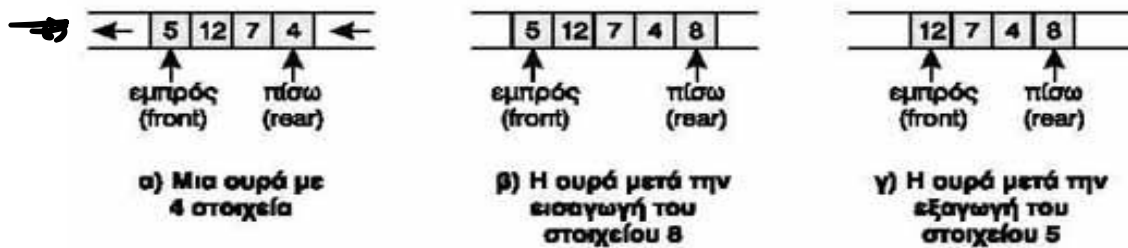




ΜΑΘΗΜΑ ΤΡΙΤΗΣ 16-3-2021 ΓΟ1

3.6 Ουρά

Η ουρά είναι επίσης μια δομή δεδομένων την οποία θα μπορούσαμε να την προσομοιώσουμε με μια ουρά αναμονής π.χ. στο ταμείο μιας τράπεζας: κάθε άτομο που έρχεται μπαίνει στο τέλος της ουράς (rear) ενώ εξυπηρετείται πρώτα αυτό που είναι στο μπροστά άκρο της ουράς. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται και FIFO (First In First Out) ή πρώτο μέσα, πρώτο έξω.

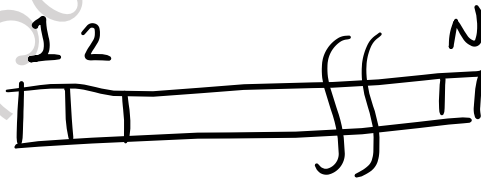
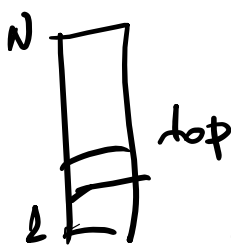


Οι δυο κύριες λειτουργίες μιας ουράς είναι:

- ο εισαγωγή (enqueue) στο πίσω άκρο της ουράς(rear)
- ο εξαγωγή (dequeue) από το εμπρός άκρο της ουράς(front)

Πρέπει να ελέγχονται κατά την εισαγωγή/εξαγωγή στοιχείων περιπτώσεις υπερχείλισης/υποχείλισης.

Στοιβα



Άδεια: $front \leftarrow 0$
 $rear \leftarrow 0$

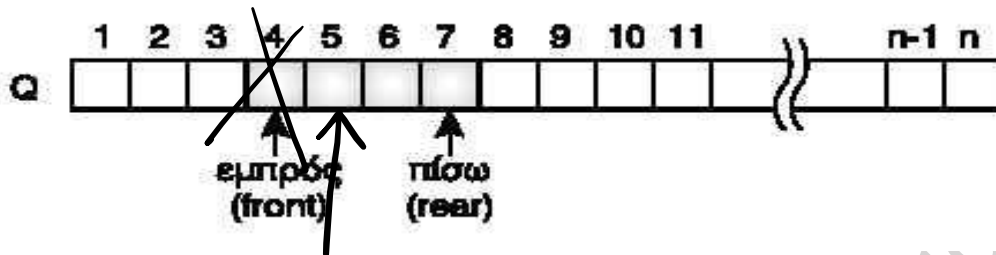
Γεμάτη: $rear \leftarrow N$

Ένα στοιχείο: $front - rear$



Πώς μπορεί να υλοποιηθεί η ουρά με τη χρήση μονοδιάστατου πίνακα

Η ουρά υλοποιείται με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα N θέσεων και δυο μεταβλητών δεικτών $rear$ και $front$.



- ⇒ Για την εισαγωγή ενός νέου στοιχείου στην ουρά αυξάνεται ο δείκτης πίσω κατά 1 και το στοιχείο αποθηκεύεται, εκεί που δείχνει πλέον ο δείκτης.
- ⇒ Για την εξαγωγή ενός στοιχείου απ' την ουρά εξέρχεται το στοιχείο που δείχνει ο δείκτης εμπρός, ο οποίος στη συνέχεια αυξάνεται κατά 1, για να δείχνει το επόμενο στοιχείο που θα εξαχθεί.

Στη δομή δεδομένων ουρά παρατηρούμε επίσης:

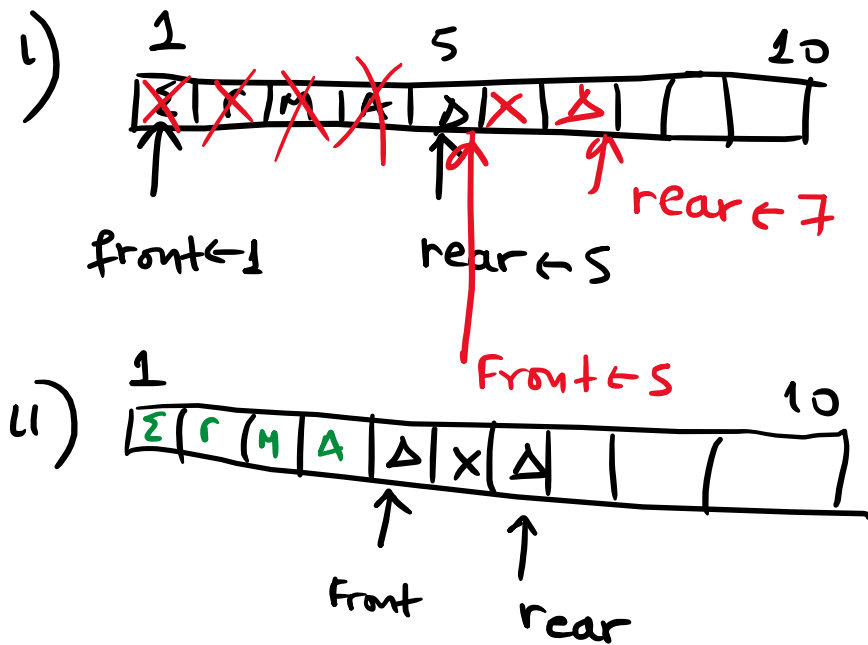
- Κάθε νέο στοιχείο προστίθεται στο τέλος της ουράς.
- Κάθε φορά μπορούμε να επεξεργαστούμε μόνο το στοιχείο που βρίσκεται στην αρχή της ουράς.
- Για να επεξεργαστούμε ένα στοιχείο που δε βρίσκεται στην αρχή της ουράς πρέπει να βγάλουμε όλα τα στοιχεία που βρίσκονται μπροστά απ' αυτό.

Παραδείγματα βιβλίου υλοποίησης ουράς με χρήση μονοδιάστατου πίνακα



Παράδειγμα 1 – Εισαγωγή και Εξαγωγή στοιχείων σε ουρά

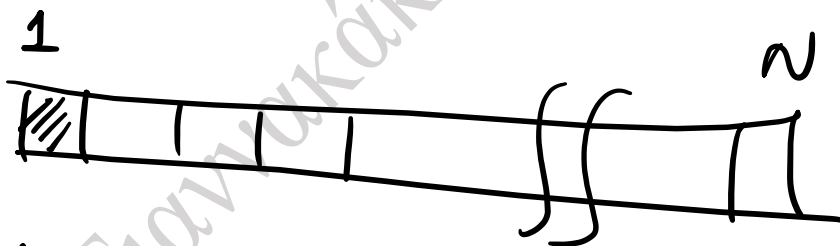
1. Σε μια ουρά 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία: Σ, Γ, Μ, Α, Δ στην 1η, 2η, 3η, 4η και 5η θέση αντίστοιχα.
 - i. Να προσδιορίσετε τις τιμές των δεικτών $rear$ και $front$ και να σχεδιάσετε την παραπάνω ουρά.
 - ii. Αν εφαρμόσετε τις παρακάτω λειτουργίες: **Εξαγωγή**, **Εξαγωγή**, **Εξαγωγή**, **Εισαγωγή Χ**, **Εισαγωγή Δ** και **Εξαγωγή**, ποιες είναι οι τιμές των δεικτών $rear$ και $front$ της ουράς και η τελική μορφή της;
2. Σε μια άδεια ουρά 10 θέσεων εισάγονται τα στοιχεία Ο, Σ, Λ, Τ, Ε. Με ποιον τρόπο πρέπει να εισαχθούν και να εξαχθούν τα στοιχεία, ώστε η έξοδος να εμφανίζει τα στοιχεία Τ, Ε, Λ, Ο, Σ;



Παράδειγμα 2 – Εισαγωγή στοιχείου σε ουρά με χρήση μονοδιάστατου πίνακα

Να αναπτύξετε τμήμα προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ που υλοποιεί την εισαγωγή στοιχείου σε ουρά, με χρήση μονοδιάστατου πίνακα A, 10 θέσεων.

(δεν ξέρουν με τις τιμές των front και rear)



- Πληροφορίες:
- Άδεια ουρά: front = 0 και rear = 0
 - Γεμάτη ουρά rear = N
 - Ενδιάμεση ουρά



Διάβατε στοιχείο

Αν $front = 0$ και $rear = 0$ τότε
 $front \leftarrow 1$
 $rear \leftarrow 1$

$A[rear] \leftarrow \text{στοιχείο}$

αλλιώς_αν $rear = N$ τότε

γραψε 'ουρά γεμάτη'

αλλιώς

$rear \leftarrow rear + 1$

$A[rear] \leftarrow \text{στοιχείο}$

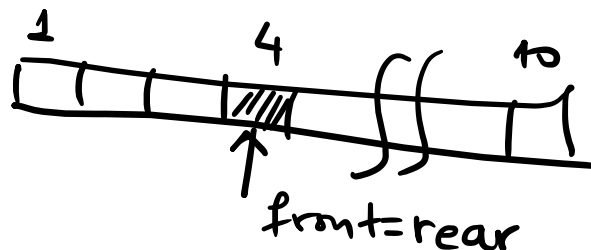
τίλος_αν



Παράδειγμα 3 – Εξαγωγή στοιχείου από ουρά με χρήση μονοδιάστατου πίνακα

Να αναπτύξετε τμήμα προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ που υλοποιεί την εξαγωγή στοιχείου από ουρά, με χρήση μονοδιάστατου πίνακα A , 10 θέσεων.

Εξαγωγή



(! Δε ξέρω τις τιμές $front$ $rear$)



Πλεριν τωδεις: Ουρά άδεια $front = 0$
 $rear = 0$

Ένα στοιχείο: $front = rear$

Ενδιάμεση :

Αν $front = 0$ και $rear = 0$ τότε

Γράψε 'ουρά άδεια'

αλλιώς - αν $front = rear$ τότε

Γράψε $A[front]$

$front \leftarrow 0$

$rear \leftarrow 0$

αλλιώς

Γράψε $A[front]$

$front \leftarrow front + 1$

τέλος - αν



Ερωτήσεις- Θεωρητικές Ασκήσεις για το σπίτι:

Θεωρητική Άσκηση στην ουρά

Σε μία ουρά αναμονής που υλοποιείται σε έναν πίνακα 10 θέσεων έρχονται τα παρακάτω προγράμματα με την σειρά που αναφέρονται:

Microsoft Word

Microsoft Excel

Internet Explorer

Αριθμομηχανή

Media Player

1. Να σχεδιάσετε την μορφή του πίνακα – ουρά μετά την εισαγωγή σε αυτή των παραπάνω προγραμμάτων. Να αναφέρετε επίσης και τις θέσεις του/των δεικτών στον πίνακα – ουρά.
2. Από την ουρά αφαιρούνται δύο προγράμματα. Ποια είναι αυτά και ποιες είναι οι θέσεις του/των δεικτών στον πίνακα – ουρά μετά τις διαγραφές;
3. Στην ουρά προστίθενται τα προγράμματα Γλώσσα, Γλωσσομάθεια με την σειρά που αναφέρθηκαν. Να σχεδιαστεί ο πίνακας – ουρά μετά τις εισαγωγές και να αναφερθούν οι θέσεις του/των δεικτών.
4. Πόσα και ποια προγράμματα πρέπει να κλείσει ο χρήστης του υπολογιστή για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα Γλώσσα;

1.2.2 Ερωτήσεις - Ασκήσεις

Ε. 1: Να δώσετε παραδείγματα ουράς από την καθημερινή ζωή.

Ε. 2: Δίνεται η επόμενη ακολουθία αριθμών : 4, 8, 2, 5, 9, 13.

1. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε για την τοποθέτηση των αριθμών σε ουρά;
2. Να σχεδιάσετε την ουρά έπειτα από την τοποθέτηση των αριθμών.
3. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε για την εξαγωγή των αριθμών από την ουρά;
4. Πόσες φορές θα πρέπει να εκτελεστεί η προηγούμενη λειτουργία στην ουρά για να εξαχθεί ο αριθμός 5;

Ε. 3:

1. Σε μια ουρά 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία: X, A, B, A, P στην 1η, 2η, 3η, 4η και 5η θέση αντίστοιχα.
 - i. Να προσδιορίσετε τις τιμές των δεικτών rear και front της παραπάνω ουράς και να τη σχεδιάσετε.
 - ii. Αν εφαρμόσουμε τις ακόλουθες λειτουργίες: **Εξαγωγή, Εξαγωγή, Εξαγωγή, Εισαγωγή X, Εισαγωγή Δ** και **Εξαγωγή** ποιες είναι τις τιμές των δεικτών rear και front της παραπάνω ουράς και ποια η τελική μορφή της ουράς;
2. Σε μια κενή ουρά 10 θέσεων εισάγουμε τα στοιχεία K, Φ, Ι, Α,Ρ. Με ποιον τρόπο πρέπει να «εισαχθούν» και να «εξαχθούν» τα στοιχεία, ώστε να έχουμε ως έξοδο τα δεδομένα Α, Ρ, Χ, Η.



Ε. 8: Χαρακτηρίστε τις παρακάτω προτάσεις ως Σωστές ή Λάθος. Στην περίπτωση που πιστεύετε ότι είναι λανθασμένες δικαιολογήστε την επιλογή σας και σκεφτείτε ποια θα μπορούσε να είναι η αντίστοιχη σωστή πρόταση.

α/α	Προτάσεις	Σ	Λ
1	Για την υλοποίηση της ουράς μπορεί να χρησιμοποιηθεί πίνακας.	☐	☐
2	Κατά την εισαγωγή ενός στοιχείου σε ουρά, αυτό τοποθετείται στο μπροστινό άκρο της.	☐	☐
3	Σε μια ουρά κάθε στοιχείο της εξάγεται από το μπροστινό άκρο της.	☐	☐
4	Η απόθεση είναι μια από τις λειτουργίες της ουράς.	☐	☐
5	Η εισαγωγή και η εξαγωγή είναι οι δύο βασικές λειτουργίες της ουράς.	☐	☐
6	Στην ουρά το στοιχείο που μπαίνει πρώτο βγαίνει και πρώτο.	☐	☐
7	Η υλοποίηση της ουράς χρησιμοποιεί μία μεταβλητή-δείκτη για την εκτέλεση των δύο βασικών λειτουργιών της.	☐	☐
8	Η λειτουργία της εξαγωγής μπορεί να εκτελεστεί σε μια γεμάτη ουρά.	☐	☐

Από τις θεωρητικές ερωτήσεις-ασκήσεις του βιβλίου

1.2.2 Ερωτήσεις - Ασκήσεις

Ε. 1: Να δώσετε παραδείγματα ουράς από την καθημερινή ζωή.

Ε. 2: Δίνεται η επόμενη ακολουθία αριθμών : 4, 8, 2, 5, 9, 13.

1. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε για την τοποθέτηση των αριθμών σε ουρά;
2. Να σχεδιάσετε την ουρά έπειτα από την τοποθέτηση των αριθμών.
3. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιήσετε για την εξαγωγή των αριθμών από την ουρά;
4. Πόσες φορές θα πρέπει να εκτελεστεί η προηγούμενη λειτουργία στην ουρά για να εξαχθεί ο αριθμός 5;

Ε. 3:

1. Σε μια ουρά 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία: X, A, B, A, P στην 1η, 2η, 3η, 4η και 5η θέση αντίστοιχα.
 - i. Να προσδιορίσετε τις τιμές των δεικτών rear και front της παραπάνω ουράς και να τη σχεδιάσετε.
 - ii. Αν εφαρμόσουμε τις ακόλουθες λειτουργίες: **Εξαγωγή, Εξαγωγή, Εξαγωγή, Εισαγωγή X, Εισαγωγή Δ** και **Εξαγωγή** ποιες είναι τις τιμές των δεικτών rear και front της παραπάνω ουράς και ποια η τελική μορφή της ουράς;
2. Σε μια κενή ουρά 10 θέσεων εισάγουμε τα στοιχεία K, Φ, Ι, Α,Ρ. Με ποιον τρόπο πρέπει να «εισαχθούν» και να «εξαχθούν» τα στοιχεία, ώστε να έχουμε ως έξοδο τα δεδομένα Α, Ρ, Χ, Η.



Από τα θέματα των πανελλαδικών 3.5 Ουρά

Η § 3.5 ήταν εκτός ύλης το 2016-17, 2017-18 και 2018-19. Από το 2019-20 προστέθηκε η Ενότητα 1 § 1.2 από το βιβλίο "Πληροφορική -Συμπληρωματικό Εκπαιδευτικό Υλικό".

E2004-Θ1Α

5. Η ώθηση (push) στοιχείου είναι μία από τις λειτουργίες της ουράς. **B2009-Θ1Α1**

Σ

Λ

Η μέθοδος επεξεργασίας FIFO εφαρμόζεται στη λειτουργία της ουράς. **B2010-A1-1**

Σ

Λ

Οι λειτουργίες ώθηση και απώθηση είναι οι κύριες λειτουργίες σε μια ουρά. **2012-A1-5, B2012-A1-5**

Σ

Λ

Η μέθοδος επεξεργασίας «πρώτο μέσα πρώτο έξω» (FIFO) εφαρμόζεται στη δομή δεδομένων ΟΥΡΑ.

Σ

Λ

E2013-A1α-2, EB2013-A1α-2

Ο δείκτης εμπρός (front) μιας ουράς μας δίνει τη θέση του στοιχείου, το οποίο που σε πρώτη ευκαιρία θα εξαχθεί.

Σ

Λ

E2020-ΘΑ1-3, Ξ2020-ΘΑ1-3

Η λειτουργία της εξαγωγής μπορεί να εκτελεστεί σε μια γεμάτη ουρά.

Σ

Λ

2. Η εξαγωγή (dequeue) στοιχείου γίνεται από το εμπρός άκρο της ουράς.

Σ

2015-ΘΑ3, B2015-ΘΑ3

α. Πόσοι δείκτες απαιτούνται για την υλοποίηση μιας ουράς με μονοδιάστατο πίνακα και τι δείχνει ο καθένας;

β. Ποιος δείκτης της ουράς μεταβάλλεται κατά τη λειτουργία της εξαγωγής;

B2004-Θ1B

Η ουρά είναι μία δομή δεδομένων.

1. Να δώσετε ένα παράδειγμα ουράς από την καθημερινή ζωή.

2. Να αναφέρετε τις λειτουργίες της ουράς και τους δείκτες που απαιτούνται.

3. Σε μία ουρά 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία: Μ, Κ, Δ, Α, Σ στην πρώτη, δεύτερη, τρίτη, τέταρτη και πέμπτη θέση αντίστοιχα.

α. Να προσδιορίσετε τις τιμές των δεικτών της παραπάνω ουράς.

β. Στη συνέχεια να αφαιρέσετε ένα στοιχείο από την ουρά. Ποιος δείκτης μεταβάλλεται και ποια η νέα του τιμή;

γ. Τέλος να τοποθετήσετε το στοιχείο Λ στην ουρά. Ποιος δείκτης μεταβάλλεται και ποια η νέα του τιμή;

B2008-Θ1Α

Να γράψετε στο τετράδιό σας καθέναν από τους αριθμούς της Στήλης Α και δίπλα του ένα γράμμα της Στήλης Β, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση.



ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
1. Ουρά	α. Ώθηση
2. Λογικός τελεστής	β. ΑΛΗΘΗΣ
3. Στοίβα	γ. ΚΑΙ
4. Λογική σταθερά	δ. Δύο δείκτες

ΕΒ2005-Θ1Β

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της Στήλης Α και δίπλα σε κάθε αριθμό ένα από τα γράμματα της Στήλης Β, ώστε να προκύπτει η σωστή αντιστοίχιση (στη Στήλη Β περισεύουν δύο γράμματα).

Στήλη Α	Στήλη Β
1. Ουρά	α. Δομή επιλογής
2. $x \leftarrow 1$ Όσο $x < 5$ επανάλαβε Εμφάνισε x $x \leftarrow x + 1$ Τέλος_επανάληψης	β. Δομή επανάληψης
3. Στοίβα	γ. FIFO
4. Επίλεξε ... τέλος_επιλογών	δ. LIFO
5. ΚΑΙ	ε. Αριθμητικός Τελεστής
	στ. Λογικός Τελεστής
	ζ. Συνάρτηση

2013-A5, B2013-A5

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς της στήλης Α και δίπλα το γράμμα της στήλης Β που αντιστοιχεί σωστά.

Στήλη Α	Στήλη Β
1. χαρακτήρες	α. λογική τιμή
2. ελεύθερο κείμενο	β. ουρά
3. ώθηση	γ. κριτήριο αλγορίθμου
4. αληθής	δ. επανάληψη
5. FIFO	ε. τύπος μεταβλητής
6. αποτελεσματικότητα	στ. στοίβα
7. βρόχος αλγορίθμου	ζ. τρόπος αναπαράστασης