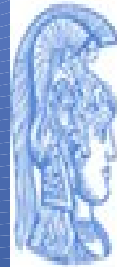


National and Kapodistrian University of Athens
Department of Economics

Laboratory of Analytics and Data Science



HELLENIC REPUBLIC
National and Kapodistrian
University of Athens

FOUNDED IN 1837

Το εργαστήριο Αναλυτικής και Επιστήμης Δεδομένων

Σύντομη παρουσίαση

Το εργαστήριο Αναλυτικής και Επιστήμης Δεδομένων ιδρύθηκε το 2017 στο Τμήμα Οικονομικών του ΕΚΠΑ.

Σκοπός του εργαστηρίου.

1. Να φέρει σε επαφή την επιχειρηματικότητα με τις τελευταίες επιστημονικές εξελίξεις, ειδικά στους τομείς του Artificial Intelligence, Machine Learning και της Επιστήμης Δεδομένων.
2. Να αναπτύσσει καινοτόμες πρακτικές, δίνοντας λύσεις στις σύγχρονες ανάγκες και τις απαιτήσεις των επιχειρήσεων και των εταιρειών.
3. Να παρακολουθεί από κοντά όλες τις εξελίξεις στον τομέα του Data Science και του Artificial Intelligence.

Οι εξελίξεις σε αυτούς τους τομείς της επιστήμης τρέχουν με ανεξέλεγκτο ρυθμό.



Το πρόβλημα είναι η απουσία συνδετικού κρίκου μεταξύ της επιστημονικής έρευνας και των εφαρμογών.



Τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για επιχειρήσεις είναι πολλαπλά. (Για παράδειγμα, δημιουργία μοντέλων με μεγαλύτερη ακρίβεια προβλέψεων, αύξηση των εσόδων.)

Οι εξελίξεις σε αυτούς τους τομείς της επιστήμης τρέχουν με ανεξέλεγκτο ρυθμό.

Lab of Analytics and Data Science

Τα οφέλη που μπορεί να προκύψουν για επιχειρήσεις είναι πολλαπλά. (Για παράδειγμα, δημιουργία μοντέλων με μεγαλύτερη ακρίβεια προβλέψεων, αύξηση των εσόδων.)

Το εργαστήριο γεφυρώνει την απόσταση ανάμεσα στην έρευνα και την επιχειρηματικότητα με ένα διπλό ρόλο:

Αφενός συμβάλλει στην εφαρμογή των πιο σύγχρονων εργαλείων.

Αφετέρου, ακούει τις ανάγκες των επιχειρήσεων και προσπαθεί να βρει καινοτόμες λύσεις.

Η ομάδα του εργαστηρίου

Το εργαστήριό μας αποτελείται από ερευνητές με πλούσιο ερευνητικό και συγγραφικό έργο και συνεχή παρουσία σε διεθνή συνέδρια. Τομείς στους οποίους έχουμε εξειδίκευση περιλαμβάνουν:

- Οικονομικά και χρηματοοικονομικά
- Οικονομετρία
- Μαθηματικά και Στατιστική
- Data-driven mathematical methods
- Machine Learning και Artificial Intelligence

Η δουλειά μας δεν είναι μόνο θεωρητική, καθώς έχουμε συνεργαστεί με τον ιδιωτικό, τον τραπεζικό τομέα και τον κλάδο των επιχειρήσεων έχουμε εργαστεί σε real-world problems.

Τέλος, έχουμε επαφή με ερευνητές από όλο το ΕΚΠΑ και με ερευνητικά κέντρα της Ελλάδας και του εξωτερικού ώστε να αντιμετωπίσουμε προβλήματα που δεν εμπίπτουν πλήρως σε κάποια από τις παραπάνω κατηγορίες (για παράδειγμα, είναι η ανάπτυξη μοντέλων που θα ενσωματώνουν τις συνέπειες από την κλιματική αλλαγή.)

Ένα δείγμα της δουλειάς μας.



1. Ανάπτυξη και επικύρωση μοντέλων κινδύνου

Έχουμε αναλάβει την ανάπτυξη και παρακολούθηση μοντέλων για τη μέτρηση κινδύνου (credit risk, market risk, operational risk) σε τραπεζικά ιδρύματα.

2. Ανάπτυξη και επικύρωση μοντέλων πιστοληπτικής αξιολόγησης

Έχουμε αναλάβει την επικύρωση των μοντέλων πιστοληπτικής ικανότητας τραπεζικών ιδρυμάτων. Εκτός από την επικύρωση, υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης οικονομικών και γενικότερα μοντέλων αξιολόγησης.

Περιγραφή των μοντέλων

Τα μοντέλα τα οποία μπορούμε να αναπτύξουμε διακρίνονται σε δύο κατηγορίες.

- Η μία κατηγορία περιλαμβάνει κλασικά στατιστικά μοντέλα. Τα τελευταία χρόνια, τα εργαλεία στα οποία στηρίζονται αυτά τα μοντέλα έχουν γνωρίσει σημαντικές βελτιώσεις, προκειμένου να ανταποκριθούν στις σύγχρονες αυξημένες απαιτήσεις της αγοράς για βελτίωση των προβλέψεων και μείωση του επενδυτικού ρίσκου.
- Η δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνει μοντέλα τα οποία αναπτύσσονται με μεθόδους Machine Learning και Artificial intelligence. Στο εργαστήριο υπάρχει η δυνατότητα παραγωγής μοντέλων που στηρίζονται σε διάφορες μεθόδους (για παράδειγμα, random forests, Gaussian interpolation, neural network κτλ). Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι ένας συνδυασμός των μεθόδων δίνει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα.

3. Μελέτη καταναλωτικής ζήτησης

Μέσω προσομοίωσης, έχουμε μελετήσει την καταναλωτική ζήτηση σε μοντέλα μικροοικονομίας.

4. Machine Learning μέθοδοι σε οικονομετρικά προβλήματα

Έχουμε εφαρμόσει επιτυχώς μεθόδους Machine Learning σε κυκλικά μακροοικονομικά δεδομένα. Ειδικότερα, οι μέθοδοι εφαρμόστηκαν στη περίπτωση του business cycle για το ΑΕΠ μιας χώρας.

5. Machine Learning in dynamical systems

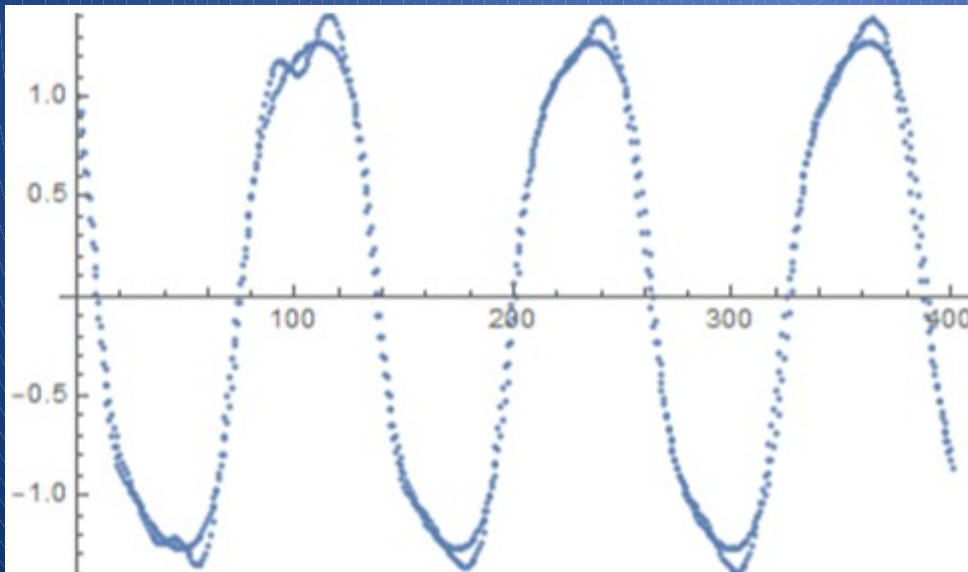
Τα δυναμικά συστήματα προκύπτουν σε διάφορες επιστήμες και εφαρμογές, μεταξύ άλλων στα οικονομικά, τις φυσικές επιστήμες, τη βιολογία, τη μηχανική, τις κοινωνικές επιστήμες. Τα τελευταία χρόνια, τα δυναμικά συστήματα προσπαθούν να συνδυάσουν πληθώρα παραμέτρων. Λόγω και της ύπαρξης πολλών βάσεων δεδομένων, τα δυναμικά συστήματα που προκύπτουν γίνονται όλο και πιο πολύπλοκα.

Στο εργαστήριο, έχουμε εφαρμόσει μεθόδους Machine Learning για τη μελέτη τέτοιων συστημάτων. Τα μοντέλα που έχουμε θεωρήσει προέρχονται από την οικονομία, την βιολογία και τη φυσική. Ωστόσο, οι μέθοδοι μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιοδήποτε δυναμικό σύστημα.

6. Εφαρμογή της EDMD για πρόβλεψη και έλεγχο σε δυναμικά συστήματα

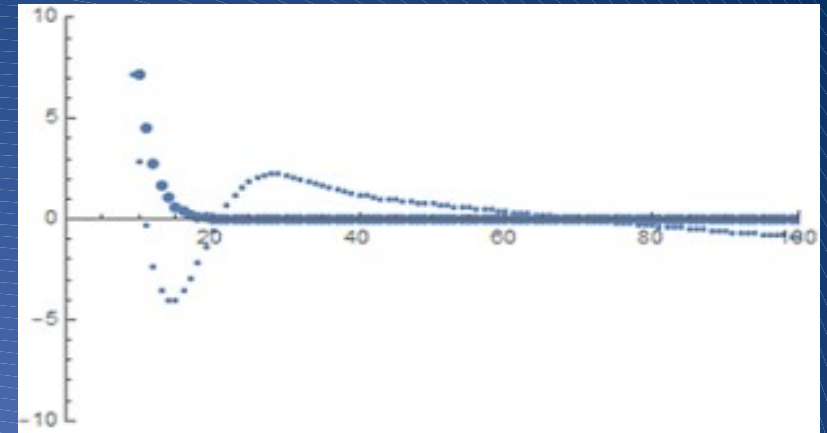
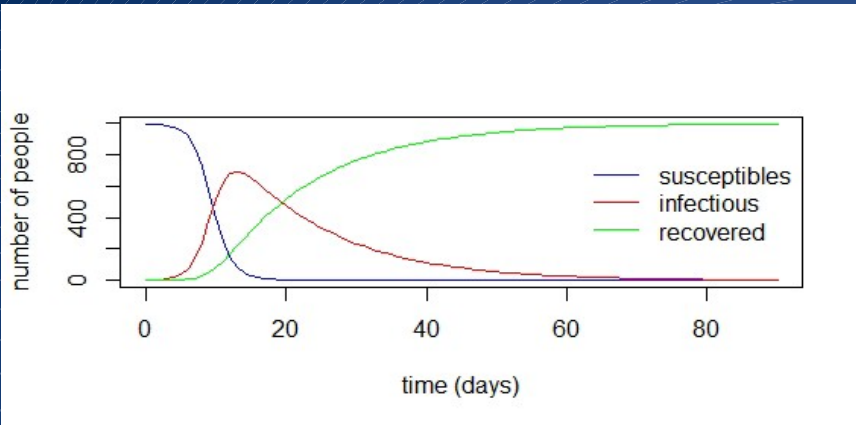
Η μέθοδος EDMD (Extended Dynamic Mode Decomposition) είναι μια data-driven μαθηματική μέθοδος για τη μελέτη μοντέλων που παρουσιάζουν μεγάλη πολυπλοκότητα. Βασίζεται αποκλειστικά σε data και μπορεί να εφαρμοστεί σε μια μεγάλη γκάμα δυναμικών συστημάτων. Είναι μια state-of-the-art μέθοδος για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που θέτουν τα μοντέρνα πολύπλοκα δυναμικά συστήματα.

Στο εργαστήριο έχουμε εφαρμόσει τη μέθοδο αυτή σε μοντέλα οικονομίας, φυσικής, μαθηματικών καθώς και στο SIR model (το βασικό μοντέλο για τη μελέτη της εξάπλωσης της πανδημίας).

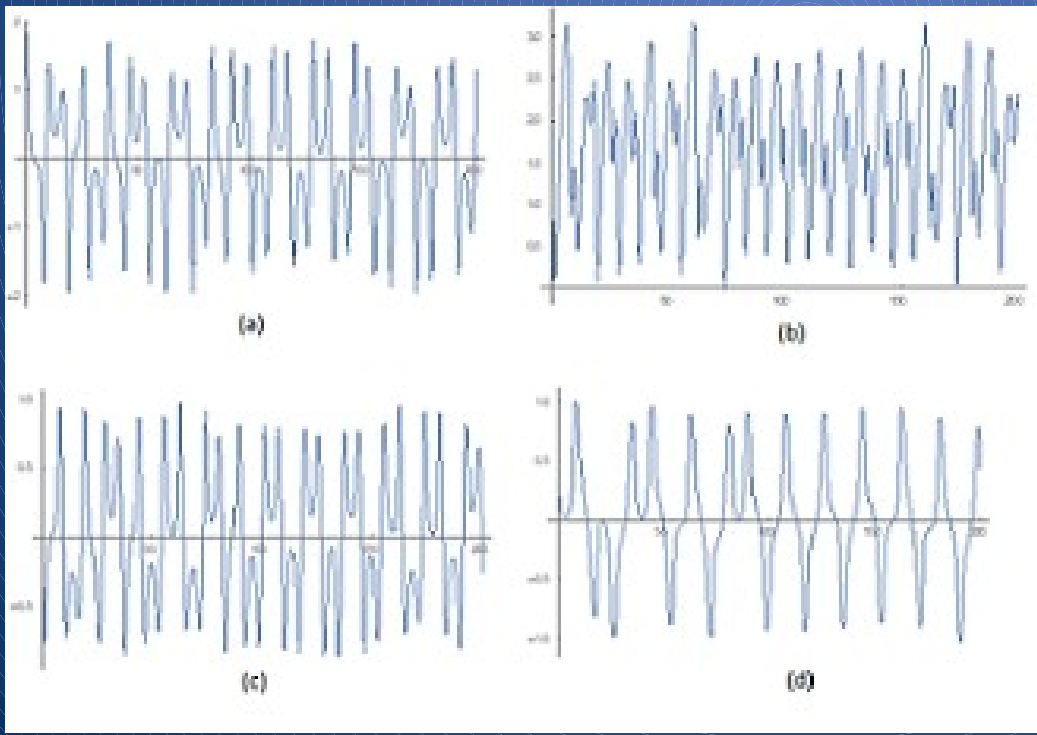


Μελέτη του business cycle με εργαλεία Machine Learning

(Data Science in Finance and Economics, December 2022)



Μελέτη του SIR μοντέλου με EDMD μεθοδολογία
 (Journal of the Franklin Institute, November 2022)



Μελέτη ενός χαοτικού οικονομικού μοντέλου με EDMD μεθοδολογία

(4th International Conference on Industrial Artificial Intelligence, China, August 2022)