



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

---

## Τίτλος Μαθήματος : Τεχνικές Ανάλυσης Διοικητικών Αποφάσεων

Ενότητα: Ασκήσεις Σειρά 2

Όνομα Καθηγητή: Γιάννης Γιαννίκος

Τμήμα: Διοίκησης Επιχειρήσεων

---

**ΑΝΟΙΚΤΑ** ακαδημαϊκά **ΠΠ**  
μαθήματα

# ΑΣΚΗΣΕΙΣ

## Σειρά 2

1. Στο αεροδρόμιο ενός νησιού υπάρχει ένας μόνο διάδρομος προσγείωσης. Κατά την καλοκαιρινή περίοδο στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο καταφθάνουν κατά μέσο όρο 30 αεροσκάφη την ώρα, σύμφωνα με τη διαδικασία Poisson. Κάθε αεροπλάνο χρειάζεται κατά μέσο όρο 90 δευτερόλεπτα για τη διαδικασία προσγείωσης. Αν ο διάδρομος είναι κατειλημμένος, τα αεροσκάφη κάνουν κύκλο περιμένοντας τη σειρά τους. Για κάθε αεροσκάφος που πρέπει να περιμένει, η αναμονή κοστίζει 5000 Ευρώ ανά ώρα λόγω της κατανάλωσης καυσίμων. Να υπολογίσετε τα παρακάτω στοιχεία:

(α) Το μέσο αριθμό αεροσκαφών που περιμένουν τη σειρά τους για να προσγειωθούν.

(β) Το μέσο χρόνο αναμονής για προσγείωση.

(γ) Το μέσο αριθμό αεροσκαφών στο σύστημα.

(δ) Το μέσο κόστος αναμονής.

2. Ένα μικρό πρακτορείο ταξιδίων απασχολεί έναν υπάλληλο και διαθέτει χώρο αναμονής με 3 καρέκλες. Οι πελάτες καταφθάνουν στο γραφείο ακολουθώντας τη διαδικασία Poisson με μέσο 5 ανά ώρα. Ο υπάλληλος μπορεί να εξυπηρετήσει κατά μέσο όρο 10 πελάτες την ώρα. Να υπολογίσετε τα παρακάτω:

(α) Το μέσο αριθμό πελατών στο σύστημα και στην ουρά

(β) Το μέσο χρόνο αναμονής.

(γ) Το ποσοστό των χαμένων πελατών, που αποχωρούν επειδή το γραφείο είναι γεμάτο.

3. Μία βιομηχανία λειτουργεί 25 μηχανές στη μονάδα παραγωγής της. Όταν κάποια μηχανή χαλάσει, επισκευάζεται από κάποιον από τους 6 τεχνικούς της βιομηχανίας. Κάθε μηχανή παθαίνει βλάβη κατά μέσο όρο μετά από μία ώρα συνεχούς λειτουργίας. Ο χρόνος επισκευής είναι κατά μέσο όρο 12 λεπτά.

(α) Να υπολογίσετε την πιθανότητα να λειτουργούν όλες οι μηχανές χωρίς πρόβλημα.

(β) Να υπολογίσετε το μέσο αριθμό μηχανών που έχουν βλάβη και το μέσο αριθμό αυτών που περιμένουν να επισκευαστούν.

(γ) Αν κάθε μηχανή εκτός λειτουργίας κοστίζει στη βιομηχανία €25 ανά ώρα, συμφέρει τη βιομηχανία να προσλάβει έναν επιπλέον τεχνικό με αμοιβή €7 ανά ώρα;

4. Θεωρήστε ένα σύστημα εξυπηρέτησης, στο οποίο καταφθάνουν πελάτες σύμφωνα με τη διαδικασία Poisson με μέσο 25 ανά ώρα. Για την εξυπηρέτηση των πελατών μπορούμε να απασχολήσουμε είτε δύο υπαλλήλους, που ο καθένας εξυπηρετεί κάθε πελάτη σε 4 λεπτά, είτε ένα υπάλληλο, που εξυπηρετεί κάθε πελάτη σε 2 λεπτά. Ποιο σύστημα είναι προτιμότερο αν στόχος είναι η ελαχιστοποίηση:

(α) Του αναμενόμενου χρόνου αναμονής στην ουρά.

(β) Της πιθανότητας ο χρόνος αναμονής στην ουρά να υπερβαίνει τα 12 λεπτά.

(γ) Του αναμενόμενου χρόνου αναμονής στο σύστημα.

(β) Της πιθανότητας ο χρόνος αναμονής στο σύστημα να υπερβαίνει τα 12 λεπτά.

5. Στο τηλεφωνικό κέντρο της εταιρείας υπηρεσιών ενημέρωσης ΑΒΓ οι κλήσεις καταφθάνουν με μέσο ρυθμό 40 κλήσεις ανά ώρα με βάση τη διαδικασία Poisson. Στο τηλεφωνικό κέντρο είναι εγκατεστημένα δύο αυτόματα υποσυστήματα απόκρισης (έστω Υ1 και Υ2) στα οποία οι εισερχόμενες κλήσεις κατανέμονται ισοπίθانا. Κάθε υποσύστημα Υ1 ή Υ2 έχει τη δική του ξεχωριστή ουρά αναμονής και ακολουθεί πειθαρχία FIFO. Ο χρόνος που χρειάζεται κάθε υποσύστημα για να διεκπεραιώσει μία κλήση είναι κατά μέσο όρο 2,5 λεπτά (εκθετική κατανομή). Το κόστος λειτουργίας καθενός αυτόματου υποσυστήματος απόκρισης ανέρχεται στα €3 ανά ώρα και το κόστος που χρεώνει η τηλεφωνική εταιρεία την ΑΒΓ για κάθε ώρα χρήσης των γραμμών της (είτε σε αναμονή είτε σε συνομιλία) ανέρχεται στα €0,5.

α) Ποιο είναι το μέσο πλήθος κλήσεων που περιμένουν σε κάθε ουρά αναμονής και πόσος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής μίας κλήσης;

β) Πόσο είναι το συνολικό λειτουργικό κόστος ανά ώρα με βάση το μέσο πλήθος πελατών στο σύστημα (δύο ουρές μαζί);

γ) Ας υποθέσουμε ότι οι κλήσεις δεν διασπώνται σε δύο ξεχωριστές ουρές αναμονής αλλά σχηματίζουν μία κοινή ουρά αναμονής FIFO μπροστά από τα δύο συστήματα απόκρισης, τα οποία τώρα λειτουργούν παράλληλα. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία του προβλήματος παραμένουν ίδια. Πόσο είναι τώρα το μέσο πλήθος κλήσεων που περιμένουν στην ουρά αναμονής και πόσος είναι ο μέσος χρόνος αναμονής μίας κλήσης;

δ) Για τη διαμόρφωση λειτουργίας του ερωτήματος (γ), πόσο είναι το λειτουργικό κόστος ανά ώρα;

ε) Να συγκρίνετε το συνολικό λειτουργικό κόστος και τους δείκτες απόδοσης που υπολογίσατε παραπάνω και να επιλέξετε ένα από τους δύο τρόπους λειτουργίας: τον αρχικό με τα δύο ξεχωριστά υποσυστήματα ή εκείνον με την κοινή ουρά αναμονής.

# Σημειώματα

## Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση **1.0**.

## Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, **Γιάννης Γιαννίκος, 2015**. «**Τεχνικές Ανάλυσης Διοικητικών Αποφάσεων. Ασκήσεις Σειρά 2**». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/BMA417/>.

## Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» 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.

