**ΤΜΗΜΑ Εφ. Πληροφορικής**

**ΠΜΣ Εφαρμοσμένης Πληροφορικής**

**ΜΑΘΗΜΑ: Μέθοδοι Προσομοίωσης**

**ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 17/9/2021**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Σταύρος Σουραβλάς**

**ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ: 2.5 ώρες**

**ΘΕΜΑ 1ο (5 μονάδες)**

Ένα κομμωτήριο γυναικών έχει πελάτισσες, οι οποίες ζητούν είτε κούρεμα, είτε χτένισμα, είτε βαφή, είτε ανταύγειες, με πιθανότητα 0.3, 0.5, 0.1 και 0.1 αντίστοιχα. Οι πελάτισσες που θέλουν κούρεμα ή βαφή μαλλιών ζητούν πάντοτε και χτένισμα. Οι πελάτισσες που θέλουν χτένισμα υπάρχει πιθανότητα 20% να περάσουν από τη μανικιουρίστα (μία γεννήτρια παράγει τιμές από 0-1, αν η τιμή είναι από 0-0.19, η πελάτισσα θα περάσει από μανικιουρίστα, αλλιώς όχι). Οι πελάτισσες που ζητούν ανταύγειες, μετά φεύγουν.

Ορισμένες παρατηρήσεις που πρέπει να ληφθούν υπόψη είναι οι εξής:

1. Οι υπάλληλοι που εργάζονται είναι ειδικευμένες καθεμία σε μία κατηγορία περιποίησης (5 ειδικότητες). Υπάρχουν 5 γυναίκες υπάλληλοι, μία ανά ειδικότητα.
2. Θεωρήστε ότι η θέση που παράγει πελάτισσες γεμίζουν με κουπόνια από μία εξωτερική «δεξαμενή» πελατών, δηλαδή ένα άλλο υποδίκτυο PN, το οποίο όμως δεν χρειάζεται να σχεδιάσετε εδώ, δηλαδή μας ενδιαφέρει μόνο το υποδίκτυο που σχετίζεται με την καθαυτή λειτουργία του κομμωτηρίου.
3. Έχετε δικαίωμα να κάνετε οποιεσδήποτε άλλες παραδοχές για το μοντέλο, αναφέροντάς τις ως εξής:

- ΠΑΡΑΔΟΧΗ 1:

- ΠΑΡΑΔΟΧΗ 2:

 iv) Στα σημεία που υπάρχουν πιθανότητες, θα χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί η

 τεχνική που υιοθετούν τα χρωματιστά PN για τέτοιες περιπτώσεις.

Βάσει των παραπάνω, απαντήστε στις εξής ερωτήσεις:

1. Να ορίσετε τις οντότητες και τις δραστηριότητές τους (θέσεις και μεταβάσεις δικτύου PN) **(1 βαθμός)**
2. Να κατασκευάσετε ένα μοντέλο χρωματισμένου PN, το οποίο θα μελετάει την λειτουργία του κομμωτηρίου **(2 βαθμοί)**
3. Να δείξετε σύντομα ότι το μοντέλο σας δεν έχει αδιέξοδα (απαιτείται αρχικό μαρκάρισμα). **(1 βαθμός).**
4. Οι κινήσεις 5 πελατισσών δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Α/Α** | **Χρόνος Άφιξης στο κομμωτήριο** | **Ζητούμενη****Υπηρεσία** | **Πιθανότητες****Από γεννήτρια για άλλη υπηρεσία** |
| 1 | 0 | Κούρεμα |  - |
| 2 | 12 | Χτένισμα | 0.1 |
| 3 | 12 | Χτένισμα | 0.3 |
| 4 | 20 | Ανταύγειες | - |
| 5 | 20 | Βαφή | - |

Οι χρόνοι εκτέλεσης των μεταβάσεων αφότου ενεργοποιηθούν είναι:

Για τη μετάβαση που χρησιμοποιείται για τέλος κουρέματος: [0-80]

Για τη μετάβαση που χρησιμοποιείται για τέλος χτενίσματος: [0-60]

Για τη μετάβαση που χρησιμοποιείται για τέλος ανταυγειών: [0-70]

Για τη μετάβαση που χρησιμοποιείται για τέλος βαφής: [0-150]

Για τη μετάβαση που χρησιμοποιείται για τέλος μανικιούρ: [0-30]

Θεωρήστε ότι για τις μεταβάσεις χρησιμοποιείται μία γεννήτρια της οποίας οι πρώτες 20 τιμές είναι :

70, 50, 52, 22, 60, 68, 120, 55, 90, 100, 110, 70, 52, 22, 60, 68, 120, 30, 90, 100,

Να δείξετε την εκτέλεση της προσομοίωσης για τις 5 πελάτισσες του προηγούμενου πίνακα και να υπολογίσετε τον σταθμισμένο μέσο χρόνο εξυπηρέτησης που προκύπτει με πιθανότητα 95% αν στις επόμενες 4 επαναλήψεις οι χρόνοι για κάθε πελάτισσα δίνονται στον παρακάτω πίνακα: **(1 βαθμός)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Επανάληψη** |  **Π1** |  **Π2** |  **Π3** |  **Π4** |  **Π5** |
|  |  |  |  |  |  |
| **2** | 141 | 180 | 191 | 160 | 172 |
| **3** | 150 | 150 | 137 | 142 | 143 |
| **4** | 160 | 152 | 155 | 155 | 174 |
| **5** | 140 | 169 | 167 | 158 | 181 |