



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
Μονάδα Προβλέψεων & Στρατηγικής
Forecasting & Strategy Unit

Τεχνικές Προβλέψεων

Ενημερωτικό Μαθήματος

Γενικά στοιχεία

Μάθημα: Τεχνικές Προβλέψεων

Κωδικός : 3.7.31.8

Εξάμηνο: 8^ο, υποχρεωτικό στην κύρια ροή (Ροή 0)

Ώρες διδασκαλίας: 4 (θεωρία και ασκήσεις)

Διδάσκων: Βασίλειος Ασημακόπουλος , Καθηγητής ΕΜΠ

Τεχνικοί Υπεύθυνοι: Ευάγγελος Σπηλιώτης (Διδάκτωρ)

Εργαστήριο: Παλαιό Κτίριο Ηλεκτρολόγων, 2.2.1, τηλ. 210-772-3637

Ώρες γραφείου: Παρασκευή, 12:00–14:00

Διαλέξεις: Παρασκευή, 15:15–19:00, αίθουσα 012 Νέα Κτίρια Ηλεκτρολόγων

Ιστοσελίδα: <http://www.fsu.gr> & <https://helios.ntua.gr/>

E-mail: lesson@fsu.gr & spiliotis@fsu.gr

Σκοπός

Σκοπός του μαθήματος είναι η κατανόηση των τεχνικών προβλέψεων και η πρακτική τους εφαρμογή σε δεδομένα επιχειρήσεων με χρήση σύγχρονων στατιστικών εργαλείων.

Το μάθημα επικεντρώνεται στην αναλυτική περιγραφή των πιο σύγχρονων, στατιστικών και μη, μοντέλων και μεθόδων πρόβλεψης, με στόχο την απόκτηση γνώσης και εμπειρίας στη μεθοδολογία και εφαρμογή των τεχνικών προβλέψεων. Επίσης, επικεντρώνεται στη χρήση πληροφοριακών συστημάτων επιχειρηματικών προβλέψεων από τους σπουδαστές με στόχο την εξοικείωση αυτών σε επιχειρηματικές πρακτικές και επιχειρηματικά εργαλεία νέων τεχνολογιών.

Απώτερος στόχος είναι οι σπουδαστές να αποκτήσουν όχι μόνο τη γνώση αλλά και την πρακτική εφαρμογή της στις τεχνικές προβλέψεων.

Αντικείμενο

Το μάθημα αναφέρεται σε μαθηματικά μοντέλα και μεθόδους πρόβλεψης, τεχνικές ανάλυσης χρονοσειρών, προσεγγίσεις αξιολόγησης προβλέψεων, καθώς και σε διαφορετικά πεδία εφαρμογής αυτών. Επίσης αναφέρεται σε βασικές στατιστικές έννοιες, σε ποιοτικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών και σε μεθοδολογικά εργαλεία ανάλυσής τους.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις εφαρμογές των μεθόδων, στη συγκριτική αξιολόγηση των εναλλακτικών τεχνικών για κάθε περίπτωση και στην αφομοίωση βασικών εργαλείων που είναι απαραίτητα στη διαδικασία της πρόβλεψης.

Σημαντική είναι και η ενσωμάτωση της τεχνογνωσίας και των διαδικασιών πρόβλεψης σε προηγμένα πληροφοριακά σύστημα προβλέψεων, και πιο συγκεκριμένα της στατιστικής γλώσσας προγραμματισμού ανοιχτού κώδικα R.

Στόχοι

Οι σπουδαστές θα μπορούν, μετά το τέλος των διαλέξεων και την διεξαγωγή των ασκήσεων, να:

- γνωρίζουν το ρόλο της πρόβλεψης για τον προγραμματισμό και τη λήψη αποφάσεων στις επιχειρήσεις
- διακρίνουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των χρονοσειρών
- αναλύουν και προσαρμόζουν δεδομένα χρονοσειρών
- γνωρίζουν τις κύριες μεθόδους και τεχνικές πρόβλεψης
- έχουν ολοκληρωμένη γνώση στη μεθοδολογία και εφαρμογή των τεχνικών πρόβλεψης
- χρησιμοποιούν πληροφοριακά συστήματα, όπως το R studio, για την υλοποίηση των διαδικασιών πρόβλεψης

Διάρθρωση

1 από 3

Διάλεξη 1η: Ενημερωτικό μαθήματος (σκοπός, διάρθρωση, ασκήσεις και βαθμολογία) | Εισαγωγικά στοιχεία (κατηγορίες μεθόδων πρόβλεψης, ποιοτικά χαρακτηριστικά χρονοσειρών, διαδικασία πρόβλεψης και πεδία εφαρμογών) | Προετοιμασία και ανάλυση χρονοσειράς (απεικόνιση χρονοσειρών, προσαρμογή δεδομένων και στατιστική ανάλυση) | Δείκτες σφάλματος

Διάλεξη 2η: Κινητοί μέσοι όροι | Αποσύνθεση χρονοσειράς | Έλεγχος σημαντικής εποχιακής συμπεριφοράς | Εισαγωγή στην R

Διάλεξη 3η: Ειδικά γεγονότα και ενέργειες (μέθοδοι εντοπισμού, υπολογισμού αντίκτυπου και εξομάλυνσης δεδομένων) | Κατηγορίες προβλέψεων (στατιστική, κριτική και στόχου) | Ορίζοντας πρόβλεψης | Διαστήματα εμπιστοσύνης | Διαδικασία πρόβλεψης στις επιχειρήσεις

Διάλεξη 4η: Μέθοδος εκθετικής εξομάλυνσης (μοντέλα σταθερού επιπέδου, γραμμικής τάσης, μη γραμμικής τάσης, και εποχιακής εξομάλυνσης) | Επιλογή μοντέλου εκθετικής εξομάλυνσης

Διάρθρωση

2 από 3

Διάλεξη 5η: Μοντέλα παλινδρόμησης (απλή και πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση) | Εφαρμογές πρόβλεψης σε R

Διάλεξη 6η: Δεδομένα διακοπτόμενης ζήτησης | Μέθοδοι πρόβλεψης διακοπτόμενης ζήτησης (Croston, SBA και ADIDA)

Διάλεξη 7η: Μέθοδος Theta | Διαγωνισμοί προβλέψεων

Διάλεξη 8η: Μοντέλα ARIMA

Διάρθρωση

3 από 3

Διάλεξη 9η: Επιλογή μεθόδου πρόβλεψης | Συνδυασμός μεθόδων πρόβλεψης | Παρακολούθηση προβλέψεων (μέθοδοι Brown & Trigger)

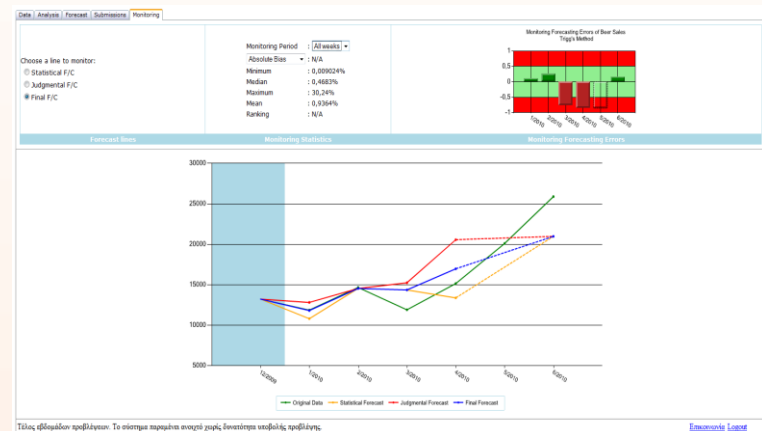
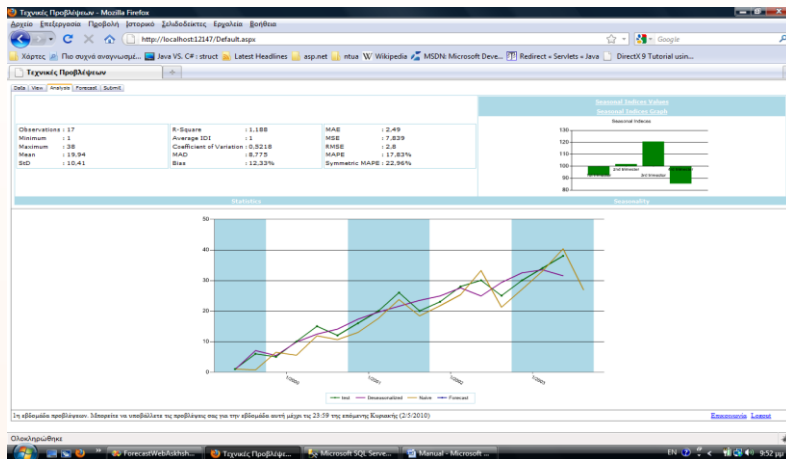
Διάλεξη 10η: Κριτική πρόβλεψη | Μακροπρόθεσμη πρόβλεψη | Σενάρια

Διάλεξη 11η: Προβλέψεις μέσω αλγορίθμων μηχανικής μάθησης (Νευρωνικά δίκτυα και δέντρα αποφάσεων)

Διάλεξη 12η: Επαναληπτικό μάθημα | Ανακεφαλαίωση ύλης | Επίλυση αποριών

Προαιρετική Άσκηση

Ατομική εργασία με σκοπό την εφαρμογή web συστήματος για την παραγωγή επιχειρηματικών προβλέψεων. Τα παραδοτέα αφορούν την συμμετοχή στο σύστημα καθ' όλη τη διάρκεια της εργασίας καθώς και μία ατομική αναφορά στο τέλος αυτής. Η μέγιστη βαθμολογία στην 1^η προαιρετική άσκηση είναι **1 μονάδα** (αντί ενός θέματος αξίας 1 μονάδας στην τελική γραπτή εξέταση του μαθήματος).



Βιβλίο

Στους σπουδαστές που δηλώσουν το μάθημα θα διανεμηθεί βιβλίο στο οποίο περιλαμβάνεται η διδακτέα ύλη. Επίσης, οι διαφάνειες των διαλέξεων θα αναρτηθούν στον ιστότοπο του μαθήματος.

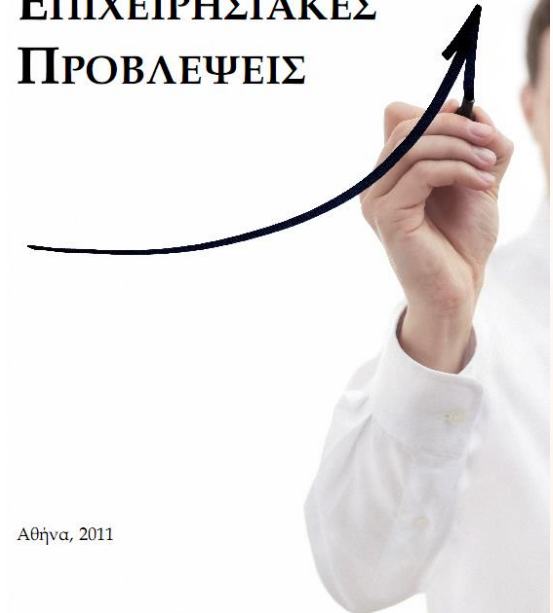
Όσοι από τους σπουδαστές θελήσουν να ασχοληθούν και να μελετήσουν σε βάθος τις τεχνικές και τα μοντέλα πρόβλεψης θα έχουν στην διάθεσή τους ένα πλούσιο σύνολο βοηθημάτων αποτελούμενο από:

- Γενική βιβλιογραφία και δημοσιεύσεις σε θέματα πρόβλεψης.
- Ειδική βιβλιογραφία δημοσιεύσεις και διπλωματικές εργασίες σε εξειδικευμένα θέματα.

Φώτιος Πετρόπουλος
Διδάκτορας ΕΜΠ

Βασίλειος Ασημακόπουλος
Καθηγητής ΕΜΠ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ



Αθήνα, 2011

Προτεινόμενη Βιβλιογραφία & Σύνδεσμοι

- S. Makridakis, S. Wheelwright & R. Hyndman (1998), *Forecasting methods and applications*
- J. Hanke & A. Reitsch (2008), *Business Forecasting*
- James D. Hamilton (1994), *Time Series Analysis*

- <https://otexts.com/fpp2/>
- <http://www.forecasters.org>

Προτεινόμενες Δημοσιεύσεις

- De Gooijer, J. G. & Hyndman, R. J. (2006). 25 years of time series forecasting. *International Journal of Forecasting*, 22(3), 443–473
- Armstrong, J. S. & Collopy, F. (1992). Error measures for generalizing about forecasting methods: Empirical comparisons. *International Journal of Forecasting*, 8(1), 69-80
- Hyndman, R. J. & Koehler, A. B. (2006). Another look at measures of forecast accuracy. *International Journal of Forecasting*, 22(4), 679–688
- Gardner, E. S. (2006). Exponential smoothing: The state of the art—Part II. *International Journal of Forecasting*, 22(4), 637–666
- Hyndman, R. J., Koehler, A. B., Snyder, R. D. & Grose, S. (2002). A state space framework for automatic forecasting using exponential smoothing methods. *International Journal of Forecasting*, 18(3), 439–454
- Assimakopoulos, V. & Nikolopoulos, K. (2000). The Theta Model: A Decomposition Approach to Forecasting. *International Journal of Forecasting*, 16(4), 521-530
- Makridakis, S. & Hibon, M. (2000). The M3-competition: Results, conclusions and implications. *International Journal of Forecasting*, 16(4), 451–476
- Makridakis, S., Spiliotis, E. & Assimakopoulos, V. (2020). The M4 Competition: 100,000 time series and 61 forecasting methods. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 54-74
- Syntetos, A. A., & Boylan, J. E. (2005). The accuracy of intermittent demand estimates. *International Journal of Forecasting*, 21(2), 303–314
- Syntetos, A.A., Boylan, J. E., Croston, J. D. (2005). On the categorisation of demand patterns. *Journal of the Operational Research Society*, 56(5), 495-503
- Teunter, R. & Sani, B. (2009). On the bias of Croston’s forecasting method. *European Journal of Operational Research*, 194(1), 177–183
- Goodwin, P., Fildes, R., Lawrence, M. & Nikolopoulos, K. (2007). The process of using a forecasting support system. *International Journal of Forecasting*, 23(3), 391–404
- Makridakis, S., Spiliotis, E. & Assimakopoulos, V. (2018). Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward. *PLOS ONE* 13(3), e0194889

Τελική Εξέταση

Η τελική εξέταση του μαθήματος είναι γραπτή και κατά την διάρκεια της επιτρέπεται η χρήση βιβλίων και σημειώσεων.

Περιλαμβάνει ασκήσεις και θεωρητικές ερωτήσεις που συνδέονται με τις παραδόσεις του μαθήματος.

Η εξεταστέα ύλη ταυτίζεται με την διδακτέα ύλη.