الاحتمالية p=0,04وهي أقل من 0,05 ومنه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل الذي مفاده أن c=6,022، فالثابت معنوي.

معنوية معلمة P عند دراسة الفرضية (H_0 :a1=0) نجد أن قيمة الاحتمالية p=0,35وهي أكبر من 0,05 ومنه نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل، فبالتالي معلمة p غير معنوية.

معنوية معلمة INF عند دراسة الفرضية (H_0 :a1=0) نجد أن قيمة الاحتمالية p=0,034 وهي اقل من 0,05 ومنه نرفض الفرض الصفري ونقبل الفرض البديل، فبالتالي معلمة INF معنوية.

ثالثا معنوية النموذج

من خلال اختبار فيشر F نجد أن قيمة فيشر المحسوبة 2،471 عند درجتي الحرية 2 و 31 وهي أقل من القيمة الجدولية عند درجة الحرية 0،05

كذلك عند النظر الى قيمة p=0,10 نجد أنها أكبر من 0،05 ومنه نقبل الفرض الصفري فالنموذج غير معنوي.

ثانيا: الصفحة الثانية (Feuil2=ex3)

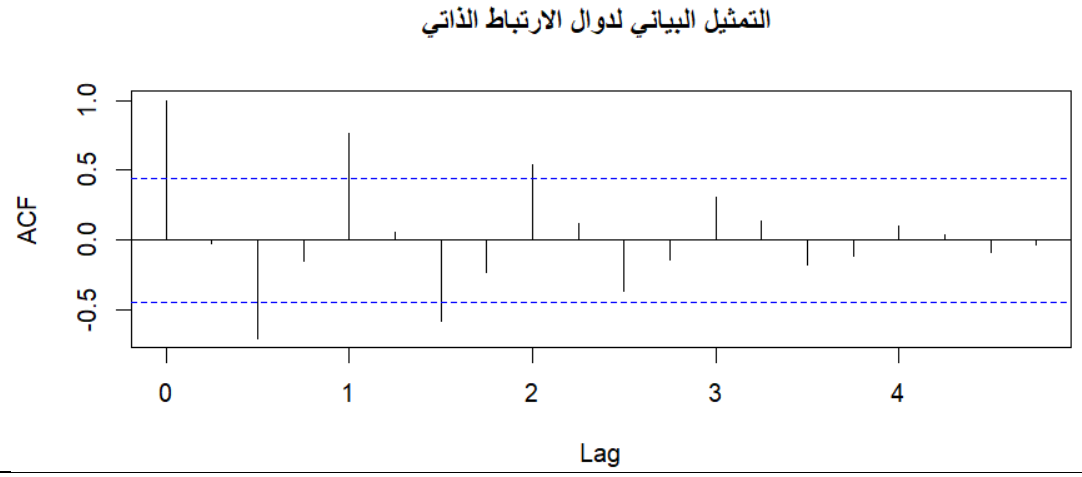
1- تحديد نوع المركبة الموجودة بالسلسلة

أولا يتم تحويل بيانات السلسلة الى بيانات سلسلة زمنية

```
> y<-ts(exam[,2], start=c(2020,1), frequency=4)
```

التمثيل البياني لدول الارتباط الذاتي

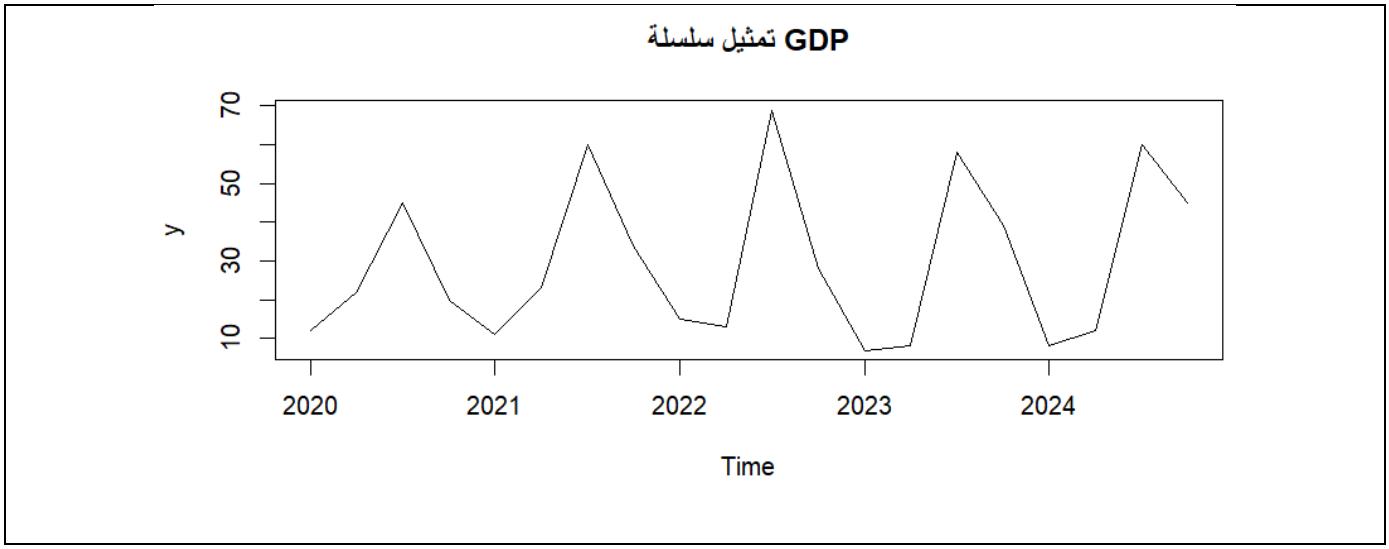
```
> acf_y=acf(y,lag.max=20,main="التمثيل البياني لدوال الارتباط الذاتي ")
> y<-ts(exam[,2], start=c(2020,1), frequency=4)
> y
     Qtr1 Qtr2 Qtr3 Qtr4
2020   12   22   45   20
2021   11   23   60   34
2022   15   13   69   28
2023    7    8   58   39
2024    8   12   60   45
```



التفسير:المركبة الموجودة هي المركبة الفصلية، فمن خلال التمثيل البياني للبيانات الفصلية لمبيعات مؤسسة ما

نلاحظ الأعمدة خارج مجال التغطية تتكرر بشكل فصلي

والتمفيل البياني يؤكد ذلك



2- اختبار الفرض الصفري الذي مفاده أن متوسط المبيعات السنوية 50وحدة

اختبار التوزيع الطبيعي

```
> shapiro.test(y)

        Shapiro-Wilk normality test

data:  y
W = 0.88411, p-value = 0.02099
```

يدرس اختبار شبيرو ويلك الفرض الصفري الذي مفاده (H_0: تتوزع البيانات طبيعيا) في العينات التي يقل حجمها عن 50.

ومن خلال الاختبار يتضح أن قيمة P=0,02 وهي أقل من 0،05 وبالتالي نرفض الفرض الصفري

فالبيانات لا تتوزع طبيعيا.

اختبار الفرض الصفري

بما أن البيانات لا تتوزع طبيعيا نستخدم طبيعيا نعتمد على الاختبارات اللامعلمية لدراسة الفرضية المطلوبة

وفي حالة متوسط عينة واحدة نستخدم اختبار ويلكوكسن لعينة واحدة

```
> wilcox.test(y,mu=50)

        Wilcoxon signed rank test with continuity correction

data:  y
V = 20, p-value = 0.001601
alternative hypothesis: true location is not equal to 50
```

يدرس اختبار ويلكوكسن الفرض الصفري الذي مفاده (H_0=mu=50) متوسط العينة هو 50

ومن خلال نتائج الاختبار يتضح أن قيمة P=0,0016 وهي أقل من 0،05 وبالتالي نرفض الفرض الصفري، ونقبل الفرض البديل فمتوسط البيانات يختلف عن 50.

وللتأكد أكثر نحدد متوسط البيانات،كمايلي:

```
> mean
[1] 29
```

وهو حقيقة يختلف عن 50.

التمرين الثالث

في التمرين السابق كان من اللزوم استخدام مجموعة من الحزم الضرورية حتى تتمكن من الإجابة عن الأسئلة السابقة:

5. **عرف الحزمة:** هي مكتبة برمجية تحتوي على عدة وضائف وتعليمات يمكن استخدامها لتحسين العمل على البرنامج.
6. **حدد الحزم اللازمة في التمرين السابق مع تحديد الغرض من كل واحدة.**

-**readxl**: وهي حزمة خاصة بقراءة وتحميل البيانات التي تكون في ملفات من نوع Excel.

-**Zoo**: وهي حزمة خاصة بمعالجة وتحليل بيانات السلسلة الزمنية.

-**Urca**: هي حزمة خاصة باختبار جذر الوحدة

7. **كيف يتم استدعاء الحزم**

يتم الاستدعاء من خلال التعليمة التالية

Library(()) وكتابة اسم الحجم المراد استخدامها

وهذا بعد تثبيت الحزمة مسبقا

8. من أين يتم الحصول على هذه الحزم.

يتم الحصول على الحزم مجانيا من المستودع الرسمي CRAN

بالتوفيق