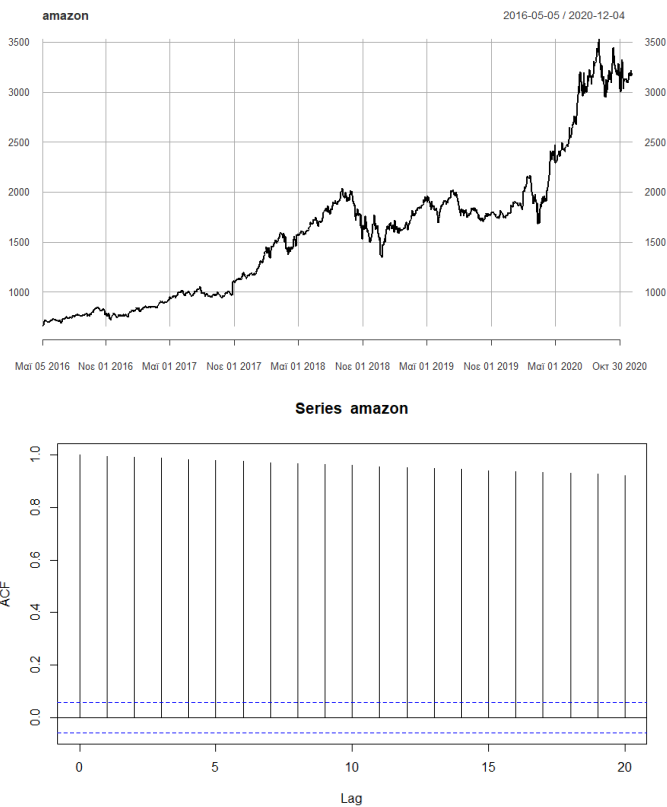


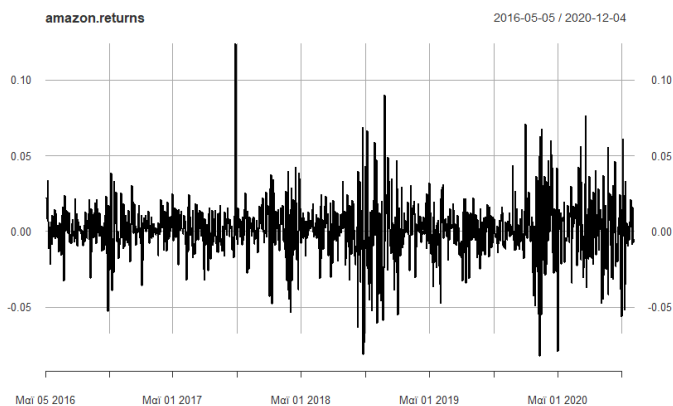
ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ
25 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2021
ΘΕΜΑ ΠΡΩΤΟ

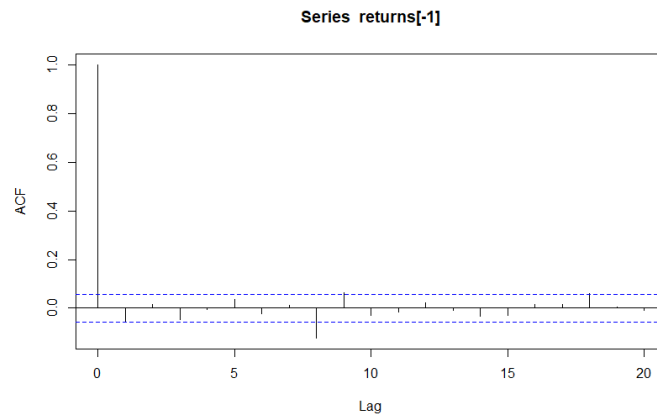
Το δείγμα με το οποίο θα δουλέψουμε στην άσκηση αυτή αφορά τις τιμές κλεισίματος της μετοχής της Amazon για την περίοδο 05/05/2016 μέχρι και 04/12/2020 (1156 παρατηρήσεις).

α. Λαμβάνοντας υπόψιν το χρονοδιάγραμμα και τη δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης που ακολουθούν, να σχολιάσετε τη στασιμότητα της σειράς. **(M0.2)**



β. Λαμβάνοντας υπόψιν το χρονοδιάγραμμα και τη δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης που ακολουθούν, να σχολιάσετε τη στασιμότητα της σειράς των ημερησίων λογαριθμικών αποδόσεων. **(M0.2)**





- γ. Στις εικόνες που ακολουθούν, βλέπουμε το αποτέλεσμα του ελέγχου ADF στο επίπεδο (πρώτη εικόνα) και του ελέγχου ADF στις λογαριθμικές αποδόσεις (δεύτερη εικόνα). Να αναφέρετε αναλυτικά τους ελέγχους που κάναμε σε κάθε περίπτωση και το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουμε. **(M0.4)**

```
#####
# 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
-184.546  -12.096   0.711   12.049  231.950

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  4.269495    2.890585   1.477  0.1399
z.lag.1      -0.007751    0.004037  -1.920  0.0551 .
tt           0.018071    0.008465   2.135  0.0330 *
z.diff.lag   -0.065651    0.029462  -2.228  0.0260 *
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 36.4 on 1150 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.008741, Adjusted R-squared:  0.006155
F-statistic:  3.38 on 3 and 1150 DF, p-value: 0.01773

Value of test-statistic is: -1.9201 3.0673 2.2887

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau3 -3.96 -3.41 -3.12
phi2  6.09  4.68  4.03
```

```
#####
# 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
-0.085364 -0.006734  0.001754  0.010081  0.124156

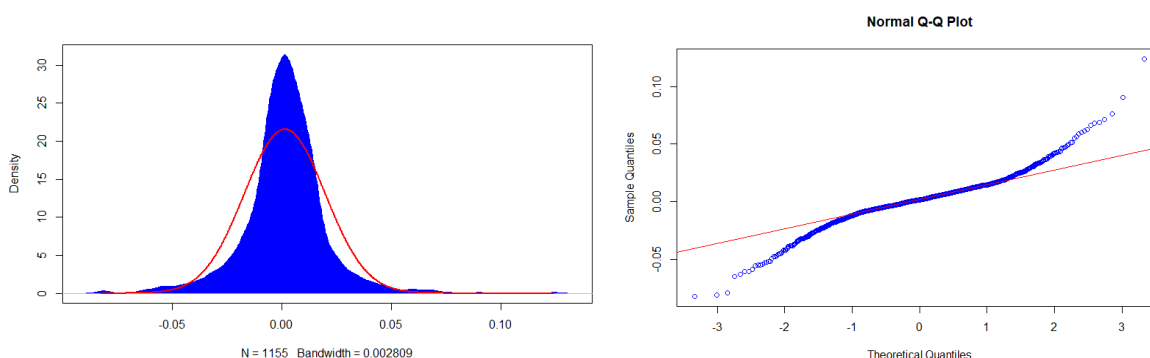
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
z.lag.1    -1.03547    0.04275  -24.222 <2e-16 ***
z.diff.lag -0.01680    0.02945   -0.571   0.568
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01855 on 1151 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5267,    Adjusted R-squared:  0.5259
F-statistic: 640.5 on 2 and 1151 DF,  p-value: < 2.2e-16

Value of test-statistic is: -24.2218

Critical values for test statistics:
      1pct  5pct 10pct
tau1 -2.58 -1.95 -1.62
```

δ. Αναφορικά με την κατανομή των αποδόσεων, έχουμε τα ακόλουθα αποτελέσματα:

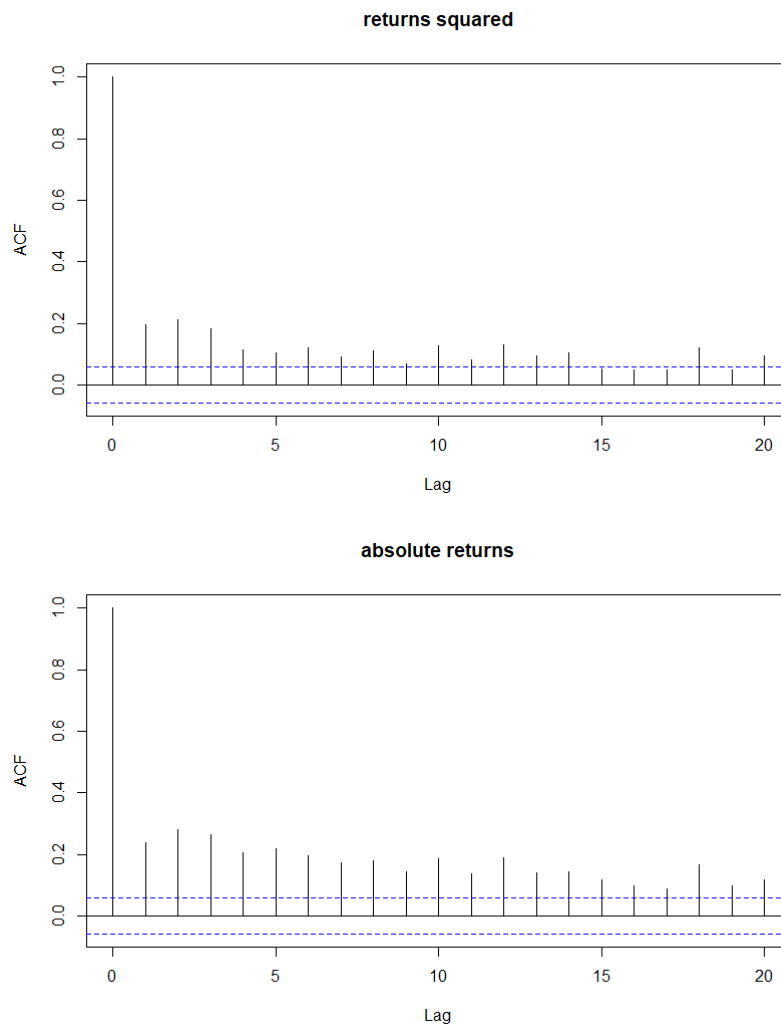


Επίσης, δίνεται ότι:

S	0.0889
K	7.5332
JB	990.49

Χρησιμοποιώντας όλη τη διαθέσιμη πληροφορία, σε τι συμπέρασμα καταλήγουμε αναφορικά με την κατανομή των ημερήσιων λογαριθμικών αποδόσεων? (M0.4)

- ε. Παρακάτω βλέπουμε τη δειγματική συνάρτηση αυτοσυσχέτισης των αποδόσεων στο τετράγωνο και των αποδόσεων σε απόλυτη τιμή. Σε τι συμπεράσματα καταλήγετε? (M0.4)



- στ. Κάναμε έλεγχο Box-Pierce στη σειρά των ημερήσιων λογαριθμικών αποδόσεων στο τετράγωνο για 15 lags. Το αποτέλεσμα που πήραμε είναι το εξής: (M0.2)

```
Box-Pierce test
data: returns.sq
χ-squared = 278.62, df = 15, p-value < 2.2e-16
```

Να αναφέρετε αναλυτικά τον έλεγχο τον οποίο κάναμε και το συμπέρασμα στο οποίο καταλήγουμε.

- ζ. Στις επόμενες σελίδες έχουμε εκτιμήσει δύο διαφορετικά υποδείγματα για τη σειρά των ημερήσιων λογαριθμικών αποδόσεων. Συγκεκριμένα, το ARMA(1,1)-GARCH(1,1) με κανονική κατανομή και το ARMA(1,1)-GARCH(1,1) με student (για την υπό-

συνθήκη κατανομή). Μελετώντας προσεκτικά τα outputs να διαλέξετε ένα από τα δύο υποδείγματα ως καταλληλότερο, αιτιολογώντας αναλυτικά την επιλογή σας (το QQ plot αφορά τα τυποποιημένα κατάλοιπα). (M0.7)

```

      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu      3.988e-03  7.998e-04   4.986 6.17e-07 ***
ar1     -8.913e-01  3.898e-02  -22.864 < 2e-16 ***
ma1      8.920e-01  4.021e-02   22.183 < 2e-16 ***
omega    2.402e-05  4.597e-06    5.225 1.74e-07 ***
alpha1   1.903e-01  3.113e-02    6.114 9.69e-10 ***
beta1    7.483e-01  3.225e-02   23.204 < 2e-16 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Log Likelihood:
3112.81    normalized: 2.695073

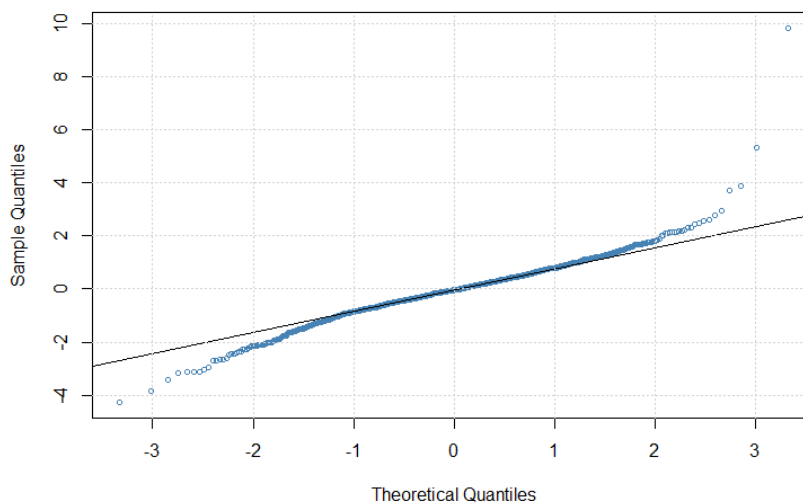
Description:
Sun Jan 24 23:00:45 2021 by user: jbalt

Standardised Residuals Tests:
                Statistic p-value
Jarque-Bera Test  R      chi^2  4511.487  0
Shapiro-Wilk Test R      W      0.9418546  0
Ljung-Box Test   R      Q(10)  6.787115  0.7453781
Ljung-Box Test   R      Q(15)  8.973705  0.8788883
Ljung-Box Test   R      Q(20)  13.55606  0.8522731
Ljung-Box Test   R^2    Q(10)  1.727088  0.9980362
Ljung-Box Test   R^2    Q(15)  2.242228  0.9999371
Ljung-Box Test   R^2    Q(20)  2.544395  0.9999999
LM Arch Test     R      TR^2   2.184196  0.999067

Information Criterion Statistics:
      AIC      BIC      SIC      HQIC
-5.379757 -5.353513 -5.379810 -5.369852

```

qnorm - QQ Plot



```

      Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
mu      4.544e-04 2.172e-04 2.092 0.0364 *
ar1     7.260e-01 1.161e-01 6.251 4.08e-10 ***
ma1    -7.552e-01 1.204e-01 -6.274 3.52e-10 ***
omega   1.507e-05 5.042e-06 2.989 0.0028 **
alpha1  2.107e-01 4.487e-02 4.695 2.66e-06 ***
beta1   7.667e-01 4.282e-02 17.904 < 2e-16 ***
shape   4.715e+00 6.601e-01 7.142 9.19e-13 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Log Likelihood:
3191.759    normalized: 2.763428

Description:
Sun Jan 24 23:00:45 2021 by user: jbalt

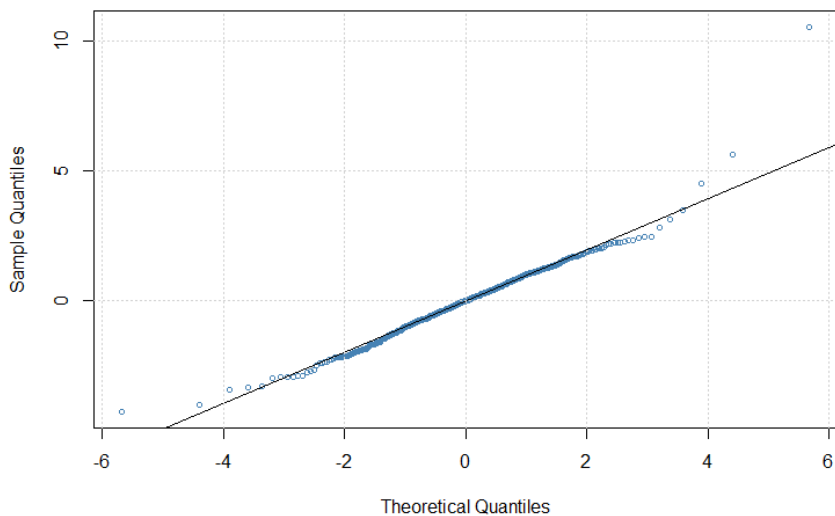
Standardised Residuals Tests:

      Statistic p-Value
Jarque-Bera Test R    Chi^2 6450.197 0
Shapiro-Wilk Test R    W    0.9344545 0
Ljung-Box Test   R    Q(10) 6.392407 0.7812884
Ljung-Box Test   R    Q(15) 8.608018 0.8971054
Ljung-Box Test   R    Q(20) 13.18505 0.8693039
Ljung-Box Test   R^2  Q(10) 2.275497 0.9937594
Ljung-Box Test   R^2  Q(15) 2.822949 0.9997249
Ljung-Box Test   R^2  Q(20) 3.09547 0.9999946
LM Arch Test     R    TR^2 2.861194 0.9964472

Information Criterion Statistics:
      AIC      BIC      SIC      HQIC
-5.514735 -5.484117 -5.514807 -5.503180

```

qstd - QQ Plot



Degrees of freedom	Probability (alpha) that the tabulated value is exceeded			
	0.10	0.05	0.01	0.001
1	2.71	3.84	6.63	10.83
2	4.61	5.99	9.21	13.82
3	6.25	7.81	11.34	16.27
4	7.78	9.49	13.28	18.47
5	9.24	11.07	15.09	20.52
6	10.64	12.59	16.81	22.46
7	12.02	14.07	18.48	24.32
8	13.36	15.51	20.09	26.13
9	14.68	16.92	21.67	27.88
10	15.99	18.31	23.21	29.59
11	17.28	19.68	24.73	31.26
12	18.55	21.03	26.22	32.91
13	19.81	22.36	27.69	34.53
14	21.06	23.68	29.14	36.12
15	22.31	25.00	30.58	37.70
16	23.54	26.30	32.00	39.25
17	24.77	27.59	33.41	40.79
18	25.99	28.87	34.81	42.31
19	27.20	30.14	36.19	43.82
20	28.41	31.41	37.57	45.32

Μονάδες: 2.5

Διάρκεια: 50 λεπτά

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ
25 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2021
ΘΕΜΑ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΜΕΡΟΣ Α (ΜΟΝΑΔΕΣ 2.0)

Θεωρούμε το υπόδειγμα:

$$y_t = \alpha \varepsilon_{t-1} + \beta \varepsilon_{t-2} + \gamma \varepsilon_{t-3} + \varepsilon_t$$

όπου ε_t είναι $WN(0, \sigma^2)$ και α, β, γ κατάλληλα επιλεγμένες παράμετροι. Να υπολογιστεί η συνάρτηση αυτοσυσχέτισης.

ΜΕΡΟΣ Β (ΜΟΝΑΔΕΣ 1.5)

Θεωρούμε το υπόδειγμα:

$$y_t = 0.5y_{t-1} - 0.3y_{t-2} - 0.8\varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t$$

όπου ε_t είναι $WN(0, \sigma^2)$. Να απαντήσετε τα ακόλουθα ερωτήματα:

- α. Να εξεταστεί ως προς τη στασιμότητα. **(M0.9)**
- β. Να εξεταστεί ως προς την αντιστρεψιμότητα. **(M0.4)**
- γ. Να εκφραστεί ως ένα υπόδειγμα της οικογένειας ARIMA. **(M0.2)**

(Για τα α, β να χρησιμοποιήσετε τη χαρακτηριστική εξίσωση)

Μονάδες: 3.5

Διάρκεια: 60 λεπτά

ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΕΤΡΙΑ
25 ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΥ 2021
ΘΕΜΑ ΤΡΙΤΟ

Δύο χρηματοοικονομικοί αναλυτές, ο Ε1 και ο Ε2, προσπαθούν να μοντελοποιήσουν τον τρόπο με τον οποίο εξελίσσεται στο χρόνο μια χρηματοοικονομική μεταβλητή. Στην προσπάθειά τους αυτή, χρησιμοποιούν το ίδιο δείγμα (ίδιο μέγεθος δείγματος, ίδια χρονική περίοδος). Ο Ε1 προτείνει ότι το κατάλληλο υπόδειγμα για την περίπτωση αυτή, είναι το ακόλουθο:

$$Y_t = 2 + Y_{t-1} + \varepsilon_t$$

όπου ε_t είναι $WN(0,0.9)$. Από την άλλη, ο Ε2 δεν συμφωνεί με τον Ε1 και θεωρεί ότι ο κατάλληλος τρόπος για να περιγράψουμε την εξέλιξη της υπό μελέτη χρηματοοικονομικής μεταβλητής είναι το υπόδειγμα:

$$Y_t = 4 + 0.65Y_{t-1} + 0.20Y_{t-2} + \varepsilon_t$$

όπου ε_t είναι $WN(0,0.8)$. Οι τελευταίες 5 παρατηρήσεις του δείγματος δίνονται από τον παρακάτω πίνακα:

t	241	242	243	244	245
Y_t	28	25	27	31	29

Ζητούμενα:

- α. Να υπολογίσετε τις προβλέψεις για 1 και 2 περιόδους προς τα εμπρός, με καθένα από τα παραπάνω υποδείγματα, παίρνοντας ως σημείο εκκίνησης των προβλέψεων το $t = 245$. **(M2.0)**
- β. Να κατασκευάσετε το 95% διάστημα εμπιστοσύνης των προβλέψεων. **(M1.5)**
- γ. Για $t = 246$ παρατηρήσαμε ότι $Y_t = 27$ και για $t = 247$ παρατηρήσαμε ότι $Y_t = 24$. Με βάση τις παρατηρήσεις αυτές, ποιο υπόδειγμα αποδείχθηκε καταλληλότερο με βάση την προβλεπτική του ικανότητα? **(M0.5)**

Μονάδες: 4.0

Διάρκεια: 60 λεπτά