

Η ΔΟΜΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ «ΣΤΟΙΒΑ»

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

Απάντηση

Για να εξηγήσουμε το πώς συμπεριφέρεται η δομή δεδομένων «Στοιβα», θα χρησιμοποιήσουμε ως παράδειγμα μια στοίβα πιάτων. Όταν προσθέτουμε ένα πιάτο σε αυτήν, το τοποθετούμε στο πάνω μέρος της στοίβας των πιάτων, και όταν αφαιρούμε ένα πιάτο, το βγάζουμε, επίσης, από το πάνω μέρος της στοίβας. Αντίστοιχα συμπεριφέρεται και μια στοίβα δεδομένων: όταν πρέπει να τοποθετήσουμε ένα δεδομένο σε αυτήν, το τοποθετούμε στο πάνω μέρος (κορυφή της), και αντίστοιχα, όταν θέλουμε να βγάλουμε ένα δεδομένο, το αφαιρούμε από το πάνω μέρος της στοίβας δεδομένων.

Να δώσετε τον ορισμό της δομής δεδομένων «Στοιβα».

Απάντηση

Στοιβα ονομάζεται μια δομή δεδομένων, στην οποία το σύνολο των στοιχείων της είναι διατεταγμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε τα στοιχεία που βρίσκονται στην κορυφή της στοίβας λαμβάνονται πρώτα, ενώ αυτά που βρίσκονται στο βάθος της στοίβας λαμβάνονται τελευταία.

Ποια μέθοδο επεξεργασίας δεδομένων χρησιμοποιεί η δομή δεδομένων «Στοιβα»;

Απάντηση

Τη μέθοδο Τελευταίο Μέσα, Πρώτο Έξω, ή αλλιώς LIFO, από τα αρχικά των λέξεων «Last In First Out». Κατά τη μέθοδο αυτήν το δεδομένο που εισάγεται τελευταίο και βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας, είναι αυτό που εξάγεται πρώτο. Αντίθετα, το δεδομένο που βρίσκεται στο βάθος της στοίβας είναι και αυτό που εξάγεται τελευταίο.

Πώς ονομάζονται οι κύριες λειτουργίες που εκτελούνται στη δομή δεδομένων «Στοιβα»;

Απάντηση

Στη δομή δεδομένων «Στοίβα» χρησιμοποιούνται δύο λειτουργίες:

- η ώθηση (push) με την οποία εισάγουμε ένα στοιχείο στην κορυφή της στοίβας και
- η απώθηση (pop) με την οποία αφαιρούμε ένα στοιχείο από την κορυφή της στοίβας.

Τι πρέπει να προσέχουμε κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της ώθησης ενός στοιχείου στη «Στοίβα»;

Απάντηση

Κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της ώθησης ενός στοιχείου στη στοίβα, πρέπει να εξετάζουμε αν αυτή είναι γεμάτη δηλαδή αν υπάρχει διαθέσιμος χώρος, ώστε να μπορούμε να τοποθετήσουμε το στοιχείο σε αυτήν. Διαφορετικά, αν η στοίβα είναι γεμάτη και προσπαθήσουμε να εισαγάγουμε ένα στοιχείο σε αυτήν, τότε λέμε ότι συμβαίνει υπερχείλιση της στοίβας.

Τι πρέπει να προσέχουμε κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της απώθησης ενός στοιχείου από τη «Στοίβα»;

Απάντηση

Κατά την εκτέλεση της λειτουργίας της απώθησης ενός στοιχείου από τη στοίβα, πρέπει να εξετάζουμε αν υπάρχει ένα τουλάχιστον στοιχείο σε αυτήν για να εξαχθεί (να μην είναι κενή). Διαφορετικά, αν η στοίβα είναι κενή και προσπαθήσουμε να αφαιρέσουμε ένα στοιχείο από αυτήν, τότε λέμε ότι συμβαίνει υποχείλιση της στοίβας.

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

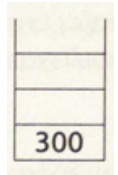
Απάντηση:

Σχόλιο: Για να κατανοήσουμε τη διάταξη των στοιχείων της δομής δεδομένων «Στοίβα», μπορούμε να φανταστούμε την τοποθέτηση των στοιχείων σε μια κατακόρυφη σειρά.

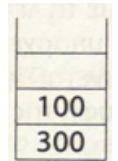
Μια στοίβα τη σχεδιάζουμε κατακόρυφα όπως φαίνεται δίπλα και θεωρούμε στην αρχή ότι είναι κενή.



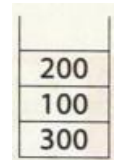
Για να τοποθετήσουμε στη στοίβα ένα δεδομένο, π.χ. τον αριθμό 300, εκτελούμε τη λειτουργία της ώθησης και ο αριθμός 300 εισάγεται στη στοίβα, η οποία έχει τη διπλανή μορφή.



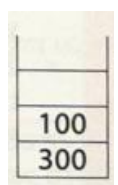
Για την εισαγωγή ενός ακόμα δεδομένου στη στοίβα, π.χ. του αριθμού 100, χρησιμοποιούμε εκ νέου τη λειτουργία της ώθησης και ο αριθμός 100 τοποθετείται στην κορυφή της στοίβας, δηλαδή πάνω από τον αριθμό 300. Ο αριθμός 100 τώρα βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας, όπως φαίνεται δίπλα.



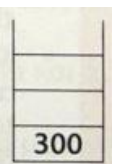
Για την τοποθέτηση ενός τρίτου δεδομένου, (του αριθμού 200), χρησιμοποιούμε πάλι την ώθηση και ο αριθμός τοποθετείται πάνω από τον αριθμό 100. Ο αριθμός 200 βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας.



Κατά την αφαίρεση ενός δεδομένου από τη στοίβα, θα αφαιρεθεί αυτό που βρίσκεται στην κορυφή της, δηλαδή ο αριθμός 200, και η στοίβα έχει τη διπλανή μορφή. Παρατηρούμε ότι το δεδομένο (200) που εισήλθε τελευταίο στη στοίβα, αφαιρέθηκε και πρώτο (Τελευταίο Μέσα, Πρώτο Έξω, LIFO).



Εάν θέλουμε να αφαιρέσουμε ακόμα ένα δεδομένο από τη στοίβα, θα αφαιρεθεί αυτό που βρίσκεται στην κορυφή της, δηλαδή ο αριθμός 100, και η κατάσταση της στοίβας φαίνεται δίπλα.



Να περιγράψετε την υλοποίηση «Στοίβας» με τη βοήθεια μονοδιάστατου πίνακα.

Απάντηση

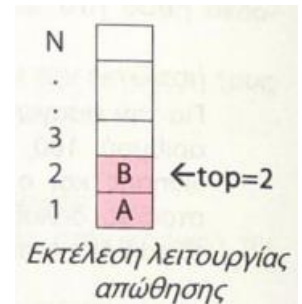
Μια στοίβα μπορούμε να την υλοποιήσουμε με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα N θέσεων. Για να τη διαχειριστούμε, χρειαζόμαστε μία βοηθητική μεταβλητή-δείκτη με την ονομασία *top*, η οποία δείχνει το στοιχείο που τοποθετήθηκε τελευταίο στη στοίβα, δηλαδή δείχνει το στοιχείο που υπάρχει στην κορυφή της. Στο διπλανό σχήμα χρησιμοποιούμε έναν πίνακα N θέσεων για τη δημιουργία μιας στοίβας, η οποία έχει μέσα δύο στοιχεία. Η μεταβλητή *top* έχει την τιμή 2 και δείχνει την κορυφή της στοίβας.



Για να εισαγάγουμε ένα νέο στοιχείο στη στοίβα, π.Χ. το Γ, εκτελούμε τη λειτουργία της ώθησης ως εξής: αυξάνεται η μεταβλητή *top* κατά ένα και στη θέση του πίνακα που δείχνει, τοποθετείται το νέο στοιχείο.



Για να αφαιρέσουμε ένα στοιχείο από τη στοίβα, εκτελούμε τη λειτουργία της απώθησης ως εξής: εξάγεται το στοιχείο που υπάρχει στην κορυφή της στοίβας, δηλαδή το Γ και έπειτα μειώνεται η μεταβλητή *top* κατά ένα, για να δείχνει τη νέα κορυφή της στοίβας.



Σχόλια:

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

Η μεταβλητή *top* δείχνει τη θέση που τοποθετήθηκε το τελευταίο στοιχείο στη στοίβα/πίνακα, δηλαδή την κορυφή της.

Σε μια κενή στοίβα/πίνακα θεωρούμε ότι η αρχική τιμή της μεταβλητής *top* είναι μηδέν ($top \leftarrow 0$).

Κατά την ώθηση ενός στοιχείου στη στοίβα (εισαγωγή ενός στοιχείου στον πίνακα), πρώτα αυξάνεται η τιμή της μεταβλητής top κατά ένα, ($top \leftarrow top + 1$) και στη συνέχεια γίνεται η ώθηση του στοιχείου στην κορυφή της στοίβας.

Κατά την απώθηση ενός στοιχείου από τη στοίβα (εξαγωγή στοιχείου από τον πίνακα) μειώνεται η τιμή της μεταβλητής top κατά ένα, ($top \leftarrow top - 1$), και στην πραγματικότητα δε διαγράφεται το στοιχείο, δηλαδή δε γίνεται καμία παρέμβαση στα περιεχόμενα του πίνακα. Απλώς η μεταβλητή top δείχνει στην προηγούμενη θέση του πίνακα.

Αλγόριθμος υλοποίησης της λειτουργίας της ώθησης.

Έστω ότι για την υλοποίηση μιας στοίβας χρησιμοποιούμε τον μονοδιάστατο πίνακα table με N θέσεις (το N είναι ένας οποιοσδήποτε ακέραιος θετικός αριθμός) και τη μεταβλητή top (περιέχει τη θέση του στοιχείου του πίνακα, στο οποίο υπάρχει η κορυφή της στοίβας). Επίσης θεωρούμε ότι η στοίβα δεν είναι κενή και η μεταβλητή top έχει μια έγκυρη τιμή.

Για την ώθηση ενός στοιχείου X, αν υπάρχει κενή θέση στον πίνακα/στοίβα ($AN \text{ top} < N$ TOTE), αυξάνεται η μεταβλητή ($top \leftarrow top + 1$) και στη θέση πίνακα που δείχνει, τοποθετείται το X ($table[top] \leftarrow X$). Αν δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος (ΑΛΛΙΩΣ), η στοίβα είναι γεμάτη. Το τμήμα εντολών που υλοποιεί την ώθηση φαίνεται δίπλα.

κώδικας

! αν η στοίβα άδεια, μπαίνει $top \leftarrow 0$

ΔΙΑΒΑΣΕ X

AN $top < N$ TOTE ! αν υπάρχει χώρος

$top \leftarrow top + 1$! αύξησε την top

$table[top] \leftarrow X$! βάλε το X

ΑΛΛΙΩΣ ! αν δεν υπάρχει χώρος

 ΓΡΑΨΕ 'Στοίβα γεμάτη – Υπερχείλιση'

ΤΕΛΟΣ_AN

Για την ώθηση πολλών στοιχείων μέχρι η στοίβα να γεμίσει

! αν η στοίβα είναι άδεια μπαίνει $top \leftarrow 0$

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ 'εισαγωγή στοιχείων ;'

ΔΙΑΒΑΣΕ απάντηση

ΑΝ απάντηση='ΝΑΙ' ΤΟΤΕ

ΑΝ $top < N$ ΤΟΤΕ

ΔΙΑΒΑΣΕ X

$top \leftarrow top + 1$

$table[top] \leftarrow X$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΑΝ $top=N$ ΤΟΤΕ ! αν είναι γεμάτη

ΓΡΑΨΕ ' γεμάτη στοίβα'

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ απάντηση = 'ΟΧΙ' Ή $top=N$

Αλγόριθμος υλοποίησης της λειτουργίας της απώθησης.

Για την απώθηση ενός στοιχείου, αν υπάρχει έστω και ένα στοιχείο στη στοίβα (ΑΝ $top \geq 1$ ΤΟΤΕ), εξάγεται αυτό που είναι στην κορυφή ($X \leftarrow table[top]$) και μειώνεται η μεταβλητή top κατά ένα. Αν δεν υπάρχουν στοιχεία (ΑΛΛΙΩΣ), η στοίβα είναι άδεια. Το τμήμα εντολών που υλοποιεί την απώθηση φαίνεται δίπλα.

ΑΝ $top \geq 1$ ΤΟΤΕ !αν υπάρχει στοιχείο

$X \leftarrow table[top]$! αφάιρεσε

$top \leftarrow top - 1$! μείωσε την top

ΑΛΛΙΩΣ ! αν δεν υπάρχει στοιχείο

ΓΡΑΨΕ 'Στοίβα άδεια - Υποχείλιση'

ΤΕΛΟΣ ΑΝ

Για την απώθηση πολλών στοιχείων μέχρι η στοίβα να γεμίσει

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΑΝ top >= 1 ΤΟΤΕ

 X ← table[top]

 top ← top - 1

 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΑΝ top=0 ΤΟΤΕ ! αν είναι γεμάτη

 ΓΡΑΨΕ ' άδεια στοίβα '

 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ top=0

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

Άσκηση 1

Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων:

1. Η δομή δεδομένων _____ χρησιμοποιεί τη μέθοδο επεξεργασίας: τελευταίο μέσα, πρώτο έξω.
2. Αν προσπαθήσουμε να εισαγάγουμε ένα στοιχείο σε μία γεμάτη στοίβα, τότε συμβαίνει _____
3. Αν προσπαθήσουμε να εξαγάγουμε ένα στοιχείο από μία κενή στοίβα, τότε συμβαίνει _____

Άσκηση 2

Να σημειώσετε αν είναι σωστή ή λανθασμένη η κάθε μία από τις παρακάτω προτάσεις, βάζοντας σε κύκλο το αντίστοιχο γράμμα Σ ή Λ.

1. Οι λειτουργίες «ώθηση» και «απώθηση» είναι οι κύριες λειτουργίες σε μία στοίβα. (Εσπερινά 2006)
2. Κάθε στοιχείο που εισάγεται πρώτο σε μία στοίβα είναι και αυτό που εξάγεται πρώτο.
3. Η μέθοδος επεξεργασίας LIFO περιγράφει τη διαδικασία εκεί- νη κατά την οποία κάθε δεδομένο που τοποθετείται τελευταίο, εξάγεται πρώτο.
4. Η απώθηση (pop) στοιχείου γίνεται από το πίσω άκρο της στοίβας. (Επαναληπτικές Ημ. 2004)
5. Σε μία στοίβα μπορούμε να εξαγάγουμε το τελευταίο εισαχθέν στοιχείο, χωρίς να έχει εξαχθεί το προτελευταίο στοιχείο.
6. Υποχείλιση σε μια στοίβα συμβαίνει, όταν η στοίβα είναι κενή και εκτελέσουμε τη λειτουργία της απώθησης.

7. Μία στοίβα μπορούμε να την υλοποιήσουμε με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα.
8. Όταν εισάγουμε ένα στοιχείο σε μία στοίβα, πρώτα αυξάνεται ο δείκτης που δείχνει την κορυφή της και στη συνέχεια εισάγεται το στοιχείο.
9. Εκτελώντας τη λειτουργία της εξαγωγής, αφαιρούμε το στοιχείο που βρίσκεται στην κορυφή μιας στοίβας.
10. Η λειτουργία της ώθησης μπορεί να εκτελεστεί και σε μια άδεια στοίβα.
11. Στη στοίβα το στοιχείο που μπαίνει πρώτο βγαίνει πάντα πρώτο.
12. Σε μια γεμάτη στοίβα, εκτός από την απώθηση μπορεί να εφαρμοστεί και η λειτουργία της ώθησης.
13. Ο «εμπρός» και ο «πίσω», είναι δύο δείκτες που απαιτούνται για τη διαχείριση μιας στοίβας.
14. Η λειτουργία της ώθησης υλοποιείται πάντα στη κορυφή μιας στοίβας.
15. Το φαινόμενο της υπερχειλίσης παρουσιάζεται όταν προσπαθήσουμε να προσθέσουμε ένα στοιχείο σε μία ήδη γεμάτη στοίβα.
16. Κατά τη διαδικασία της ώθησης πρέπει να ελέγχεται αν η στοίβα είναι γεμάτη. (Επαναληπτικές Ημ. 2004)
17. Η ώθηση (push) στοιχείου είναι μία από τις λειτουργίες της ουράς. (Επαναληπτικές Ημ. 2004)
18. Η λειτουργία της ώθησης σχετίζεται με τη δομή της στοίβας. (Επαναληπτικές Ημ. 2009)
19. Στη στοίβα, ο ίδιος δείκτης μάς δίνει, τόσο τη θέση του στοιχείου που μπορεί να εξαχθεί, όσο και τη θέση εκείνου που εισήλθε τελευταίο. (Επαναληπτικές Ημ. 2016)

Άσκηση 3

Μία στοίβα έχει μέσα ήδη καταχωρισμένους 5 ακέραιους αριθμούς και αναπαρίσταται από τον πίνακα A[10]. Να γράψετε τους αριθμούς (1) έως (6) που αντιστοιχούν στα κενά του διπλανού τμήματος προγράμματος και δίπλα σε κάθε αριθμό ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί, ώστε το διπλανό τμήμα προγράμματος να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να τον τοποθετεί στη στοίβα.

top ← ___(1)___

ΔΙΑΒΑΣΕ X

AN top < ___(2)___ ΤΟΤΕ

top ← top ___(3)___ ___(4)___

A [___(5)___] ← ___(6)___

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ 'Στοίβα Γεμάτη'

ΤΕΛΟΣ AN

Άσκηση 4

Ο πίνακας A[10] χρησιμοποιείται για να αναπαραστήσει μια στοίβα η οποία είναι γεμάτη με ονόματα πόλεων. Να γράψετε τους αριθμούς (1) έως (8) που αντιστοιχούν στα κενά του διπλανού τμήματος προγράμματος και δίπλα σε κάθε αριθμό ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί, ώστε να πραγματοποιεί απώθηση όλων των στοιχείων της στοίβας.

top ← ___(1)___

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

AN top >= ___(2)___ ΤΟΤΕ

___(3)___ ← A[___(4)___]

ΓΡΑΨΕ Χ

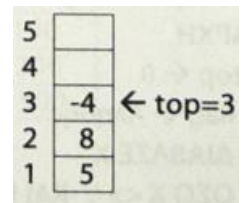
top ← top ___(5)___ ___(6)___

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ top ___(7)___ ___(8)___

Άσκηση 5

Δίνεται η διπλανή στοίβα. Να σχεδιάσετε την κατάσταση της στοίβας και να δείξετε την τιμή της μεταβλητής top μετά από την εκτέλεση της κάθε μιας από τις λειτουργίες που ακολουθούν:



α. Ωθηση του στοιχείου 2.

β. Ωθηση του στοιχείου 9.

γ. Απώθηση.

δ. Απώθηση.

Άσκηση 6

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

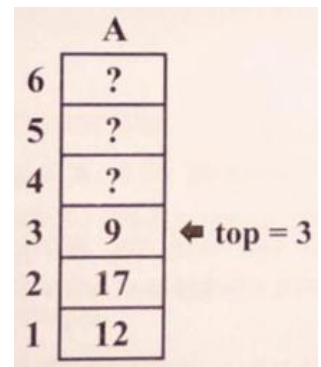
Να δώσετε την κατάσταση τόσο της στοίβας όσο και του δείκτη top για καθεμία από τις επόμενες διαδοχικές πράξεις:

α. Ωθηση της τιμής 15

β. Απώθηση

γ. Απώθηση

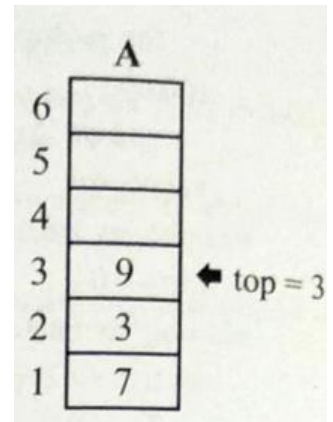
δ. Ωθηση της τιμής 18



Άσκηση 7

Να δώσετε την κατάσταση Τόσο της στοίβας όσο και του δείκτη top για καθεμία από τις παρακάτω διαδοχικές 6 πράξεις:

- α. Ώθηση της τιμής 6
- β. Απώθηση
- γ. Απώθηση
- δ. Απώθηση
- ε. Ώθηση της τιμής 6.

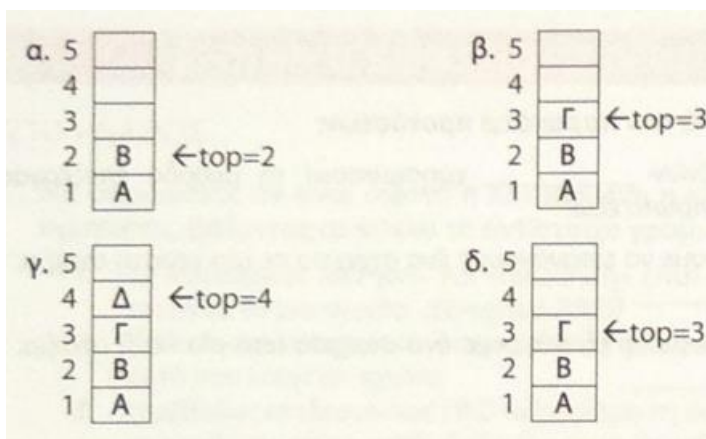


Άσκηση 8

Δίπλα απεικονίζεται η αρχική κατάσταση μιας στοίβας 5 θέσεων.

| | | |
|---|---|--------|
| 5 | | |
| 4 | | |
| 3 | | |
| 2 | | |
| 1 | A | ←top=1 |

Να συμπληρώσετε τα κενά στις παρακάτω λειτουργίες, ώστε η εκτέλεση της κάθε μιας να έχει και το αντίστοιχο αποτέλεσμα που φαίνεται στα σχήματα που ακολουθούν.



α. Λειτουργία _1_ Ενέργεια _2_, Δεδομένο_3_

β. Λειτουργία _1_, Ενέργεια _2_, Δεδομένο_3_

γ. Λειτουργία _1_, Ενέργεια_2_, Δεδομένο_3_

δ. Λειτουργία _1_, Ενέργεια_2_, Δεδομένο_3_

Στη θέση 1 θα γράψετε ποια λειτουργία εκτελείται, στη θέση 2 θα χρησιμοποιήσετε μία από τις λέξεις «τοποθέτηση» ή «αφαίρεση» και στη θέση 3 θα γράψετε το δεδομένο που επηρεάζεται.

Άσκηση 9

Σε μία στοίβα 20 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία Γ, Α στην 1η και 2η θέση. Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που χρειάζεται για να δείξετε ποιο θα είναι το περιεχόμενο της στοίβας μετά την εκτέλεση των λειτουργιών: απώθηση, ώθηση Δ, απώθηση, ώθηση Α, απώθηση, ώθηση Δ, ώθηση Ε, απώθηση.

α. Γ, Α και Δ στην 1η, 2η και 3η θέση.

β. Γ και Δ στην 1η και 2η θέση.

γ. Α, Δ, και Ε στην 1η, 2η και 3η θέση.

Άσκηση 10

Επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις, βάζοντας σε κύκλο όσα γράμματα χρειάζονται ώστε, αν ο πίνακας $\Pi[10]$ χρησιμοποιείται για να υλοποιήσουμε μία στοίβα και η μεταβλητή top για να τη διαχειριστούμε, τότε:

- α. όταν $top = 10$, η στοίβα είναι γεμάτη.
- β. η μεταβλητή top δείχνει το τελευταίο στοιχείο που εισήλθε στη στοίβα.
- γ. η μεταβλητή top δείχνει το πρώτο στοιχείο που εισήλθε στη στοίβα.
- δ. όταν $top = 5$, μπορούμε να απωθήσουμε το 30 στοιχείο.
- ε. το στοιχείο που βρίσκεται στο βάθος, θα εξαχθεί τελευταίο.
- ζ. όταν $top = 7$, μπορεί να συμβεί υπερχείλιση.

Άσκηση 11

Βάλτε σε κύκλο το γράμμα που χρειάζεται για να δείξετε ποια είναι η λειτουργία του διπλανού τμήματος εντολών, αν η στοίβα $A[10]$ περιέχει πεζά γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου.

- α. Τοποθετεί πεζά γράμματα στη στοίβα μέχρι αυτή να γεμίσει.
- β. Εμφανίζει το περιεχόμενο της στοίβας μέχρι αυτή να αδειάσει.
- γ. Εισάγει δεδομένα στη στοίβα και έπειτα εμφανίζει όλο της το περιεχόμενο μέχρι να αδειάσει.

$top < 5$

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ X

AN $top < 10$ TOTE

$top \leftarrow top + 1$

$A[top] \leftarrow X$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $top=10$

ΑΝ $top=10$ ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'Στοιβα γεμάτη'

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

Άσκηση 12

Επιλέξτε τη σωστή απάντηση βάζοντας σε κύκλο το κατάλληλο γράμμα:

1. Η δομή δεδομένων «στοίβα» χρησιμοποιεί τη μέθοδο επεξεργασίας δεδομένων:

- α. πρώτο μέσα, πρώτο έξω.
- β. τελευταίο μέσα, πρώτο έξω.
- γ. τελευταίο μέσα, τελευταίο έξω.

2. Όταν μία «στοίβα» είναι κενή μπορούμε να εκτελέσουμε:

- α. μόνο τη λειτουργία της ώθησης.
- β. πρώτα τη λειτουργία της απώθησης και έπειτα της ώθησης .
- γ. μόνο τη λειτουργία της απώθησης.

3. Όταν η μεταβλητή top έχει την τιμή 2, τότε η δομή δεδομένων «στοίβα»:

- α. έχει 2 στοιχεία. β. είναι κενή.
- γ. έχει 3 στοιχεία. δ. έχει 1 στοιχείο.

4. Μια «στοίβα» έχει ένα δεδομένο. Μετά την εκτέλεση της απώθησης, ο δείκτης top:

α. έχει την τιμή 0.

β. έχει την τιμή 1.

γ. έχει την τιμή -1.

Άσκηση 13

Το διπλανό τμήμα εντολών εκτελεί τη λειτουργία της απώθησης στοιχείων σε μια στοίβα N θέσεων. Να γράψετε τμήμα προγράμματος το οποίο να παράγει το ίδιο αποτέλεσμα με το διπλανό, χρησιμοποιώντας την εντολή «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ».

top ← N

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΑΝ top ≥ 1 ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ ΣΤ[top]

top ← top – 1

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ top=0

ΓΡΑΨΕ 'Στοίβα άδεια '

Άσκηση 14

Δίνεται η ακολουθία αριθμών 15, 18, 22, 24, 51, 37 τους οποίους τοποθετούμε σε στοίβα 12 θέσεων, στην 1 η, 2η . . . 6η θέση αντίστοιχα.

α. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση των αριθμών στη στοίβα;

β. Να σχεδιάσετε την παραπάνω στοίβα μετά την τοποθέτηση των αριθμών και να προσδιορίσετε την τιμή του δείκτη top.

Άσκηση 15

Δίνεται η ακολουθία γραμμάτων Β, D, Ε, Α, F τα οποία τοποθετούμε σε στοίβα 8 θέσεων, στην 1 η, 2η ... 5η θέση αντίστοιχα.

- α. Να σχεδιάσετε την παραπάνω στοίβα μετά την τοποθέτηση των γραμμάτων και να προσδιορίσετε την τιμή του δείκτη top.
- β. Ποια λειτουργία θα χρησιμοποιηθεί για την έξοδο αριθμών από τη στοίβα;
- γ. Πόσες φορές θα πρέπει να γίνει η παραπάνω λειτουργία στη στοίβα για να εξέλθει το γράμμα Ε ;

Άσκηση 16

Σε μια στοίβα 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί από την 1η έως την 5η θέση κατά σειρά τα ονόματα Ν'ΑΝΣΥ, ΝΙΚΟΛ, Ν'ΑΤΑΛΙ, ΣΑΝΤΥ, ΥΒΟΝΝΗ.

- α. Να σχεδιάσετε την παραπάνω στοίβα μετά την τοποθέτηση των στοιχείων και να προσδιορίσετε την τιμή του δείκτη top.
- β. Εάν εφαρμοστούν οι λειτουργίες. απώθηση, απώθηση, ώθηση ΒΑΝΕΣΣΑ, απώθηση, απώθηση, ώθηση ΡΟΖΑ, ώθηση ΛΑΟΥΡΑ, να σχεδιάσετε την τελική μορφή της στοίβας και να προσδιορίσετε τη νέα τιμή του δείκτη top.

Άσκηση 17

Δίνεται η παρακάτω ακολουθία αριθμών: 5, 8, 1, 4, 7, 6, 0. Τοποθετούμε τους 0 αριθμούς σε στοίβα δέκα θέσεων.

- α. Να σχεδιάσετε τη στοίβα μετά την τοποθέτηση των αριθμών και να προσδιορίσετε τον δείκτη top.
- β. Ποια θα είναι κατάσταση της στοίβας μετά την εισαγωγή του αριθμού -5 και ποια η τιμή του δείκτη top;

γ. Ποια θα είναι η κατάσταση της στοίβας μετά την εξαγωγή του αριθμού 4 και ποια η τιμή του δείκτη top;

Άσκηση 18

Δίνεται η διπλανή στοίβα. Να σχεδιάσετε την κατάσταση της στοίβας και να δείξετε την τιμή της μεταβλητής top, μετά από την εκτέλεση κάθε μιας από τις λειτουργίες που ακολουθούν:

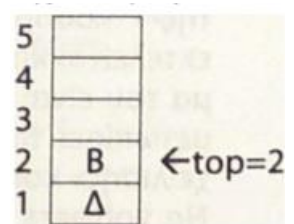
α. Ώθηση του στοιχείου Α

β. Ώθηση του στοιχείου Γ

γ. Απώθηση

δ. Απώθηση

ε. Απώθηση



Άσκηση 19

Σε μια στοίβα ωθούνται κατά σειρά τα στοιχεία Λ, Ο, Ε, Υ, Ι, Κ. Να γράψετε τις λειτουργίες που πρέπει να εφαρμόσετε (ώθηση ή απώθηση) ώστε, μετά την εκτέλεσή τους, η στοίβα να έχει μέσα τα στοιχεία Λ, Υ, Κ, Ε, Ι, Ο με τη συγκεκριμένη σειρά και με το στοιχείο Ο να βρίσκεται στην κορυφή της.

Άσκηση 20

Μια στοίβα ακέραιων αριθμών υλοποιείται με τον μονοδιάστατο πίνακα $\Sigma[100]$. Αν στη στοίβα υπάρχουν ήδη τοποθετημένοι 15 ακέραιοι αριθμοί, να γραφεί τμήμα προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα διαβάσει έναν ακέραιο αριθμό και θα τον εισάγει με τη λειτουργία της ώθησης στη στοίβα.

Άσκηση 21

Μια στοίβα ακέραιων αριθμών υλοποιείται με τον μονοδιάστατο πίνακα Σ[100]. Αν στη στοίβα υπάρχουν ήδη τοποθετημένοι 20 αριθμοί, να γραφεί τμήμα προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα διαβάζει επαναληπτικά ακέραιους αριθμούς και θα τους εισάγει στη στοίβα εκτελώντας τη λειτουργία της ώθησης. Η επαναληπτική διαδικασία τερματίζεται, όταν η στοίβα γεμίσει.

Άσκηση 22

Μια στοίβα ακέραιων αριθμών υλοποιείται με τον μονοδιάστατο πίνακα Σ[50]. Αν στη στοίβα υπάρχουν ήδη τοποθετημένοι 25 ακέραιοι αριθμοί, να γραφεί τμήμα προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα εκτελεί επαναληπτικά τη λειτουργία της απώθησης μέχρι η στοίβα να αδειάσει εμφανίζοντας τον αριθμό που αφαιρείται κάθε φορά.

Άσκηση 23

Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που:

α. Θα χρησιμοποιεί τον πίνακα ΣΤΟΙΒΑ[50] για την υλοποίηση στοίβας 50 θέσεων.

β. Θα εκτελεί επαναληπτικά τη λειτουργία της ώθησης και της απώθησης ως εξής:

Διαβάζει την επιλογή της λειτουργίας που θα εκτελεστεί («Ω» για ώθηση και «Α» για απώθηση). Όταν πρέπει να εκτελεστεί η λειτουργία της ώθησης, διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και τον τοποθετεί στη στοίβα, αν υπάρχει διαθέσιμος χώρος, ενώ τη λειτουργία της απώθησης την εκτελεί, αν υπάρχουν στοιχεία στη στοίβα. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται, μέχρι να γεμίσει η στοίβα, οπότε και εμφανίζει το μήνυμα «ΓΕΜΑΤΗ ΣΤΟΙΒΑ» ή επαναλαμβάνεται, μέχρι να αδειάσει η στοίβα, οπότε και εμφανίζει το μήνυμα «ΑΔΕΙΑ ΣΤΟΙΒΑ».

Άσκηση 24

Η διπλανή στοίβα χρησιμοποιείται, για να διαχειρίζεται τα δέματα που θα αποσταλούν από μια μεταφορική εταιρεία, και τοποθετείται σε αυτήν το βάρος σε γραμμάρια του

κάθε δέματος. Να υλοποιήσετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που θα διαχειρίζεται τα δέματα με τον παρακάτω τρόπο:

α. Χρησιμοποιεί τον πίνακα Δ[50] για αποθήκευση της στοίβας δεμάτων και εισάγει στις πρώτες θέσεις το βάρος κάθε δέματος που υπάρχει ήδη μέσα στη στοίβα.

β. Διαβάζει το είδος της ενέργειας που θα εκτελεστεί («Τ» για τοποθέτηση νέου δέματος, «Α» για αποστολή δέματος ή «Σ» για τερματισμό). Για τοποθέτηση νέου δέματος, εξετάζει αν υπάρχει ο διαθέσιμος χώρος στη στοίβα και τότε μόνο διαβάζει το βάρος σε γραμμάρια του δέματος και το τοποθετεί σε αυτήν, διαφορετικά, εμφανίζει το μήνυμα «Αδύνατη τοποθέτηση δέματος». Για αποστολή ενός δέματος, εξετάζει αν υπάρχουν διαθέσιμα δέματα και μόνο τότε αφαιρείται από τη στοίβα το δέμα που θα αποσταλεί, διαφορετικά, εμφανίζει το μήνυμα «Δεν υπάρχουν δέματα προς αποστολή»

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται, μέχρι να εισαχθεί το γράμμα «Σ».

γ. Εμφανίζει το συνολικό βάρος όλων των δεμάτων σε γραμμάρια που αποστάλθηκαν από τη μεταφορική εταιρεία.

ΘΕΜΑΤΑ ΠΑΝΕΛΛΑΔΙΚΩΝ ΕΞΕΤΑΣΕΩΝ

Άσκηση 25 (ΕΠ 2016)

Σε μια κενή στοίβα πρόκειται να εισαχθούν τα στοιχεία M, Δ, K , με αυτή τη σειρά. Δίνονται οι ακόλουθες σειρές διαδοχικών πράξεων (να θεωρήσετε ότι η λειτουργία της ώθησης παριστάνεται με το γράμμα ω και η λειτουργία της απώθησης παριστάνεται με το γράμμα α):

1. $\omega, \omega, \omega, \alpha, \alpha, \alpha$
2. $\omega, \alpha, \omega, \alpha, \omega, \alpha$
3. $\omega, \omega, \alpha, \alpha, \omega, \alpha$
4. $\omega, \omega, \alpha, \omega, \alpha, \alpha$
5. $\omega, \alpha, \omega, \omega, \alpha, \alpha$

Για καθεμιά από τις παραπάνω σειρές πράξεων να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό της (1 έως 5) και, δίπλα, μόνο τα στοιχεία που θα απωθηθούν με τη σειρά απώθησής τους.

Άσκηση 26 (ΕΠ 2023)

Σε μια στοίβα 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία A, I, X, T, Y στην 1η, 2η, 3η, 4η, 5^η θέση αντίστοιχα.

α) Να προσδιορίσετε την τιμή του δείκτη top (μονάδα 1) και να σχεδιάσετε την παραπάνω στοίβα.

β) Αν εφαρμόσετε τις παρακάτω λειτουργίες: Απώθηση, Απώθηση, Ώθηση Y , Ώθηση T , Ώθηση I , Ώθηση Π , Ώθηση E ποια θα είναι η νέα τιμή του δείκτη top (μονάδα 1); Να σχεδιάσετε την τελική μορφή της στοίβας