

# ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ Η/Υ

Ενότητα 7: Έλεγχοι σημαντικότητας πολλών  
ανεξάρτητων δειγμάτων

Κωνσταντίνος Ζαφειρόπουλος  
Τμήμα Διεθνών και Ευρωπαϊκών Σπουδών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Μακεδονίας» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Περισσότερα από δύο ανεξάρτητα δείγματα

- Δύο μεταβλητές: μία ποσοτική, μία ποιοτική – κατηγορική, με περισσότερες από δύο κατηγορίες
- Η ποιοτική μεταβλητή ορίζει ομάδες
- Σε κάθε ομάδα υπάρχουν τιμές της ποσοτικής μεταβλητής
- Ορίζονται έτσι **ανεξάρτητα** δείγματα με ποσοτικές παρατηρήσεις

# Ερώτημα

- Διαφέρουν στατιστικά σημαντικά οι ομάδες-πληθυσμοί ως προς την ποσοτική μεταβλητή;

- Πέρα από την ανεξαρτησία, η ποσοτική μεταβλητή κατανέμεται κανονικά σε κάθε μία από τις ομάδες που ορίζονται;
- Έλεγχος κανονικότητας: ελέγχει την κανονικότητα της ποσοτικής μεταβλητής για τις ομάδες που ορίζονται από τις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής
- Θα πρέπει σε κάθε ομάδα η ποσοτική μεταβλητή να ακολουθεί κανονική κατανομή για να αποφανθούμε ότι έχουμε κανονικότητα

# Παραμετρικός έλεγχος oneway ANOVA

- Όταν έχουμε κανονικότητα κάνουμε έλεγχο Ανάλυση Διακύμανσης με Έναν Παράγοντα, Oneway Anova
- Διακρίνουμε τη διασπορά ανάμεσα στις ομάδες και τη διασπορά στο εσωτερικό των ομάδων
- Αυτές διαιρούνται και παράγεται το  $F$  που συνοδεύεται από τη στάθμη σημαντικότητας  $p$

# Υποθέσεις και απορριπτική περιοχή

- Ελέγχεται αν οι μέσες τιμές των πληθυσμών που ορίζονται από τις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής, είναι ίσες
- Τελικό κριτήριο είναι ή στάθμη σημαντικότητας  $p$  του  $F$  τεστ.
- Οι μέσες τιμές διαφέρουν αν  $p < 0,05$



# Εκ των υστέρων έλεγχοι (post hoc tests)

- Όταν από την εφαρμογή της Anova,  $p < 0,05$  τότε εκτελούμε post hoc tests για να εντοπίσουμε ανάμεσα σε ποιες ομάδες υπάρχει διαφορά
- Επιλέγουμε από πληθώρα τέτοιων ελέγχων
- Παράγονται όλοι οι ανά δύο συνδυασμοί και πραγματοποιούνται έλεγχοι σε επίπεδο σημαντικότητας 0,05
- Αν  $p < 0,05$  οι ομάδες για τις οποίες γίνεται ο εκ των υστέρων έλεγχος, διαφέρουν

- Όταν δεν έχουμε κανονικότητα κάνουμε έλεγχο Kruskal-Wallis
- Τελικό κριτήριο είναι ή στάθμη σημαντικότητας  $p$  του τεστ

# Υποθέσεις και απορριπτική περιοχή

- Ελέγχεται αν υπάρχει ομοιογένεια στις κατανομές της ποσοτικής μεταβλητής, (που ορίζονται από τις κατηγορίες της ποιοτικής μεταβλητής)
- Τελικό κριτήριο είναι ή στάθμη σημαντικότητας  $p$  του τεστ.
- Δεν υπάρχει ομοιογένεια αν  $p < 0,05$

- Αν έχουμε απορρίψει την μηδενική υπόθεση (είτε κάναμε ANOVA ή μη Παραμετρικό έλεγχο, δηλαδή αν  $p < 0,05$ ) τότε υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ως προς την ποσοτική μεταβλητή

# Τέλος 7ης Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ