

# Μπεϋζιανή Ανάλυση Δεδομένων (Bayesian Data Analysis)

## ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Ι.ΝΤΖΟΥΦΡΑΣ

### Γενικά Στοιχεία Μαθήματος

Κωδικός: 62119

Τύπος: Επιλογής

Επίπεδο: Μεταπτυχιακό

Έτος σπουδών: Β'

Εξάμηνο σπουδών: 3<sup>ο</sup> ή 4<sup>ο</sup>

Γλώσσα διδασκαλίας: Ελληνική

### Περιεχόμενο Μαθήματος

Παρουσιάζονται βασικές αρχές Μπεϋζιανής στατιστικής και ανάλυσης δεδομένων, η εκ-των-προτέρων κατανομή (prior distributions), ο υπολογισμός της εκ-των-υστέρων κατανομής, μοντελοποίηση στα πλαίσια της Μπεϋζιανής μεθοδολογίας (γραμμικά μοντέλα, γενικευμένα γραμμικά μοντέλα, ιεραρχικά μοντέλα), όπως και αλγόριθμοι MCMC για την εκτίμηση της εκ των υστέρων κατανομής, με τη χρήση του WinBUGS/STAN ή/και της R. Το μάθημα κλείνει με μια σύντομη εισαγωγή στην Μπεϋζιανή επιλογή μεταβλητών και στους Ελέγχους υποθέσεων. Τέλος εφαρμόζουμε τις τεχνικές Μπεϋζιανής μοντελοποίηση για την ανάλυση πραγματικών δεδομένων.

### Προαπαιτούμενα

Οι φοιτητές πρέπει να έχουν καλό ποσοτικό και υπολογιστικό υπόβαθρο. Πιο συγκεκριμένα απαιτούνται βασικές γνώσεις λογισμού, πιθανοτήτων, στατιστικής μοντελοποίησης και προγραμματισμού στην γλώσσα R.

### Επιδιωκόμενα Μαθησιακά Αποτελέσματα

Με τη ολοκλήρωση του μαθήματος οι φοιτητές θα μπορούν:

- 1) Να κατανοούν τη βασική θεωρία και φιλοσοφία της στατιστικής κατά Bayes.
- 2) Να εξοικειωθούν με τις βασικές υπολογιστικές τεχνικές της Στατιστικής κατά Bayes.
- 3) Να αναλύουν δεδομένα με τη χρήση του WinBUGS ή/και STAN
- 4) Να κατασκευάζουν μοντέλα (glm και ιεραρχικά) στο WinBUGS ή/και STAN
- 5) Να εφαρμόζουν Μπεϋζιανές τεχνικές επιλογής μεταβλητών με το WinBUGS ή/και STAN και στην R.

### Συνιστώμενη Βιβλιογραφία / Recommended Bibliography

- Ntzoufras, I. (2009). Bayesian Modeling Using WinBUGS. Wiley. Hoboken. USA.
- Carlin B. and Louis T. (2008), Bayes and Empirical Bayes Methods for Data Analysis. 3rd Edition, London: Chapman and Hall.
- Gelman A., Carlin J.B., Stern H.S., Dunson, D.B., Vehtari, A. and Rubin D.B. (2013). Bayesian Data Analysis. Third Edition. Chapman and Hall/CRC.
- P. Dellaportas and P. Tsiamirtzis, "Introduction to Bayesian Statistics" (in Greek)

### **Διδακτικές και Μαθησιακές Μέθοδοι**

- Η διδασκαλία γίνεται δια ζώσης σε αίθουσα και σε εργαστήριο
- Ανεπίσημα εργαστήρια στη χρήση R και WinBUGS/OpenBUGS/JAGS/STAN
- Αξιολόγηση ενδιάμεσων γνώσεων μέσω διαδικτυακού παιχνιδιού quizizz
- Ενδιάμεσες προαιρετικές ασκήσεις
- Ατομικά project

### **Μέθοδοι Αξιολόγησης και Βαθμολόγησης**

Το μάθημα θα εξεταστεί μέσω μιας μεγάλης ατομική εργασίας/project. Ο φοιτητής μπορεί προαιρετικά να σπάσει την εργασία παραδίδοντας μικρότερες ενδιάμεσες ασκήσεις ορόσημα που θα τον βοηθήσουν να χτίσει την τελική εργασία.

