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 Α[5], ως εξής:

α. Εμφανίζει επαναληπτικά ένα μενού με τις επιλογές:
1. ΩΘΗΣΗ – 2. ΑΠΩΘΗΣΗ – 3. ΑΔΕΙΑΣΜΑ – 4. ΕΜΦΑΝΙΣΗ – 0. ΕΞΟΔΟΣ

β. 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.

γ. Στην περίπτωση που επιλεγεί 2 και εφόσον υπάρχει όνομα στη στοίβα, το εμφανίζει και το "απομακρύνει" από αυτήν, διαφορετικά εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

δ. Στην περίπτωση που επιλεγεί 3, αδειάζει τη στοίβα.

ε. Στην περίπτωση που επιλεγεί 4, ελέγχει εάν η στοίβα είναι άδεια οπότε και εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα, αλλιώς εμφανίζει τα ονόματα της στοίβας.

στ. Στην περίπτωση που επιλεγεί 0, εμφανίζεται το μήνυμα 'ΤΕΛΟΣ' και το πρόγραμμα τερματίζεται.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ pro_4_101
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: top, ΕΠ
   ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Α[5]
ΑΡΧΗ
   top ← 0
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΓΡΑΨΕ '1. ΩΘΗΣΗ'
      ΓΡΑΨΕ '2. ΑΠΩΘΗΣΗ'
      ΓΡΑΨΕ '3. ΑΔΕΙΣΜΑ'
      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 Α[top]
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ 2
         ΑΝ top = 0 ΤΟΤΕ
            ΓΡΑΨΕ 'Η ΣΤΟΙΒΑ ΕΙΝΑΙ ΑΔΕΙΑ'
         ΑΛΛΙΩΣ
            ΓΡΑΨΕ Α[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 Α[top]
               top ← top - 1
            ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΕΠ = 0
   ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΟΣ'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

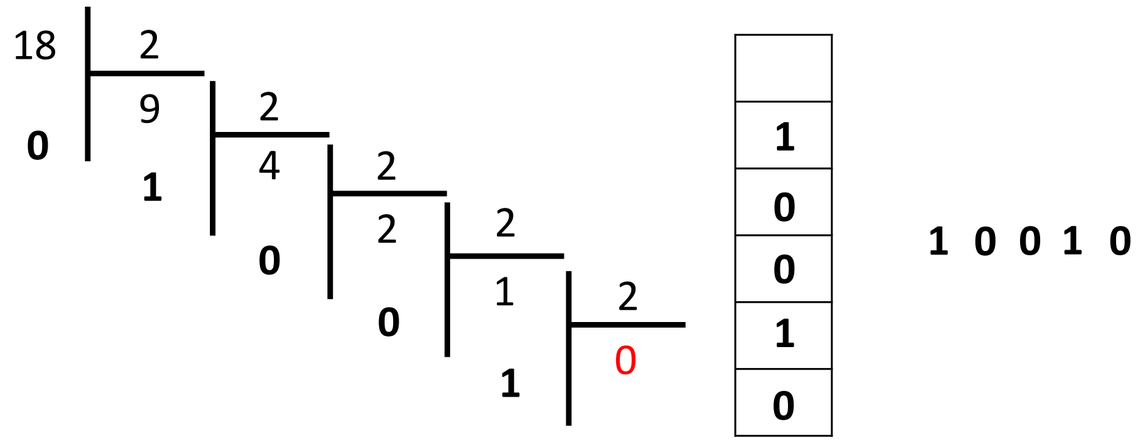
Πρόβλημα 104 / σελίδα 208

(ΣΑΒΒΑΣ / ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΔΕΚΑΔΙΚΟΥ ΣΕ ΔΥΑΔΙΚΟ ΜΕ ΣΤΟΙΒΑ)
Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα μετατρέπει έναν θετικό ακέραιο στο δυαδικό σύστημα, με τον εξής τρόπο:

α. Διαβάζει τον ακέραιο Χ, ελέγχοντας πως είναι θετικός.

β. Διαιρεί τον αριθμό με το 2, ωθεί το υπόλοιπο σε μία στοίβα που υλοποιείται με τον πίνακα Α[10] και εκχωρεί το πηλίκο στη μεταβλητή Χ.
Αυτή η διαδικασία γίνεται επαναληπτικά, μέχρι το πηλίκο να γίνει μηδέν.
Εάν διαπιστωθεί πως ο πίνακας Α δεν επαρκεί για όλα τα δυαδικά ψηφία, η επανάληψη σταματά.

γ. Απωθεί και εμφανίζει τα στοιχεία της στοίβας Α και έτσι προκύπτει ο ζητούμενος δυαδικός, εκτός εάν ο πίνακας Α δεν επαρκούσε για τη μετατροπή, πότε και εμφανίζεται το μήνυμα "ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ".



1 0 0 1 0

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ pro_4_104
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ, top, Α[10]
   ΛΟΓΙΚΕΣ: done
ΑΡΧΗ
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΤΕ ΘΕΤΙΚΟ ΑΚΕΡΑΙΟ'
      ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ > 0
   top ← 0
   done ← ΑΛΗΘΗΣ
   ΟΣΟ Χ > 0 ΚΑΙ done = ΑΛΗΘΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΑΝ top < 10 ΤΟΤΕ
         top ← top + 1
         Α[top] ← Χ mod 2
         Χ ← Χ div 2
      ΑΛΛΙΩΣ
         done ← ΨΕΥΔΗΣ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΑΝ done = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
      ΟΣΟ top > 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
         ΓΡΑΨΕ Α[top]
         top ← top - 1
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 'ΕΚΤΟΣ ΟΡΙΩΝ'
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
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 (**F**irst-**I**n-**F**irst-**O**ut) 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.

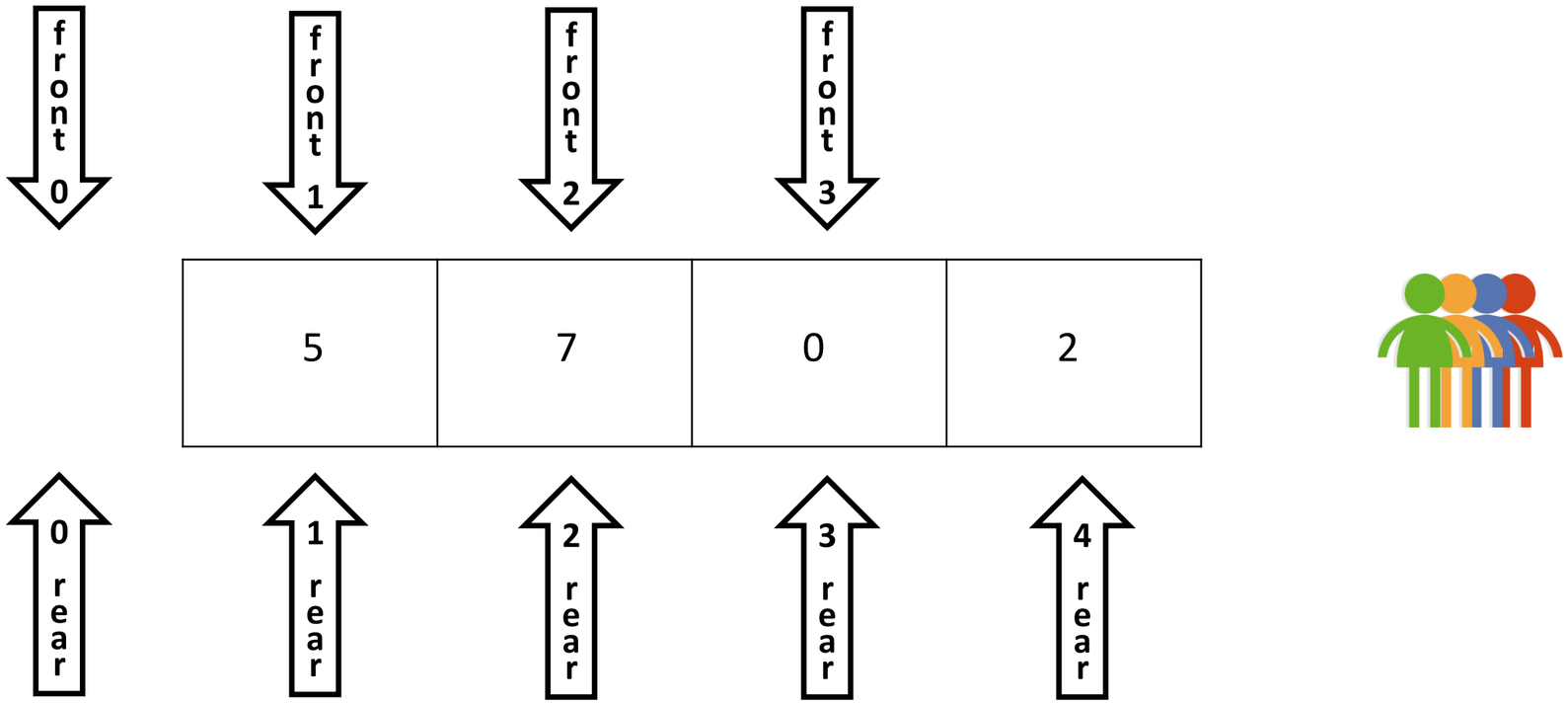
Προσοχή !!! παρατηρείστε πως είτε κάνουμε εισαγωγή είτε εξαγωγή, οι δύο δείκτες αυξάνονται κατά 1.

Η δομή της ουράς / Εποπτική απεικόνιση λειτουργίας

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

Λειτουργία	Πίνακας Α (ουρά)				front	rear
					0	0
Εισαγωγή 5	5				1	1
Εισαγωγή 7	5	7			1	2
Εισαγωγή 0	5	7	0		1	3
Εξαγωγή	5	7	0		2	3
Εισαγωγή 2	5	7	0	2	2	4
Εξαγωγή	5	7	0	2	3	4

Η δομή της ουράς / Παράδειγμα 2

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

Λειτουργία	Πίνακας Α (ουρά)				front	rear
					0	0
Εισαγωγή Α	Α				1	1
Εξαγωγή					2	1
Εισαγωγή Β		Β			2	2
Εξαγωγή					3	2
Εισαγωγή Γ			Γ		3	3
Εισαγωγή Δ			Γ	Δ	3	4
Εξαγωγή				Δ	4	4
Εξαγωγή					5	4

Αρχικοποίηση άδειας ουράς / Παράδειγμα 3

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

Λειτουργία	Πίνακας Α (ουρά)				front	rear
					0	0
Εισαγωγή Α	Α				1	1
Εξαγωγή					0	0
Εισαγωγή Β	Β				1	1
Εξαγωγή					0	0
Εισαγωγή Γ	Γ				1	1
Εισαγωγή Δ	Γ	Δ			1	2
Εξαγωγή		Δ			2	2
Εξαγωγή					0	0

Ενότητα 4

<u>Θεωρία</u>

Παράγραφος 4.11 / σελίδες 136, 137

<u>Ασκήσεις</u>

44 / σελίδα 173

45, 46, 47, 48 / σελίδα 174