



# ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

## Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής

### Εργασία Προσομοίωσης

Για την μετακίνηση από την Αθήνα προς την Ηγουμενίτσα, 2 είδη οχημάτων, επιβατικά Ι.Χ. αυτοκίνητα και διαξονικά φορτηγά, πρέπει να διασχίσουν την Ολυμπία και την Ιόνια Οδό. Η σύνδεση μεταξύ των δύο αυτοκινητοδρόμων πραγματοποιείται ανάμεσα στην πόλη του Ρίου και την πόλη του Αντιρρίου. Για τη διέλευση των αυτοκινήτων και των φορτηγών μεταξύ αυτών, λειτουργούν η καλωδιωτή Γέφυρα Ρίου - Αντιρρίου αλλά και το Πορθμείο Ρίο - Αντίρριο με τα Ferry-boats.

Στη Γέφυρα υπάρχει σταθμός διοδίων. Για το ρεύμα με κατεύθυνση προς Ηγουμενίτσα, 6 θυρίδες του σταθμού εξυπηρετούν τα διερχόμενα αυτοκίνητα και φορτηγά. Μία θυρίδα μπορεί να ανήκει σε έναν από 2 διαφορετικούς τύπους: αυτόματη (e-pass) ή επανδρωμένη (υπάλληλος). Στη συγκεκριμένη περίπτωση, οι 4 θυρίδες είναι επανδρωμένες και οι υπόλοιπες αυτόματες.

Παράλληλα, το Πορθμείο διαθέτει 2 Ferry-boats, ένα μικρό με χωρητικότητα 20 θέσεων και ένα μεγάλο με χωρητικότητα 50 θέσεων, για την μεταφορά των αυτοκινήτων και των φορτηγών από το Ρίο στο Αντίρριο. Αντίστοιχα, έχει 1 μικρό και 1 μεγάλο Ferry-boat, με τις αντίστοιχες χωρητικότητες, για την αντίθετη κατεύθυνση.

Ένα οδηγός μπορεί να επιλέξει τη διέλευση από τη Γέφυρα, η οποία είναι αρκετά γρήγορη αλλά το κόμιστρο ακριβό. Εκεί θα επιλέξει ανάμεσα σε αυτόματη ή επανδρωμένη θυρίδα για να περάσει. Η εναλλακτική επιλογή του είναι το Πορθμείο όπου θα επιλέξει το μικρό ή το μεγάλο Ferry-boat. Η διαδικασία στο πορθμείο είναι πιο αργή αλλά το ναύλο αρκετά πιο φθηνό.

Μετά την καταβολή του κομίστρου στα διόδια της Γέφυρας ή την μεταφορά τους από την μία όχθη στην άλλη, τα οχήματα συνεχίζουν κανονικά την πορεία τους.

### Ζητούμενα

1. Σύμφωνα με το παραπάνω σενάριο, να μελετήσετε μέσω προσομοίωσης:
  - a. τον τζίρο της Γέφυρας και του Πορθμείου,
  - b. τον χρόνο αναμονής και το utilization όλων των θυρίδων του σταθμού διοδίων στην Γέφυρα.
2. Η Γέφυρα θα παραμείνει κλειστή για έναν ολόκληρο μήνα, λόγω έργων. Για να μην ταλαιπωρηθούν οι οδηγοί, τη θέση του μικρού και του μεγάλου Ferry-boat θα πάρουν 2 μεσαία Ferries, χωρητικότητας 40 θέσεων, που θα εξυπηρετήσουν ταυτόχρονα όλα τα οχήματα από το Ρίο για το Αντίρριο και η συχνότητα των δρομολογίων θα διπλασιαστεί. Να μελετήσετε μέσω προσομοίωσης, για το συγκεκριμένο σενάριο:
  - a. τον τζίρο του Πορθμείου,
  - b. τον χρόνο αναμονής στο Πορθμείο.
3. Οι υπάλληλοι του Πορθμείου απεργούν και τα Ferry-boats παραμένουν ακίνητα. Η Γέφυρα λειτουργεί κανονικά με το σταθμό των διοδίων και τις 6 θυρίδες του. Για το συγκεκριμένο σενάριο, να μελετήσετε μέσω προσομοίωσης:
  - a. τον τζίρο της Γέφυρας,
  - b. τον χρόνο αναμονής, τον χρόνο εξυπηρέτησης και το utilization όλων των θυρίδων στη Γέφυρα.
4. Στην περίπτωση όπου λειτουργούν και τα 2 μέσα διέλευσης, τότε ο τζίρος θα είναι ισοδύναμος και για τη Γέφυρα και για το Πορθμείο;

### Δεδομένα

1. Η μελέτη της κίνησης θα γίνει για 1 μήνα (30 ημέρες) στις ώρες 10:00 με 14:00.
2. Η προσέλευση των οχημάτων ακολουθεί εκθετική κατανομή και γίνεται με ρυθμό 200 αυτοκινήτων την ώρα και 40 φορτηγών την ώρα.
3. Στο σενάριο 1, η πιθανότητα ένας οδηγός να διαλέξει τη Γέφυρα είναι 60%.
4. Το κόμιστρο για τη διέλευση της Γέφυρας ανέρχεται για τα αυτοκίνητα στα 13,30€ και για τα φορτηγά στα 20,00€. Αντιθέτως, το ναύλο στο Πορθμείο ανέρχεται για τα αυτοκίνητα στα 6,50€ ενώ για τα φορτηγά στα 11,00€.
5. Η πιθανότητα ένας οδηγός να επιλέξει να πληρώσει ηλεκτρονικά στο σταθμό διοδίων της Γέφυρας είναι 20%.
6. Ο τύπος αυτόματης θυρίδας (με ηλεκτρονική πληρωμή) έχει χρόνο εξυπηρέτησης που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο χρόνο 10 δευτερόλεπτα και απόκλιση 2 δευτερόλεπτα.
7. Ο τύπος επανδρωμένης θυρίδας έχει χρόνο εξυπηρέτησης που ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο χρόνο 30 δευτερόλεπτα και απόκλιση 10 δευτερόλεπτα.
8. Στο σενάριο 1, η πιθανότητα ένας οδηγός να επιλέξει το μικρό Ferry-boat στο Πορθμείο είναι 30%.
9. Κάθε δρομολόγιο του μικρού, του μεσαίου (για το σενάριο 2) και του μεγάλου Ferry-boat, αντίστοιχα, ακολουθεί κανονική κατανομή με μέσο χρόνο 30 λεπτά και απόκλιση 20 λεπτά.
10. Οι θέσεις σε κάθε Ferry-boat είναι ίδιες και για τους 2 τύπους οχημάτων.
11. Ο χρόνος φόρτωσης/εκφόρτωσης των οχημάτων στο Ferry-boat θεωρείται αμελητέος.

### Παράδοση

Ημερομηνία παράδοσης: 30 Ιουνίου 2024.

Τα παραδοτέα θα είναι ένα zip αρχείο με τίτλο τον ΑΜ σας (π.χ. 22001.zip) στο eclass. Το zip θα περιλαμβάνει:

- Μία μελέτη σε μορφή pdf με την ανάλυση και τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων των παραπάνω προσομοιώσεων. Το κείμενο θα έχει περιθώρια σελίδων 2 εκατοστά (όλες οι πλευρές) και η γραμματοσειρά θα είναι Times New Roman, μεγέθους 10 εκατοστών.
- Τα μοντέλα και οι ρυθμίσεις τους από το ARENA.