

3.4 Στοιβα ΒΜ + 1.1 Στοιβα (Συμπληρωματικό Β.Μ)



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

Η παραπάνω μέθοδος ονομάζεται Τελευταίο Μέσα, Πρώτο Έξω ή LIFO (=Last In First Out).

Μπορούμε να φανταστούμε την τοποθέτηση των στοιχείων μιας στοιβάς σε κατακόρυφη σειρά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι μια στοιβα από πιάτα:

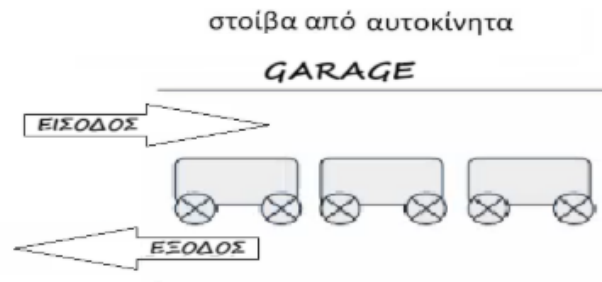


στοίβα από πιάτα



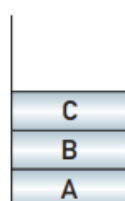
αυτό που βρίσκεται στο τέλος της στοιβάς το παίρνω τελευταίο

Αν φανταστούμε την τοποθέτηση των στοιχείων μιας στοιβάς σε οριζόντια σειρά, χαρακτηριστικό παράδειγμα θα ήταν ένα γκαράζ όπου τα αυτοκίνητα μπαίνουν και βγαίνουν όπως φαίνεται στην εικόνα

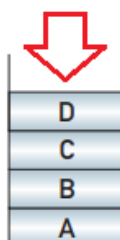


Οι **κύριες λειτουργίες** σε μια στοιβα είναι δύο:

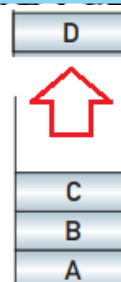
1. Η **ώθηση** (push) στοιχείου στην κορυφή της στοιβάς. *Εισαγωγή νέου στοιχείου στη στοιβα*
Στη διαδικασία της ώθησης ελέγχουμε αν η στοιβα είναι γεμάτη. Στην περίπτωση που προσπαθήσουμε να «προσθέσουμε» ένα στοιχείο σε μια ήδη γεμάτη στοιβα, έχουμε **υπερχείλιση** (overflow) της στοιβάς.
2. Η **απώθηση** (pop) στοιχείου από τη στοιβα. *Εξαγωγή στοιχείου από την στοιβα*
Στη διαδικασία της απώθησης ελέγχουμε αν υπάρχει ένα τουλάχιστον στοιχείο στη στοιβα. Στην περίπτωση που προσπαθήσουμε να «αφαιρέσουμε» ένα στοιχείο από μία κενή στοιβα, έχουμε **υποχείλιση** (underflow) της στοιβάς.



Μια στοιβα με τρία στοιχεία



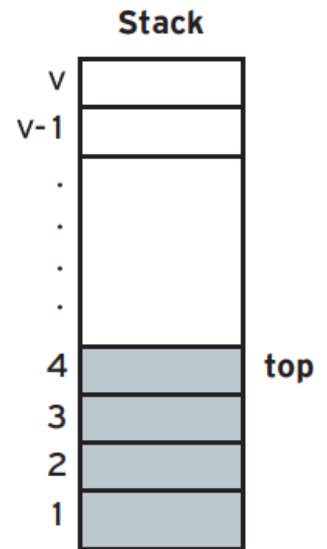
Η στοιβα μετά την εισαγωγή του στοιχείου D (λειτουργία ώθηση)



Η στοιβα μετά την εξαγωγή του στοιχείου D (λειτουργία απώθηση)

Υλοποίηση στοίβας με χρήση μονοδιάστατου πίνακα

- Μια στοίβα μπορεί να υλοποιηθεί πολύ εύκολα με τη βοήθεια ενός μονοδιάστατου πίνακα και γι'αυτό το λόγο η στοίβα ανήκει στις στατικές δομές δεδομένων.
- Χρησιμοποιούμε μια βοηθητική μεταβλητή (*top*), που δείχνει το στοιχείο που τοποθετήθηκε τελευταίο στην κορυφή της στοίβας (δηλ. δείχνει την κορυφή της στοίβας).
- Σε μια κενή στοίβα/πίνακα θεωρούμε ότι η αρχική τιμή της μεταβλητής *top* είναι μηδέν ($top \leftarrow 0$)
- Η ώθηση ενός νέου στοιχείου στη στοίβα (εισαγωγή στοιχείου στον πίνακα) γίνεται πάντα στην κορυφή της. αφού πρώτα ελέγχουμε αν η στοίβα είναι γεμάτη ($Av \text{ top} < V$)



Εικόνα 1. 1.
Υλοποίηση Στοίβας

```
ΓΡΑΨΕ 'Δώσε στοιχείο για να εισαχθεί στη στοίβα'  
ΔΙΑΒΑΣΕ στοιχείο  
ΑΝ top<10 ΤΟΤΕ  
    top<- top+1  
    Stack[top]<- στοιχείο  
ΑΛΛΙΩΣ  
    ΓΡΑΨΕ 'Υπερχείλιση στοίβας'  
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

- Η απώθηση ενός στοιχείου από τη στοίβα (εξαγωγή από τον πίνακα) γίνεται επίσης πάντα από την κορυφή της στοίβας. Πρώτα ελέγχουμε αν η στοίβα είναι άδεια ($Av \text{ top} >= 1$)

```
ΑΝ top>=1 ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ Stack[top]  
    top<- top-1  
ΑΛΛΙΩΣ  
    ΓΡΑΨΕ 'Υποχείλιση στοίβας'  
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

- Στην απώθηση, στην πραγματικότητα δε γίνεται καμία παρέμβαση στα περιεχόμενα του πίνακα. Απλώς ο δείκτης κορυφή δείχνει στην προηγούμενη θέση.


```

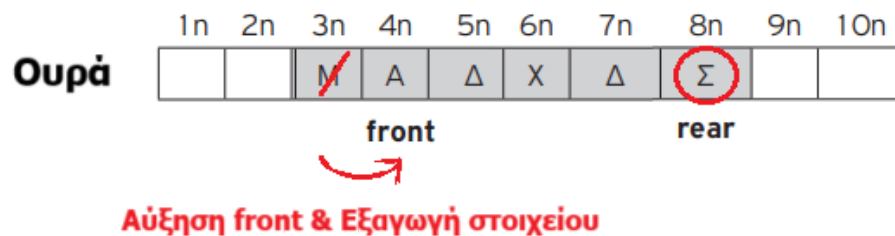
ΓΡΑΨΕ 'Δώσε στοιχείο για εισαγωγή στην ουρά '
ΔΙΑΒΑΣΕ στοιχείο
ΑΝ rear = 10 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Γεμάτη ουρά'
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ (front = 0 ΚΑΙ rear = 0) ΤΟΤΕ
    front<- 1
    rear<-1
    Ουρά[rear]<-στοιχείο
ΑΛΛΙΩΣ
    rear <- rear + 1
    Ουρά[rear]<-στοιχείο
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

```

- Η εξαγωγή ενός στοιχείου γίνεται από το εμπρός άκρο της ουράς και η τιμή της μεταβλητής front αλλάζει ως εξής:

front <- front +1

Κατά την εξαγωγή ενός στοιχείου, αυξάνεται ο δείκτης front κατά ένα (δείχνει στην επόμενη θέση του πίνακα) χωρίς στην πραγματικότητα να γίνεται καμία παρέμβαση στα περιεχόμενα του πίνακα (χωρίς να διαγράφεται κάποιο στοιχείο)



```

ΑΝ (front = 0 ΚΑΙ rear = 0) ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Άδεια ουρά'
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ (front = rear ) ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Εξάγεται το στοιχείο:', Ουρά [front]
    front <- 0
    rear <- 0
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Εξάγεται το στοιχείο:', Ουρά [front]
    front <- front + 1
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

```

Διαβάστε:

⚠ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ Βιβλίο Μαθητή σελ 13-36