

Μάθημα 94

Δομές δεδομένων

Στοίβα

Ουρά

Άσκηση 101 / σελίδα 207

(ΣΑΒΒΑΣ) Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο να υλοποιεί τις λειτουργίες μίας στοίβας ονομάτων κάνοντας χρήση του πίνακα A[5], ως εξής:

- Εμφανίζει επαναληπτικά ένα μενού με τις επιλογές:
1. ΩΘΗΣΗ – 2. ΑΠΩΘΗΣΗ – 3. ΑΔΕΙΑΣΜΑ – 4. ΕΜΦΑΝΙΣΗ – 0. ΕΞΟΔΟΣ
- Στην περίπτωση που επιλεγεί 1, ελέγχει εάν η στοίβα είναι γεμάτη, οπότε και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα, αλλιώς ζητά από τον χρήστη ένα όνομα προκειμένου να το εισάγει στην στοίβα.
- Στην περίπτωση που επιλεγεί 2 και εφόσον υπάρχει όνομα στη στοίβα, το εμφανίζει και το "απομακρύνει" από αυτήν, διαφορετικά εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.
- Στην περίπτωση που επιλεγεί 3, αδειάζει τη στοίβα.
- Στην περίπτωση που επιλεγεί 4, ελέγχει εάν η στοίβα είναι άδεια οπότε και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα, αλλιώς εμφανίζει τα ονόματα της στοίβας.
- Στην περίπτωση που επιλεγεί 0, εμφανίζεται το μήνυμα 'ΤΕΛΟΣ' και το πρόγραμμα τερματίζεται.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ pro_4_101

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: top, ΕΠ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: A[5]

ΑΡΧΗ

top ← 0

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ '1. ΩΘΗΣΗ'

ΓΡΑΨΕ '2. ΑΠΩΘΗΣΗ'

ΓΡΑΨΕ '3. ΑΔΕΙΑΣΜΑ'

ΓΡΑΨΕ '4. ΕΜΦΑΝΙΣΗ'

ΓΡΑΨΕ '0. ΕΞΟΔΟΣ'

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ ΕΠ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΕΠ >= 0 **ΚΑΙ** ΕΠ <= 4

ΕΠΙΛΕΞΕ ΕΠ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 1

ΑΝ top = 5 **ΤΟΤΕ**

ΓΡΑΨΕ 'ΣΤΟΙΒΑ ΓΕΜΑΤΗ'

ΑΛΛΙΩΣ

top ← top + 1

ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΤΕ ΟΝΟΜΑ'

ΔΙΑΒΑΣΕ A[top]

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2

ΑΝ top = 0 **ΤΟΤΕ**

ΓΡΑΨΕ 'Η ΣΤΟΙΒΑ ΕΙΝΑΙ ΑΔΕΙΑ'

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ A[top]

top ← top - 1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 3

top ← 0

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 4

ΑΝ top = 0 **ΤΟΤΕ**

ΓΡΑΨΕ 'ΣΤΟΙΒΑ ΑΔΕΙΑ'

ΑΛΛΙΩΣ

ΟΣΟ top > 0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

ΓΡΑΨΕ A[top]

top ← top - 1

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΕΠ = 0

ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΟΣ'

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Η δομή της ουράς / Βασικά

Ουρά (queue) είναι η δομή δεδομένων κατά την οποία το στοιχείο που εισέρχεται πρώτο είναι αυτό που εξέρχεται και πρώτο (**First-In-First-Out**) ή FIFO, προσομοιάζοντας με μία ουρά αναμονής.

Βασικές λειτουργίες ουράς:

Η **εισαγωγή** (enqueue) στοιχείου στο πίσω άκρο της ουράς.

Κατά την εισαγωγή στοιχείου σε ουρά θα πρέπει να ελέγχουμε εάν είναι γεμάτη.

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

Κατά την εξαγωγή θα πρέπει να ελέγχουμε εάν υπάρχει ένα τουλάχιστον στοιχείο στην ουρά.

Υλοποίηση ουράς με μονοδιάστατο πίνακα:

Χρειάζονται δύο δείκτες (βοηθητικές μεταβλητές) η εμπρός (front) που θα "δείχνει" τη θέση του στοιχείου που θα εξαχθεί πρώτο και η πίσω (rear) που θα δείχνει τη θέση του στοιχείου που τοποθετήθηκε τελευταίο στην ουρά.

Για την **εισαγωγή** νέου στοιχείου στην ουρά, αυξάνεται ο rear κατά 1 και το νέο στοιχείο αποθηκεύεται στη θέση που δείχνει πλέον ο rear.

Προσοχή !!!! κατά την 1^η εισαγωγή σε κενή ουρά αυξάνονται και οι δύο δείκτες (παίρνουν και οι δύο την τιμή 1).

Για την **εξαγωγή**, διαγράφουμε το στοιχείο που δείχνει ο δείκτης front, ο οποίος μετά αυξάνεται κατά 1 ώστε να δείχνει στο επόμενο στοιχείο προς διαγραφή.

Προσοχή !!! παρατηρείστε πως είτε κάνουμε εισαγωγή είτε εξαγωγή, οι δύο δείκτες αυξάνονται κατά 1.

Η δομή της ουράς / Εποπτική απεικόνιση λειτουργίας

Παράδειγμα κατά το οποίο σε μία αρχικά άδεια ουρά, που υλοποιείται από ένα μονοδιάστατο πίνακα $A[4]$, γίνονται διαδοχικές εισαγωγές και εξαγωγές:

εισαγωγή 5

5			
---	--	--	--

εισαγωγή 7

5	7		
---	---	--	--

εισαγωγή 0

5	7	0	
---	---	---	--

εξαγωγή

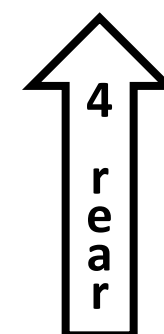
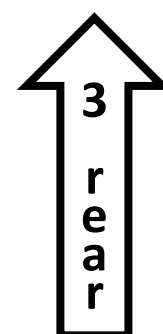
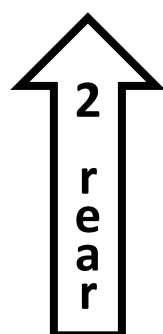
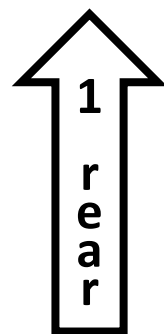
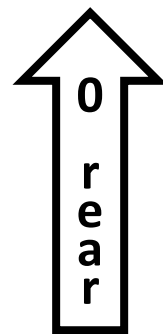
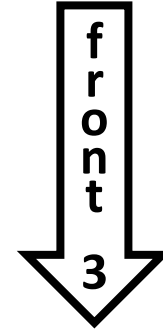
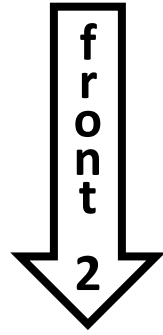
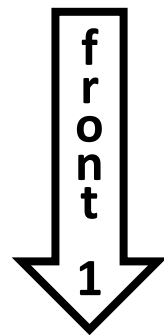
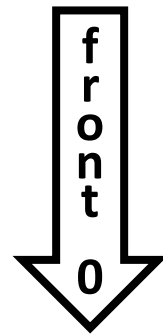
	7	0	
--	---	---	--

εισαγωγή 2

	7	0	2
--	---	---	---

εξαγωγή

		0	2
--	--	---	---



Η δομή της ουράς / Παράδειγμα 1

Σε μία αρχικά άδεια ουρά, που υλοποιείται από ένα μονοδιάστατο πίνακα A[4], γίνονται διαδοχικές εισαγωγές και εξαγωγές:

Λειτουργία

Εισαγωγή 5

Εισαγωγή 7

Εισαγωγή 0

Εξαγωγή

Εισαγωγή 2

Εξαγωγή

Πίνακας A (ουρά)			
5			
5	7		
5	7	0	
5	7	0	
5	7	0	2
5	7	0	2

front
0
1
1
1
2
2
3

rear
0
1
2
3
3
4
4

Η δομή της ουράς / Παράδειγμα 2

Σε μία αρχικά άδεια ουρά, που υλοποιείται από ένα μονοδιάστατο πίνακα A[4], γίνονται διαδοχικές εισαγωγές και εξαγωγές:

Λειτουργία
Εισαγωγή A
Εξαγωγή
Εισαγωγή B
Εξαγωγή
Εισαγωγή Γ
Εισαγωγή Δ
Εξαγωγή
Εξαγωγή

Πίνακας A (ουρά)			
A			
	B		
		Γ	
		Γ	Δ
			Δ

front	rear
0	0
1	1
2	1
2	2
3	2
3	3
3	4
4	4
5	4

Αρχικοποίηση άδεια ουράς / Παράδειγμα 3

Σε μία αρχικά άδεια ουρά, που υλοποιείται από ένα μονοδιάστατο πίνακα A[4], γίνονται διαδοχικές εισαγωγές και εξαγωγές:

Λειτουργία
Εισαγωγή A
Εξαγωγή
Εισαγωγή B
Εξαγωγή
Εισαγωγή Γ
Εισαγωγή Δ
Εξαγωγή
Εξαγωγή

Πίνακας A (ουρά)			
A			
B			
Γ			
Γ	Δ		
	Δ		

front	rear
0	0
1	1
0	0
1	1
0	0
1	1
1	2
2	2
0	0

Ενότητα 4

Θεωρία

Παράγραφος 4.11 / σελίδες 136, 137

Ασκήσεις

44 / σελίδα 173

45, 46, 47, 48 / σελίδα 174