

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΤΜΗΜΑ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ & ΑΕΡΟΝΑΥΠΗΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ & ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

«ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ & ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΜΗΧΑΝΩΝ»

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ
«ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ»

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2021-2022

ΘΕΜΑ Α

Η αξιοπιστία είναι η πιθανότητα ένα σύστημα ή ένα εξάρτημα να εκτελέσει μια από τις απαιτούμενες από αυτό λειτουργίες υπό σταθερές συνθήκες σε μια ορισμένη χρονική περίοδο χρόνου (t). Η αξιοπιστία μιας εργαλειομηχανής, R , δίνεται από την σχέση:

$$R = e^{-\lambda t} \quad \text{Εξ.1}$$

όπου:

- R η αξιοπιστία της εργαλειομηχανής
- λ ο ρυθμός βλαβών που παρουσιάζει η κάθε εργαλειομηχανή (βλάβες / ώρα)
- t το χρονικό διάστημα για το οποίο εξετάζεται η αξιοπιστία

Η αξιοπιστία ενός συστήματος παράγωγης, συναρτάται με την δομή, με την ροή των υλικών εντός του συστήματος και με την αξιοπιστία των εξαρτημάτων και των μηχανών που απαρτίζουν το σύστημα. Σε μια γραμμή παράγωγης όπου η ροή των υλικών είναι σειριακή, η αξιοπιστία του συστήματος δίνεται από το γινόμενο της αξιοπιστίας των σε σειρά τοποθετημένων μηχανών σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$R = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \dots \times R_n \quad \text{Εξ.2}$$

Μια παραγωγική μονάδα περιέχει δυο γραμμές παραγωγής Α και Β. Η αξιοπιστία μιας εργαλειομηχανής, R , δίνεται από την εξίσωση 1, όπου $\lambda = 0.0001$ βλάβες / ώρα.

Ζητούμενα:

1. Να υπολογίσετε την αξιοπιστία για κάθε γραμμή παράγωγης για το χρονικό διάστημα ενός 24ώρου, λαμβάνοντας υπόψη ότι δεν υπάρχουν αποθηκευτικοί χώροι μεταξύ των εργαλειομηχανών. Να αιτιολογήσετε το αποτέλεσμα.

Δεδομένα:

Βλάβες ανά ώρα	$\lambda=0.0001$
Χρονικό διάστημα εξέτασης αξιοπιστίας	$t=24$
Αριθμός εργαλειομηχανών A και B	Όπου A και B είναι το τελευταίο και το προτελευταίο ψηφίο του A.M., αντίστοιχα

Πίνακας 1: δεδομένα άσκησης

Σημείωση: Σε περίπτωση που $A = B = 0$ τότε να θεωρηθεί ότι οι A, B είναι το πρώτο και το δεύτερο ψηφίο του A.M., αντίστοιχα.

ΘΕΜΑ Β

Μια μικρή παραγωγική μονάδα αποτελείται από τρεις εργαλειομηχανές α , β , γ οι οποίες παρουσιάζουν στην διάρκεια ενός μήνα $0.1 \cdot X$, X και $10 \cdot X$ βλάβες αντίστοιχα. Θεωρούμε ότι ο μήνας έχει τριάντα (30) εργάσιμες ημέρες και στη διάρκεια της ημέρας οι εργαλειομηχανές εργάζονται τρεις βάρδιες (1 βάρδια = 8 ώρες).

Ζητούμενα:

1. Να υπολογιστεί ο ρυθμός βλαβών και των τριών εργαλειομηχανών (λ).
2. Να κατασκευαστεί η γραφική παράσταση που παριστάνει τη μεταβολή της διαθεσιμότητας A για τις διαφορετικές τιμές του μέσου χρόνου μεταξύ βλαβών (MTBF) που παρουσιάζει κάθε εργαλειομηχανή. Οι γραφικές παραστάσεις της διαθεσιμότητας της κάθε εργαλειομηχανής να παρασταθούν στο ίδιο διάγραμμα. Η γραφική παράσταση θα λαμβάνει υπόψη της ότι η μέγιστη τιμή του άξονα του μέσου χρόνου επισκευής (MTTR) στην κάθε εργαλειομηχανή δεν ξεπερνά τα εξήντα λεπτά. Για την κατασκευή της γραφικής παράστασης ο άξονας των τιμών του μέσου χρόνου επισκευής χωρίζεται σε διαστήματα των πέντε λεπτών.
3. Εξηγήστε τη συμπεριφορά της γραφικής παράστασης και σχολιάστε την ευαισθησία που παρουσιάζει η διαθεσιμότητα, συναρτήσει του μέσου χρόνου επισκευής, για τις διαφορετικές τιμές του ρυθμού βλαβών.

Δεδομένα:

Ο αριθμός βλαβών X είναι το τέταρτο ψηφίο του Α.Μ. σας. Σε περίπτωση που αυτό είναι ίσο με το 0 χρησιμοποιήστε το τρίτο ψηφίο του Α.Μ. και σε περίπτωση που και αυτό είναι ίσο με το 0 το δεύτερο.