

Εργασία στο Μέρος Α του μαθήματος «Ποσοτικές Μέθοδοι στα Οικονομικά: Ανάλυση οικονομικών χρονοσειρών με γραμμικές μεθόδους», 2021/2022, του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών “Οικονομική Φυσική – Χρηματο-οικονομικές Προβλέψεις”, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας – Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδας

Διδάσκων: Καθηγητής Δημήτρης Κουγιουμτζής

Θέμα εργασίας

Οδηγίες:

Μπορούν να γίνουν ομάδες ως και δύο ατόμων. Ο/Η κάθε μεταπτυχιακός/ή φοιτητής/φοιτήτρια ή ομάδα φοιτητών/φοιτητριών θα πρέπει να στείλει e-mail από ιδρυματικό λογαριασμό στο διδάσκοντα, δηλώνοντας ονοματεπώνυμο και ιδρυματικό e-mail για κάθε μέλος της ομάδας, για να αντιστοιχηθεί η ομάδα σε δεδομένα της εργασίας. Τα δεδομένα της εργασίας θα δίνονται σε σύνδεσμο στη λίστα δίπλα στα ονόματα της κάθε ομάδας. Σχετικά με την παράδοση της εργασίας σημειώνονται τα παρακάτω:

- Θα ετοιμάσετε ένα αρχείο παρουσίασης της εργασίας σε κάποιο πρόγραμμα (π.χ. PowerPoint, LaTeX). Δε χρειάζεται να υποβάλετε και αρχείο αναφοράς.

- Τα προγράμματα που θα δημιουργήσετε και η παρουσίαση θα συμπιεστούν σε ένα αρχείο. Το αρχείο αυτό θα πρέπει να σταλεί ως συνημμένο αρχείο με e-mail στη διεύθυνση dkugiu@auth.gr ως την Παρασκευή 4/2/2022. Θα ακολουθήσουν προφορικές παρουσιάσεις των εργασιών το Σάββατο 5/2/2022, στις 14:00. Αν η ομάδα έχει δύο μέλη η παρουσίαση θα πρέπει να μοιραστεί όσο το δυνατόν πιο ισόποσα στα δύο μέλη. Οι παρουσιάσεις θα γίνουν με τηλεδιάσκεψη μέσω zoom σε υπερσύνδεσμο που θα ανακοινωθεί στην ιστοσελίδα <http://users.auth.gr/dkugiu/Teach/TimeSeriesVolos/index.html>.

- Η κάθε εργασία θα πρέπει να συντάσσεται αυτόνομα από την ομάδα. Ομοιότητες εργασιών θα οδηγούν σε μοίρασμα της βαθμολογίας (δύο «όμοιες» άριστες εργασίες θα μοιράζονται το βαθμό δια δύο, τρεις δια τρία κτλ.).

Η εργασία

Η εργασία αφορά δείκτες εθνικών κεφαλαιαγορών στο παγκόσμιο χρηματο-οικονομικό σύστημα. Συλλέχθηκαν ιστορικά στοιχεία σταθμισμένων τιμών κεφαλαιαγορών από 23 ανεπτυγμένες αγορές της Βόρειας Αμερικής, Ευρώπης, και Ασίας/Ειρηνικού (πηγή Morgan Stanley Capital International's (MSCI)). Το σύνολο δεδομένων περιέχει 1305 ημερήσιες τιμές για κάθε μια από τις 23 εθνικές κεφαλαιαγορές την περίοδο 5/3/2004 – 5/3/2009 (εξαιρούνται Σαββατοκύριακα και αργίες) και δίνεται στο αρχείο DevelopedMarkets.dat και τα ονόματα των αντίστοιχων 23 χωρών δίνονται στο αρχείο DevelopedMarketsNames.txt. Τα δύο αρχεία βρίσκονται στην ιστοσελίδα του μαθήματος στη διεύθυνση <http://users.auth.gr/dkugiu/Teach/TimeSeriesVolos/index.html>. Ένα παράδειγμα περιγραφής και ανάλυσης των δεδομένων είναι στο άρθρο I. Vlachos, D. Kugiumtzis, "Backward-in-Time Selection of the Order of Dynamic Regression Prediction Model", *Journal of Forecasting*, Vol 32, No 8, pp 685-701, 2013 [[arxiv: 1301.2410](https://arxiv.org/abs/1301.2410)]).

Σε κάθε ομάδα αντιστοιχούν δύο δείκτες κεφαλαιαγορών, ένας δείκτη Ευρωπαϊκής χώρας και ένας δείκτης κάποιας άλλης χώρας. Το ενδιαφέρον στη μελέτη που καλείστε να κάνετε είναι η πιθανή ύπαρξη συσχετίσεων μέσα στη κάθε μια από τις δύο χρονοσειρές αποδόσεων των δεικτών κεφαλαιαγοράς, καθώς και αλληλεπιδράσεων που μπορεί να υπάρχουν μεταξύ των δύο αυτών δεικτών.

Η ανάλυση θα γίνει ξεχωριστά σε διαδοχικά (μη-επικαλυπτόμενα) χρονικά παράθυρα 100 ημερών, δηλαδή η κάθε μια από τις αρχικές χρονοσειρές θα χωριστεί σε 13 χρονοσειρές 100 ημερών (παραλείποντας τις 5 τελευταίες τιμές). Ο χωρισμός γίνεται στο Matlab ως εξής, αν yV είναι η αρχική χρονοσειρά και $w=100$ το μήκος του παραθύρου, η i -οστή χρονοσειρά για $i=1, \dots, 13$ είναι :

$$\gg y1V = yV((i-1)*w+1:i*w);$$

Θα πρέπει να επιλέξετε τη διαδικασία που απαντά καλύτερα στα παρακάτω βήματα της εργασίας, που θα πρέπει να ακολουθήσετε:

1. Θα κάνετε τα παρακάτω για κάθε έναν από τους δύο δείκτες της ομάδας. Για κάθε μια από τις 13 χρονοσειρές που δημιουργήσατε (για κάθε έναν από τους δύο δείκτες), θα κάνετε γραμμική ανάλυση, βασικά βήματα της οποίας θα πρέπει να είναι: α) μετασχηματισμός της χρονοσειράς του δείκτη κεφαλαιαγοράς σε δείκτη μεταβολής (first differences) ή απόδοσης (log returns), β) παρουσίαση της χρονοσειράς του δείκτη και της χρονοσειράς των μεταβολών ή αποδόσεων του δείκτη, γ) υπολογισμός και γραφήματα της συνάρτησης αυτοσυσχέτισης και μερικής αυτοσυσχέτισης, και σχολιασμός αν κρίνετε (με αιτιολόγηση) πως η χρονοσειρά δεν είναι λευκός θόρυβος, δ) διερεύνηση κατάλληλου γραμμικού μοντέλου (αιτιολόγηση επιλογής μοντέλου, υπολογισμός κάποιου στατιστικού σφάλματος προσαρμογής, π.χ. NRMSE), ε) αν το πιο κατάλληλο μοντέλο της χρονοσειράς των μεταβολών ή αποδόσεων που βρήκατε δεν είναι μηδενικής τάξης (λευκός θόρυβος), πρόβλεψη για ένα και δύο βήματα μπροστά σε

κάποιο σύνολο αξιολόγησης της προβλεπτικής ικανότητας του μοντέλου (υπολογισμός κάποιου στατιστικού σφάλματος πρόβλεψης, π.χ. NRMSE).

2. Συγκρίνετε το μηχανισμό για την ημερήσια μεταβολή της κεφαλαιαγοράς στα 13 χρονικά παράθυρα με βάση τα αποτελέσματα της γραμμικής ανάλυσης. Φαίνεται οι 13 χρονοσειρές να είναι πραγματοποιήσεις της ίδιας στοχαστικής διαδικασίας ή κάποια/ες φαίνεται να έχει/έχουν πιο ισχυρές συσχετίσεις και να μπορεί/ούν να προβλεφθεί/ούν καλύτερα? Απαντήστε στα ερωτήματα αυτά ξεχωριστά για τον πρώτο και δεύτερο δείκτη κεφαλαιαγοράς που αντιστοιχούν στην ομάδα.
3. Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης σε κάθε ένα από τα 13 χρονικά παράθυρα συγκρίνετε τις δύο κεφαλαιαγορές ως προς τη δομή συσχέτισης και προβλεψιμότητας τους.
4. Στη συνέχεια διερευνήστε αν υπάρχει διασυσχέτιση (ελεύθερη επιλογή υστερήσεων), καθώς και αιτιότητα κατά Granger (ελεύθερη επιλογή της τάξης του VAR μοντέλου) μεταξύ των δύο κεφαλαιαγορών που αντιστοιχεί στην ομάδα. Η ανάλυση αυτή θα γίνει στις χρονοσειρές των μεταβολών ή αποδόσεων και θα γίνει στα ίδια 13 χρονικά παράθυρα.
5. Συγκρίνετε τα αποτελέσματα για τη διασυσχέτιση και την αιτιότητα κατά Granger στα 13 χρονικά παράθυρα. Φαίνεται να υπάρχουν αλλαγές στη διασυσχέτιση και την αιτιότητα κατά Granger στα χρονικά παράθυρα?

Μεταφορά σχημάτων από το matlab σε πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου:

Για τη μεταφορά σχήματος από το matlab στο πρόγραμμα επεξεργασίας κειμένου θα πρέπει να αποθηκεύσετε το σχήμα σε αρχείο, π.χ. χρησιμοποιώντας το μενού στο παράθυρο του σχήματος (File → Export ή File → Save). Για μεταφορά στο Word υπάρχουν διάφορες κατάλληλες μορφές αρχείου εικόνας, η πιο απλή είναι “Enhanced Metafile” (*.emf). Για μεταφορά στο LaTeX η πιο κατάλληλη μορφή είναι “Encapsulated Postscript” (*.eps) ή “JPEG image” (*.jpg). Η φόρτωση του αρχείου δεδομένων μπορεί εύκολα να γίνει με την εντολή load και η αποθήκευση δεδομένων (μεταβλητών) με την εντολή save. Δίνοντας “help <function>” μπορεί κάποιος να δει τη βοήθεια για κάθε συνάρτηση / εντολή.