

Επαναληπτικές ασκήσεις, Στατιστική για Πολιτικούς Μηχανικούς, Μέρος Β

Άσκηση 1

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι μετρήσεις σε λεπτά του χρόνου ημι-αστικής διαδρομής συγκεκριμένου μήκους με το ίδιο μέσο μεταφοράς σε δύο πόλεις Α και Β

A	11	12	16	19	20	21	21	22	25
B	10	11	12	12	14	16	17	20	

(α) Σχηματίστε το θηκόγραμμα για τα δύο δείγματα. Σχολιάστε αν φαίνεται η κατανομή του χρόνου διαδρομής να είναι κανονική για τις δύο πόλεις, καθώς και αν οι δύο κατανομές διαφέρουν ως προς το κέντρο και τη μεταβλητότητα τους.

Στη συνέχεια και ανεξάρτητα από την απάντησή σας στο (α), υποθέστε ότι η κατανομή του χρόνου διαδρομής και στις δύο πόλεις είναι κανονική και έχει την ίδια μεταβλητότητα (διασπορά).

(β) Εκτιμήστε το 99% διάστημα εμπιστοσύνης για το μέσο χρόνο διαδρομής στην πόλη Α.

(γ) Εξηγήστε πως θα άλλαζε το διάστημα εμπιστοσύνης στο (β) αν είχαμε δείγμα από 200 μετρήσεις του χρόνου διαδρομής (για την ίδια πόλη Α) που έδινε την ίδια δειγματική μέση τιμή και δειγματική τυπική απόκλιση του χρόνου διαδρομής με αυτές του δείγματος των 9 μετρήσεων χρόνου διαδρομής.

(δ) Χρησιμοποιώντας κατάλληλο διάστημα εμπιστοσύνης ή έλεγχο στατιστικής υπόθεσης σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, ελέγξτε αν διαφέρει (και πόσο) ο χρόνος διαδρομής στις δύο πόλεις.

Άσκηση 2

Θέλουμε να εκτιμήσουμε την αναλογία (ή αντίστοιχα ποσοστό) των φοιτητών που χρησιμοποιούν καθημερινά τα μέσα μαζικής μεταφοράς για να έρθουν από το σπίτι τους στο Πανεπιστήμιο. Επίσης θέλουμε η εκτίμηση αυτή να γίνει με ακρίβεια ± 0.02 (ή αντίστοιχα ± 2 ποσοστιαίες μονάδες), δηλαδή το αντίστοιχο 95% διάστημα εμπιστοσύνης για την αναλογία να έχει εύρος 0.04. Πόσους το πολύ φοιτητές πρέπει να ρωτήσουμε;

Άσκηση 3

Στα πλαίσια μελέτης που έγινε στους χώρους στάθμευσης μιας πόλης για την επίδραση του αντίτιμου στάθμευσης αυτοκινήτου στην προτίμηση του χώρου στάθμευσης, καταγράφηκε σε 6 χώρους στάθμευσης ίδιας δυναμικότητας το μέσο ημερήσιο πλήθος αυτοκινήτων (για μια περίοδο) που στάθμευσαν κατά τη διάρκεια της ημέρας στο χώρο στάθμευσης, καθώς και το αντίστοιχο αντίτιμο του χώρου στάθμευσης (για την πρώτη ώρα). Τα αποτελέσματα δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Αντίτιμο πρώτης ώρας (€)	1.6	2.0	2.0	2.50	3.0	4.0
Πλήθος αυτοκινήτων (ημερήσια)	510	450	480	460	390	350

(α) Σχηματίστε κατάλληλο διάγραμμα διασποράς και με βάση αυτό, σχολιάστε αν φαίνεται η κίνηση σε κάποιο χώρο στάθμευσης να εξαρτάται από το αντίτιμο στάθμευσης στον αντίστοιχο χώρο στάθμευσης.

(β) Για ένα νέο χώρο στάθμευσης ίδιας δυναμικότητας με αυτούς στο δείγμα θέλουμε να προβλέψουμε πόσα αυτοκίνητα την ημέρα (κατά μέσο όρο) θα έρχονται να σταθμεύσουν αν το αντίτιμο της πρώτης ώρας είναι 3.50 € και πόσα αν είναι 5.0 €. Κάνετε τις δύο προβλέψεις (αν γίνονται) με το μοντέλο απλής γραμμικής παλινδρόμησης ($E(Y | X=x) = a + bx$), και χρησιμοποιώντας τη μέθοδο ελάχιστων τετραγώνων για να υπολογίσετε τις σημειακές εκτιμήσεις a και b των παραμέτρων a και b .