**Μ. Σπηλιώτης Επίκουρος Καθηγητής**

**Θέμα**

**Προσαρμογή δείγματος σε θεωρητική κατανομή**

|  |  |
| --- | --- |
| Years | Q m3 |
| 1985-86 | 7094986560 |
| 1986-87 | 7304843520 |
| 1987-88 | 7507235520 |
| 1988-89 | 6328005120 |
| 1989-90 | 5316649920 |
| 1990-91 | 7262326080 |
| 1991-92 | 6173064000 |
| 1992-93 | 5462467200 |
| 1993-94 | 4164687360 |
| 1994-95 | 8324570880 |
| 1995-96 | 11640922560 |
| 1997-98 | 16482545280 |
| 1998-99 | 14470807680 |
| 1999-00 | 6836901120 |
| 2000-01 | 5134008960 |
| 2001-02 | 5529971520 |
| 2003-04 | 8211248640 |
| 2004-05 | 17785872000 |
| 2005-06 | 18889666560 |
| 2006-07 | 6901277760 |

Δίδονται οι ετήσιοι αθροιστικοί όγκοι απορροής του ποταμού Έβρου, στη θέση Πύθειο, για τα έτη 1985-'86 έως 2006-'07 (1996-'97 και 2002-'03 παραλείπονται. Να ελεγχθεί η περίπτωση προσαρμογής των δεδομένων στην κανονική κατανομή και στη Λογαριθμοκανονική.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Σχόλια:

**A) Normal Distribution**

1. Ταξινόμηση μετρήσεων κατά φθίνουσα σειρά
2. Υπολογισμός της **εμπειρικής** **πιθανότητας υπέρβασης ,**

P(V>=vi)=m/(N+1) (Weibull, 1939), όπου ***V τυχαία μεταβλητή***

1. Υπολογισμός της αθροιστικής εμπειρικής πιθανότητας **μη υπέρβασης**,

P(V<=vi)=1-P(V>=v)

1. Εκτίμηση της θεωρητικής αθροιστικής πιθανότητας **μη υπέρβασης** ***F(vi)*** με βάση τις παρατηρημένες τιμές.

Αρχικά χρησιμοποιείται η **κανονική κατανομή (θεωρητική-ιδεατή) πιθανότητας** που ρυθμίζεται με βάση ***τη μέθοδο των ροπών.*** Χρησιμοποίηση του **μέσου όρου:**

 s

όπου Χi=η πραγματική μέτρηση (δεδομένα) και Ν= αριθμός δείγματος

και της **τυπικής απόκλισης του δείγματος**



1. Υπολογισμός της απόλυτης μέγιστης διαφοράς μεταξύ θεωρητικής και εμπειρικής πιθανότητας



**Ερωτήσεις θεωρίας**

**Να σχολιαστεί η χρήση της κανονικής κατανομής πιθανοτήτων σε πρόβλημα ακραίων τιμών**

**Γιατί δεν χρησιμοποιείται η εμπειρική κατανομή πιθανότητας στις μελέτες αλλά προσφεύγουμε σε θεωρητικές κατανομές πιθανοτήτων?**

**Πως ελέγχεται η ορθή ή μη χρήση των θεωρητικών κατανομών πιθανοτήτων σε προβλήματα ακραίων τιμών?**

**Πως προσδιορίζονται οι παράμετροι των θεωρητικών κατανομών πιθανοτήτων με βάση το ιστορικό δείγμα?**

**Ασκήσεις σε γενικές έννοιες στις πιθανότητες**

**Άσκηση 1**

**Να προσδιοριστεί η πιθανότητα εμφάνισης μίας τουλάχιστον αιχμής πλημμύρας Q>= x, όπου x η αιχμή πλημμύρας με περίοδο επαναφοράς 100 έτη κατά τη διάρκεια μίας περιόδου 5 ετών (n = 5)**

**Άσκηση 2**



**Πρόχωμα Α1, για την πλημμύρα 25 ετών του ποταμού Ι**

**Πρόχωμα Α2, για την πλημμύρα 15 ετών του ποταμού Ι**

**Πρόχωμα Β, για την πλημμύρα 25 ετών του ποταμού ΙΙ**

**Πρόχωμα Γ, για την πλημμύρα 20 ετών του ποταμού ΙΙ**

**Αν οι πλημμύρες των ποταμών και οι αστοχία των προχωμάτων είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, να υπολογιστούν οι πιθανότητες:**

1. **Η περιοχή θα πλημμυρίσει σε ένα χρόνο μόνο από τον ποταμό Ι**
2. **Η περιοχή θα πλημμυρίσει σε ένα χρόνο μόνο από τον ποταμό ΙΙ**
3. **Η περιοχή θα πλημμυρίσει σε ένα χρόνο**
4. **Η περιοχή τα επόμενα 15 χρόνια:**
   1. **Δεν θα πλημμυρίσει**
   2. **Θα πλημμυρίσει τουλάχιστον μία φορά**
   3. **Θα πλημμυρίσει το πολύ δύο φορές**

**Ασκήσεις στη Ξηρασία**

**Α) Σύντομες ασκήσεις-ερωτήσεις στις βασικές έννοιες**

* **Να γραφεί η ανισοτική σχέση που ισχύει για τον δείκτη υδρολογικής ξηρασίας SDI μεταξύ της ετήσιας αθροιστικής παροχής και του ετήσιου μέσου όρου όταν η ετήσια κατάσταση ως προς τη ξηρασία χαρακτηρίζεται ως ακραία (Εφαρμογή π.χ. μέσος ετήσιος όγκος παροχής = 8.8\*10^9 m3, τυπική απόκλιση = 1 \* 10^9m3)**
* **Τι είναι λειψυδρία; Ποιός είναι ο γενικός ορισμός της ξηρασίας, ποια τα είδη της ξηρασίας και να αναφερθούν μερικές προκλήσεις κατά την αξιολόγηση και διαχείριση του κινδύνου από ξηρασία.**
* **Να αναφερθούν δύο περιοχές με εμφανή διαφορετική τρωτότητα στον πλημμυρικό κίνδυνο**
* **Να αναφερθούν δύο περιοχές με εμφανή διαφορετική τρωτότητα στον κίνδυνο της ξηρασίας**

**Β) Ολοκληρωμένη άσκηση με τη Gamma κατανομή πιθανοτήτων**

**Δίνονται οι ετήσιες (ανά υδρολογικό έτος) αθροιστικές βροχοπτώσεις ενός σταθμού:**

|  |
| --- |
| 339.9908 |
| 78.24333 |
| 382.9858 |
| 396.9685 |
| 353.2182 |
| 537.6803 |
| 198.7523 |
| 449.1187 |
| 582.2692 |
| 485.987 |
| 321.7174 |
| 295.2847 |
| 381.2455 |
| 271.2197 |
| 454.5743 |
| 418.3987 |
| 290.3366 |
| 453.7785 |

Να ελεγχθεί η περίπτωση προσαρμογής των δεδομένων στην GAMMA κατανομή και να γίνει χαρακτηρισμός των ετών ως προς τη μετεωρολογική ξηρασία.

**Aντιπλημμυρικός ταμιευτήρας σχεδιάστηκε για τη Ν ετών πλημμύρα, έτσι ώστε η χωρητικότητα του θα ξεπεραστεί από την πλημμύρα που είναι ίση η μεγαλύτερη αυτής των Ν-ετών. Το μέγεθος των Ν –ετών πλημμύρα ορίζεται ως εκείνη που ξεπερνιέται με πιθανότητα 1/Ν κάθε χρόνο. Να υποτεθεί ότι οι διάφορες πλημμύρες είναι ανεξάρτητες**

1. **Ποια είναι η πιθανότητα ότι μία πλημμύρα ίση με μεγαλύτερη των 60 χρόνων θα συμβεί σε 60 χρόνια.**
2. **Ποια είναι η πιθανότητα ότι καμία πλημμύρα ίση ή μεγαλύτερη των 60 χρόνων δεν θα συμβεί σε 60 χρόνια.**
3. **Ποια είναι η πιθανότητα ότι τουλάχιστον μία πλημμύρα ίση με μεγαλύτερη των 60 χρόνων θα συμβεί σε 60 χρόνια.**
4. **Ποια είναι η πιθανότητα ότι τουλάχιστον τρείς πλημμύρες θα συμβούν σε 60 χρόνια.**
5. **Το 1968 η πλημμύρα των 60 χρόνων εκτιμήθηκε να είναι δεδομένου μεγέθους. Στα επόμενα 20 χρόνια 3 πλημμύρες βρέθηκαν να είναι μεγαλύτερες ή ίσες αυτού του μεγέθους. Εάν η αρχική εκτίμηση ήταν σωστή ποια η πιθανότητα αυτής της εκτίμησης? (Μιμίκου και Μπαλτάς, 2018).**

**Άσκηση 16**

Για ένα κελί 500×500 υπάρχει αστική συγκέντρωση με πυκνότητα ≥ 80 άτομα/ha ενώ περικλείεται και ένα εθνικό μουσείο, ποια η τρωτότητα? Αν για την πλημμύρα με περίοδο επαναφοράς 20 ετών το βάθος ροής είναι 0,5 < d < 1,0 και η ταχύτητα 0,5 < v < 2,0 ποιος ο κίνδυνος και ποια η διακινδύνευση?

**Άσκηση 17**

Σε μία αστική περιοχή να προταθούν μέτρα αύξησης του κατωφλίου καταστροφής, αύξησης της δυνατότητας μετριασμού ζημιών και επανάκαμψης.

**Άσκηση 18**

Σε ένα ημι-αυθαίρετο οικισμό που βρίσκεται στους πρόποδες βουνού με χαμηλή βλάστηση και αδιαπέρατα πετρώματα, θα δίνατε προτεραιότητα σε έργα αποχέτευσης ομβρίων ή ακαθάρτων?

**Άσκηση 19**

Τι είδους πλημμύρα συνέβη στη Μάνδρα Αττικής? Μπορούσε να υπάρξει δυνατότητα για επαρκή και πλήρη προετοιμασία?