

Η ΔΟΜΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ «ΟΥΡΑ»

1. Να περιγράψετε τη δομή δεδομένων «Ουρά» χρησιμοποιώντας ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή.

Απάντηση

Για να κατανοήσουμε τη λειτουργία μιας ουράς δεδομένων, θα χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα μία ουρά ανθρώπων που περιμένουν να εξυπηρετηθούν. Κάθε άτομο που εισέρχεται τοποθετείται στο τέλος της ουράς, ενώ το άτομο που θα εξυπηρετηθεί είναι αυτό που βρίσκεται στην αρχή της ουράς. Επίσης, το άτομο που στάθηκε πρώτο στην ουρά, θα εξυπηρετηθεί και πρώτο. Τα ίδια ισχύουν σε μια ουρά δεδομένων: κάθε νέο δεδομένο εισάγεται στο πίσω μέρος της ουράς και, αντίστοιχα, εξάγεται το δεδομένο που βρίσκεται στην αρχή της ουράς.

Άλλα παραδείγματα είναι: η ουρά στα λεωφορεία, η ουρά στα ταμεία, η αναμονή των αυτοκινήτων σε ένα φωτεινό σηματοδότη κ.λπ.

2. Να δώσετε τον ορισμό της δομής δεδομένων «Ουρά».

Απάντηση

Ουρά ονομάζεται μια δομή δεδομένων στην οποία το σύνολο των στοιχείων είναι διατεταγμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε τα στοιχεία που τοποθετήθηκαν πρώτα στην ουρά να λαμβάνονται επίσης πρώτα.

3. Ποια μέθοδο επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιεί η δομή δεδομένων «Ουρά»;

Απάντηση

Τη μέθοδο Πρώτο Μέσα, Πρώτο Έξω, ή αλλιώς FIFO, από τα αρχικά των λέξεων αυτό «First In First Out». Κατά τη μέθοδο αυτήν το δεδομένο που εισάγεται πρώτο, που εξάγεται πρώτο. Αντίθετα, το δεδομένο που βρίσκεται στο τέλος της ουράς είναι και αυτό που εξάγεται τελευταίο.

4. Ποιες είναι οι κύριες λειτουργίες στη δομή δεδομένων «Ουρά»;

Απάντηση

Στη δομή δεδομένων ουρά χρησιμοποιούνται δύο λειτουργίες: η εισαγωγή (enqueue) ενός στοιχείου στο πίσω άκρο της ουράς και η εξαγωγή (dequeue) ενός στοιχείου από το μπροστινό άκρο της ουράς.

5. Να δώσετε ένα παράδειγμα στο οποίο να φαίνεται η λειτουργία της δομής δεδομένων «Ουρά».

Απάντηση

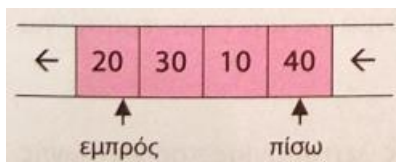
Για να κατανοήσουμε τη διάταξη των στοιχείων της δομής δεδομένων «Ουρά», μπορούμε να φανταστούμε την τοποθέτηση των στοιχείων σε μια οριζόντια σειρά.

Μια ουρά τη σχεδιάζουμε οριζόντια και, για να τη διαχειριστούμε, χρησιμοποιούμε δύο μεταβλητές-δείκτες:

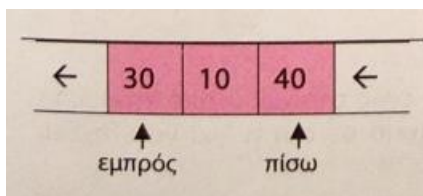
- τον δείκτη εμπρός (front), που δείχνει τη θέση του στοιχείου που σε πρώτη ευκαιρία θα εξαχθεί, δηλαδή τη θέση του πρώτου στοιχείου της ουράς (εμπρός άκρο της ουράς),
- και τον δείκτη πίσω (rear), που δείχνει τη θέση του στοιχείου που μόλις εισήλθε, δηλαδή τη θέση του τελευταίου στοιχείου της ουράς (πίσω άκρο της ουράς).



Στο διπλανό σχήμα φαίνεται μία ουρά με τρία στοιχεία, με τον δείκτη «εμπρός» να δείχνει το εμπρός άκρο της ουράς, δηλαδή το στοιχείο 20, και τον δείκτη «πίσω» να δείχνει το πίσω άκρο της ουράς, δηλαδή το στοιχείο 10.



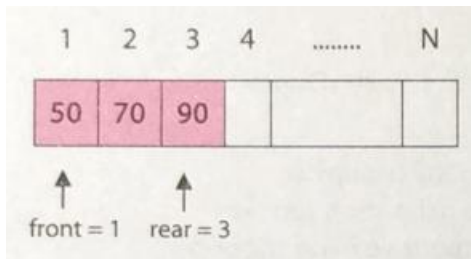
Για την τοποθέτηση ενός νέου στοιχείου στην ουρά π.χ. του αριθμού 40, εκτελούμε τη λειτουργία της εισαγωγής και το δεδομένο εισάγεται στο πίσω άκρο της ουράς. Ο δείκτης «πίσω» δείχνει τώρα το στοιχείο 40.



Για την αφαίρεση ενός στοιχείου, εκτελούμε τη λειτουργία της εξαγωγής και εξάγεται το στοιχείο που υπάρχει στην αρχή της ουράς, δηλαδή το στοιχείο 20. Ο δείκτης «εμπρός» δείχνει τώρα το στοιχείο 30.

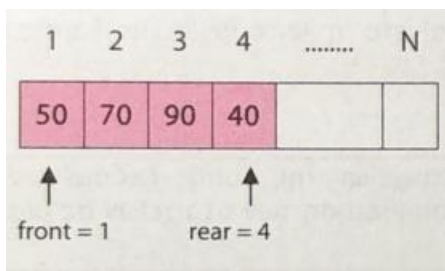
6. Να εξηγήσετε πώς γίνεται η υλοποίηση της δομής δεδομένων «Ουρά» με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα.

Απάντηση

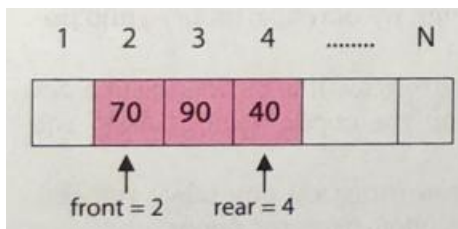


Τη δομή δεδομένων «Ουρά» μπορούμε να την υλοποιήσουμε με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα N θέσεων και, για να τη διαχειριστούμε, θα χρησιμοποιήσουμε δύο δείκτες: τον δείκτη «εμπρός (front)», που δείχνει το πρώτο στοιχείο της ουράς, και τον δείκτη «πίσω (rear)», που δείχνει το τελευταίο

στοιχείο της ουράς. Αν στην ουρά έχουν εισαχθεί τα στοιχεία 50, 70, 90, τότε η κατάσταση της ουράς και οι τιμές των δεικτών απεικονίζονται δίπλα.



Η εισαγωγή ενός στοιχείου γίνεται στο πίσω άκρο της ουράς. Για να βάλουμε ένα στοιχείο π.χ. τον αριθμό 40, εκτελούμε τη λειτουργία «εισαγωγή», κατά την οποία πρώτα αυξάνεται ο δείκτης «πίσω (rear)» κατά ένα και στη θέση που δείχνει στον πίνακα, τοποθετείται το νέο στοιχείο, δηλαδή το 40.



Η εξαγωγή ενός στοιχείου γίνεται από το εμπρός άκρο της ουράς. Για να βγάλουμε ένα στοιχείο από την ουρά, εκτελούμε τη λειτουργία «εξαγωγή», κατά την οποία εξέρχεται το στοιχείο που δείχνει ο δείκτης «εμπρός (front)», δηλαδή το 50 και στη συνέχεια ο δείκτης «εμπρός (front)»

αυξάνεται κατά ένα για να δείχνει την επόμενη θέση του πίνακα στην οποία υπάρχει το ακόλουθο στοιχείο που θα εξαχθεί.

7. Τι πρέπει να προσέχουμε κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της εισαγωγής ενός στοιχείου στην «Ουρά»;

Απάντηση

Κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της εισαγωγής ενός στοιχείου στην ουρά, πρέπει να εξετάζουμε αν υπάρχει διαθέσιμος χώρος στην ουρά (να μην είναι γεμάτη), για να τοποθετήσουμε το στοιχείο σε αυτήν.

8. Τι πρέπει να προσέχουμε κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της εξαγωγής ενός στοιχείου από την «Ουρά»; Απάντηση:

Κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της εξαγωγής ενός στοιχείου από την ουρά πρέπει να εξετάζουμε αν υπάρχει ένα τουλάχιστον στοιχείο σε αυτήν για να εξαχθεί, δηλαδή η ουρά να μην είναι άδεια.

Σε μια κενή ουρά/πίνακα οι αρχικές τιμές των μεταβλητών «εμπρός /front» και «πίσω/rear» είναι μηδέν.

Κατά την εισαγωγή ενός στοιχείου στην ουρά (εισαγωγή ενός στοιχείου στον πίνακα), πρώτα αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής «πίσω/rear» κατά ένα, ($rear \leftarrow rear + 1$) και στη συνέχεια γίνεται η εισαγωγή του στοιχείου στη θέση του πίνακα όπου δείχνει ο δείκτης στο πίσω μέρος της ουράς.

Κατά την εξαγωγή ενός στοιχείου από την ουρά αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής «εμπρός /front» κατά ένα, ($front \leftarrow front + 1$) για να δείχνει την επόμενη θέση του πίνακα στην οποία υπάρχει το επόμενο στοιχείο που θα εξαχθεί. Στην πραγματικότητα δεν γίνεται καμία παρέμβαση στα περιεχόμενα του πίνακα και δεν διαγράφεται κανένα στοιχείο. Απλώς η μεταβλητή «εμπρός /front» δείχνει στην επόμενη θέση του πίνακα.

Η δομή δεδομένων «Ουρά» θεωρείται ως στατική δομή για τη ΓΛΩΣΣΑ, επειδή υλοποιείται με πίνακα.

Αλγόριθμος υλοποίησης της λειτουργίας της εισαγωγής.

Έστω ότι για την υλοποίηση μιας ουράς χρησιμοποιούμε, τον μονοδιάστατο πίνακα table με N θέσεις (το N είναι ένας οποιοσδήποτε ακέραιος θετικός αριθμός), τη μεταβλητή front, που περιέχει τη θέση του στοιχείου του πίνακα, στο οποίο υπάρχει το πρώτο στοιχείο της ουράς, και τη μεταβλητή rear, που περιέχει τη θέση του στοιχείου του πίνακα, στο οποίο υπάρχει το τελευταίο στοιχείο της ουράς.

Για την εισαγωγή ενός στοιχείου X εξετάζουμε αν ο πίνακας/ουρά:

- είναι γεμάτος, ελέγχοντας την τιμή του δείκτη rear αν είναι ίση με το μέγεθος του πίνακα ($AN \text{ rear} = N \text{ TOTE}$),

ΔΙΑΒΑΣΕ χ! αν ουρά γεμάτη

AN rear=N TOTE

ΓΡΑΨΕ 'Ουρά γεμάτη'

ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ front = 0 ΚΑΙ rear = 0

TOTE ! αν ουρά άδεια

front ← 1

rear ← 1

table[rear] ← X

ΑΛΛΙΩΣ ! έχει στοιχεία

rear ← rear+ 1 ! καιχωράει

table[rear] ← X

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

- είναι άδειος, ελέγχοντας αν οι δύο δείκτες έχουν την τιμή μηδέν (ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ front = 0 rear ΚΑΙ rear = 0 TOTE) οπότε οι δύο δείκτες παίρνουν την τιμή 1, καθώς είναι το πρώτο στοιχείο που εισάγεται στη θέση rear (table[rear] ← X)
- έχει χώρο (ΑΛΛΙΩΣ), οπότε αυξάνεται ο πίσω δείκτης κατά ένα (rear←-rear+1) και στη θέση που δείχνει τοποθετείται το νέο στοιχείο (table[rear] ← X)

Το τμήμα εντολών που υλοποιεί την εξαγωγή φαίνεται δίπλα.

ΑΝ front=0 ΚΑΙ rear=0 TOTE

ΓΡΑΨΕ 'ουρά άδεια'

ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ front= rear TOTE

ΓΡΑΨΕ 'Εξάγεται το', table[front]

front ← 0

rear ← 0

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ ' Εξάγεται το', table[front]

front ← front + 1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

- Το πλήθος των στοιχείων μιας ουράς βρίσκεται από τη σχέση: $rear - front + 1$
- Από την τιμή των δύο δεικτών (front και rear) καταλαβαίνουμε την κατάσταση της ουράς Π.χ. σε έναν πίνακα 100 θέσεων, που χρησιμοποιείται ως ουρά:
 - Αν $front=0$ και $rear=0$, σημαίνει ότι ο πίνακας δεν έχει κανένα στοιχείο μέσα, άρα η ουρά είναι άδεια.
 - Αν $front=1$ $rear=100$, θεωρούμε ότι ο πίνακας είναι γεμάτος με στοιχεία και άρα η ουρά είναι γεμάτη.
 - Αν $front = rear$, διάφοροι του μηδενός, σημαίνει ότι ο πίνακας έχει ένα μόνο στοιχείο μέσα, άρα και η ουρά έχει ένα μόνο στοιχείο.
 - Αν $0 < rear < 100$, σημαίνει ότι ο πίνακας έχει κάποια στοιχεία μέσα και η ουρά δεν είναι γεμάτη.
 - Αν $front > 1$ και $rear=100$, θεωρούμε ότι η ουρά είναι γεμάτη στο πίσω μέρος και έχει κενές θέσεις μπροστά.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που:

α. Χρησιμοποιεί τον πίνακα ΟΥΡΑ[100] για την υλοποίηση ουράς 100 θέσεων.

β. Εκτελεί τη λειτουργία της εισαγωγής και της εξαγωγής ως εξής:

Διαβάζει την επιλογή της λειτουργίας που θα εκτελεστεί («ΕΣ» για εισαγωγή και «ΕΞ» για εξαγωγή). Όταν πρέπει να εκτελεστεί η λειτουργία της εισαγωγής, διαβάζει έναν πραγματικό αριθμό και τον τοποθετεί στη ουρά, αν υπάρχει διαθέσιμος χώρος σε αυτήν, ενώ τη λειτουργία της εξαγωγής την εκτελεί, αν υπάρχουν στοιχεία στην ουρά. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται, μέχρι να μη μπορεί να δεχθεί άλλους αριθμούς η ουρά, οπότε και εμφανίζει το μήνυμα «ΟΥΡΑ ΓΕΜΑΤΗ» ή επαναλαμβάνεται, μέχρι να αδειάσει η ουρά, οπότε και εμφανίζει το μήνυμα «ΑΔΕΙΑ ΟΥΡΑ».

Λύση:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Διαχείριση_ουράς

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ : front, rear

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΟΥΡΑ[100], X, Y

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: λειτουργία

ΑΡΧΗ

front ← 0 ! αρχικά η ουρά είναι άδεια οπότε οι δύο δείκτες

rear ← 0 ! front και ,rear έχουν την τιμή 0

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ λειτουργία

ΑΝ λειτουργία = 'ΕΣ' ΤΟΤΕ ! αν πρέπει να εκτελεστεί η εισαγωγή

ΔΙΑΒΑΣΕ X ! διαβάζουμε τον αριθμό που θα μπει στην ουρά

ΑΝ rear = 100 ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'Ουρά γεμάτη-Δεν μπορεί να γίνει εισαγωγή στοιχείου'

ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ front = 0 ΚΑΙ rear = 0 ΤΟΤΕ

front ← 1

rear ← 1 ! και εκτελούμε τη λειτουργία της εισαγωγής

ΟΥΡΑ[rear] ← X

ΑΛΛΙΩΣ

rear ← rear + 1

ΟΥΡΑ[rear] ← X

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΑΛΛΙΩΣ ! αν πρέπει να εκτελεστεί η εξαγωγή

ΑΝ front = 0 ΚΑΙ rear = 0 ΤΟΤΕ ! εκτελούμε τη λειτουργία της εξαγωγής

ΓΡΑΨΕ 'Ουρά άδεια-Δεν μπορεί να γίνει εξαγωγή στοιχείου'

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ ΟΥΡΑ[front]

front ← front + 1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ = 100 'Η front > rear

ΑΝ rear= 100 ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'ΟΥΡΑ ΓΕΜΑΤΗ'

ΑΛΛΙΩΣ ! η περίπτωση front> rear

ΓΡΑΨΕ 'ΑΔΕΙΑ ΟΥΡΑ'

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ασκήσεις

Άσκηση 1

Δίνεται η εξής ακολουθία γραμμάτων: C, D, E, A, F, H.

α. 1. Να τοποθετήσετε τα γράμματα σε μια ουρά 10 θέσεων και να σχεδιάσετε την ουρά.

2. Ποιες τιμές θα έχουν οι δείκτες της ουράς;

β. 1. Να τοποθετήσετε τα γράμματα σε μια στοίβα 8 θέσεων και να σχεδιάσετε τη στοίβα.

2. Ποια θα είναι η τιμή του δείκτη της στοίβας;

γ. 1. Να σχεδιάσετε την ουρά μετά τη διαδοχική εξαγωγή δύο στοιχείων.

Ποια στοιχεία θα εξαχθούν;

2. Να σχεδιάσετε τη στοίβα, μετά την εισαγωγή του στοιχείου B.

δ. Πόσες φορές πρέπει να εκτελεστεί η λειτουργία της απώθησης, για να εξαχθεί το γράμμα A από τη στοίβα, και πόσες φορές πρέπει να εκτελεστεί η λειτουργία της εξαγωγής, για να εξαχθεί το γράμμα F από την ουρά;

ε. Αν εφαρμόσετε τις λειτουργίες εισαγωγή K, εισαγωγή L, εξαγωγή, εξαγωγή, ποιες είναι οι τιμές των δεικτών της και ποια η τελική μορφή της;

Άσκηση 2

α. Εισαγωγή της τιμής 18

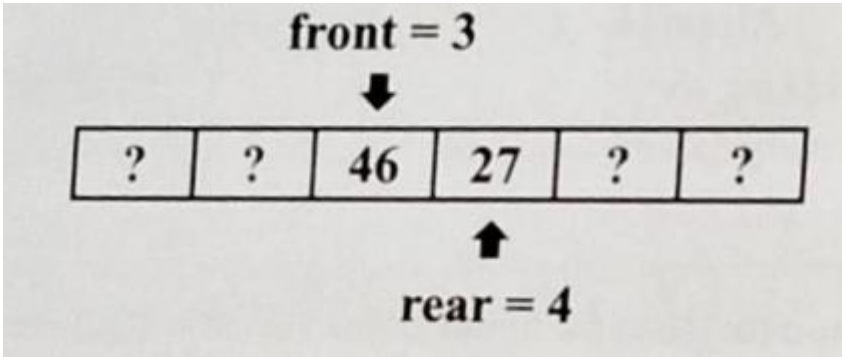
β. Εξαγωγή

γ. Εξαγωγή

δ. Εισαγωγή της τιμής 35

Άσκηση 4

Έστω μια ουρά 6 θέσεων η οποία βρίσκεται στην ακόλουθη κατάσταση:



Να δώσετε την κατάσταση της ουράς όσο και των δεικτών front και rear για καθεμιά από τις παρακάτω διαδοχικές λειτουργίες:

Εξαγωγή, Εξαγωγή, Εισαγωγή του 5, Εισαγωγή του 16

Άσκηση 5

Να χαρακτηρίσετε ως σωστή (Σ) ή λανθασμένη (Λ) καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις.

1. Μια ουρά υλοποιείται με μονοδιάστατο πίνακα.
2. Μια βασική λειτουργία της ουράς είναι η εισαγωγή.
3. Αν ένας πίνακας 100 θέσεων χρησιμοποιηθεί για να υλοποιηθεί μια ουρά, τότε, για να γεμίσει, θα πρέπει να γίνουν τουλάχιστον 100 εισαγωγές.
4. Όταν ο δείκτης πίσω είναι 0, τότε και ο δείκτης εμπρός πρέπει να είναι 0.
5. Όταν μια ουρά έχει ένα στοιχείο, τότε ο δείκτης πίσω είναι υποχρεωτικά 1.
6. Σε μια άδεια ουρά όλοι οι δείκτες είναι 0.
7. Αν σε άδεια ουρά έγιναν 5 εισαγωγές και 3 εξαγωγές, τότε ο δείκτης πίσω ισούται με 3 και ο δείκτης εμπρός ισούται με 5.
8. Αν σε μια ουρά έχουμε εμπρός = 5 και πίσω = 10, τότε η ουρά έχει 5 στοιχεία.

9. Αν σε μια ουρά έχουμε εμπρός = πίσω = 6 και γίνει εξαγωγή, τότε εμπρός = πίσω = 0.
10. Αν σε μια ουρά έχουμε εμπρός = 1, τότε η τελευταία πράξη που έγινε ήταν εισαγωγή.

Άσκηση 6

Έστω ουρά που περιέχει στις θέσεις 2 έως 4 τους χαρακτήρες α, β, γ αντίστοιχα.

α. Να σημειώσετε τις τιμές των δεικτών της.

β. Αν υποθέσουμε ότι εξαγάγουμε δύο στοιχεία από αυτήν, ποιος δείκτης της πρέπει να αλλάξει και ποια θα είναι η νέα τιμή του;

Άσκηση 7

Θεωρήστε άδεια ουρά 10 θέσεων στην οποία εισάγουμε διαδοχικά τους αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5. Να τη σχεδιάσετε και να σημειώσετε τις τιμές των χαρακτηριστικών δεικτών της μετά τις ακόλουθες ενέργειες:

α. εξαγωγή τριών στοιχείων

β. εισαγωγή των αριθμών 7, 8, 9

γ. εξαγωγή δύο στοιχείων

Άσκηση 8

Σε μια ουρά έχουν τοποθετηθεί με τη σειρά οι χαρακτήρες α, β, γ, β, ρ, α, σ, τ. Αν θεωρήσουμε ότι ο α βρίσκεται στη θέση 30, να σχεδιάσετε την ουρά και να απαντήσετε σε καθεμιά από τις παρακάτω ερωτήσεις:

α. τι τιμή έχει ο δείκτης front;

β. τι τιμή έχει ο δείκτης rear;

γ. Πόσες εξαγωγές πρέπει να γίνουν για να αδειάσει η ουρά;

δ. Πόσες εξαγωγές πρέπει να γίνουν ώστε να εξαχθεί ο χαρακτήρας ρ;

Άσκηση 9

Θεωρήστε ουρά που περιέχει τρία στοιχεία, στη θέση 58 έχει τον χαρακτήρα α και στη θέση 60 τον χαρακτήρα β. Για καθεμιά από τις επόμενες προτάσεις να επιλέξετε τη σωστή απάντηση:

1. Το τελευταίο στοιχείο που μπήκε είναι:

- α. το β
- β. το α
- γ. δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια
- δ. είναι το πρώτο που θα εξαχθεί

2. Η τιμή του δείκτη εμπρός είναι:

- α. ακριβώς 59
- β. μικρότερη του δείκτη πίσω
- γ. δεν μπορούμε να ξέρουμε
- δ. ακριβώς 60

3. Από τα υπάρχοντα στοιχεία της ουράς αυτό που μπήκε πρώτο:

- α. είναι αυτό που θα εξαχθεί πρώτο
- β. είναι ο χαρακτήρας β
- γ. δεν μπορούμε να το ξέρουμε
- δ. είναι ο χαρακτήρας που θα εξαχθεί τελευταίος

4. Αν γίνουν τρεις εξαγωγές:

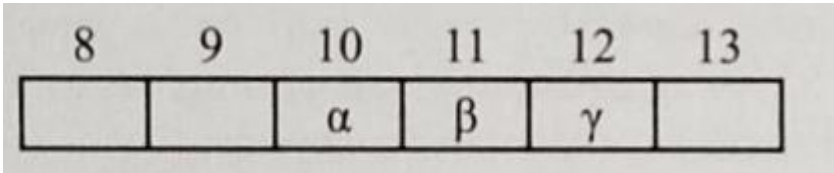
- α. ο δείκτης εμπρός θα γίνει 60
- β. ο δείκτης εμπρός θα γίνει 61
- γ. ο δείκτης εμπρός θα γίνει 0
- δ. δεν μπορούμε να ξέρουμε τον δείκτη εμπρός

5. Αν γίνει μια εισαγωγή:

- α. ο δείκτης εμπρός θα γίνει 57
- β. ο δείκτης πίσω θα γίνει 61
- γ. ο δείκτης πίσω θα γίνει 59
- δ. ο δείκτης εμπρός θα γίνει 59

Άσκηση 10

Αν υποθέσουμε ότι μια ουρά περιέχει τα παρακάτω στοιχεία, να επιλέξετε για καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις τη σωστή.



1. Στην ουρά περιέχονται:

α. 12 στοιχεία β. 13 στοιχεία

γ. ακριβώς 3 στοιχεία

2. Στην ουρά έχουν εισαχθεί:

α. τουλάχιστον 3 στοιχεία

β. τουλάχιστον 12 στοιχεία

γ. τουλάχιστον 10 στοιχεία

δ. τουλάχιστον 11 στοιχεία

3. Για να βγει ο χαρακτήρας γ, πρέπει να γίνουν:

α. τρεις απωθήσεις

β. τρεις εξαγωγές

γ. μία απώθηση

δ. μία εξαγωγή

4. Ο χαρακτήρας α:

α. μπήκε τελευταίος

β. θα βγει τρίτος

γ. θα βγει δωδέκατος

δ. μπήκε δέκατος

Άσκηση 11

Θεωρήστε τους οκτώ χαρακτήρες ν, ν, α, χ, ά, μ, ν, α. Να κάνετε οκτώ εισαγωγές σε μια ουρά και στη συνέχεια τέσσερις εξαγωγές ώστε το τελικό της περιεχόμενο να είναι η λέξη «αμάν».

Άσκηση 12

Κατά την είσοδό τους σε μια τράπεζα, οι πελάτες παίρνουν διαδοχικούς αριθμούς προτεραιότητας 1, 2, 3, που καθορίζουν τη σειρά τους στην ουρά του μοναδικού ταμείου. Κάθε 2 λεπτά της ώρας προσέρχεται ένας νέος πελάτης και προστίθεται στην ουρά. Ο ταμίας εξυπηρετεί κάθε φορά τον πρώτο πελάτη στην ουρά και η εξυπηρέτησή του διαρκεί 3 λεπτά ακριβώς. Μετά την εξυπηρέτησή του ο πελάτης αποχωρεί από την ουρά. Κατά την αρχή της διαδικασίας (χρόνος 0), στην ουρά υπάρχει μόνο ο πελάτης με αριθμό προτεραιότητας 1.

Να γράψετε διαδοχικά, σε ξεχωριστές γραμμές, με τη σωστή σειρά, τους αριθμούς προτεραιότητας των πελατών που βρίσκονται στην ουρά του ταμείου αμέσως μετά το 1ο, 2ο, 3ο, 4ο, 5ο και 6ο λεπτό.

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ

Άσκηση 13 (2020N)

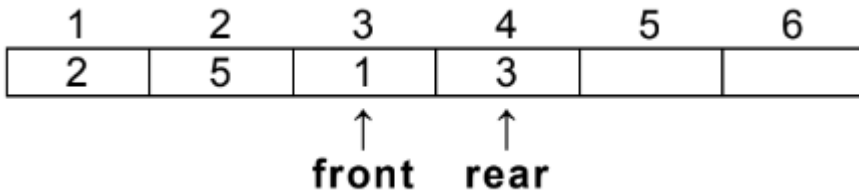
A3. α) Μια στοίβα έξι θέσεων, ύστερα από μερικές ωθήσεις και απωθήσεις, έχει την παρακάτω μορφή:

6	
5	8
4	3
3	7
2	5
1	2

← top

- Πόσες απωθήσεις πρέπει να γίνουν προκειμένου να αδειάσει η στοίβα; (μονάδες 2)
- Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδες 3)

β) Μια ουρά έξι θέσεων, ύστερα από μερικές εισαγωγές και εξαγωγές, έχει την παρακάτω μορφή:



- i) Πόσες εξαγωγές πρέπει να γίνουν προκειμένου να αδειάσει η ουρά;
- ii) Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.