

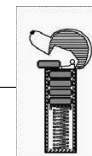
# Στοιβες

Δημήτρης Φωτάκης

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

# Στοιβες (stacks)



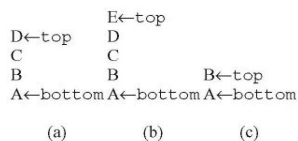
- Ειδική μορφή γραμμικής λίστας. Εισαγωγή (push) και διαγραφή (pop) μόνο στην **αρχή** (κορυφή).
- Δομή **LIFO** (Last-In-First-Out).
- Λειτουργίες:
  - Push(x): εισαγωγή x στην αρχή.
  - Pop(): διαγραφή και επιστροφή πρώτου στοιχείου.
  - Top(): επιστροφή πρώτου στοιχείου (χωρίς διαγραφή).
  - isEmpty(), isFull(), size(): βοηθητικές λειτουργίες.

Δομές Δεδομένων

Στοιβες 2

# Εφαρμογές

- Άμεσες εφαρμογές:
  - Back σε Web browsers (γενικά ιστορικό εντολών).
  - Undo σε editors.
  - Συντακτική ανάλυση (κανονικές γλώσσες).
  - Απαραίτητο στοιχείο αναδρομής!
- Έμμεσες εφαρμογές:
  - Βοηθητική Δομή Δεδομένων.
  - Συστατικό σύνθετων Δομών Δεδομένων.

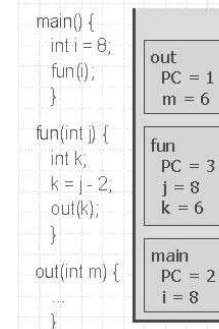


Δομές Δεδομένων

Στοιβες 3

# Στοιβα Ενεργών Συναρτήσεων

- Πρόγραμμα με υπορουτίνες διατηρεί στοιβα με ενεργές συναρτήσεις (run-time stack).
- Κλήση συνάρτησης:
  - Εισαγωγή (push) του περιβάλλοντος συνάρτησης.
- Επιστροφή συνάρτησης:
  - Διαγραφή (pop) κορυφαιου στοιχείου.
  - Επιστροφή ελέγχου σε νέο κορυφαίο στοιχείο.



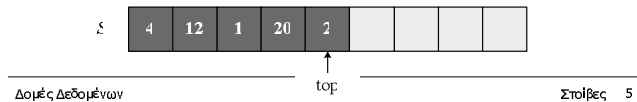
Δομές Δεδομένων

Στοιβες 4

## Υλοποίηση με Πίνακα

- Εισαγωγή στοιχείων από αριστερά προς δεξιά.
- Θέση κορυφαιού στοιχείου σε μεταβλητή `top`.
- Μέγιστος αριθμός στοιχείων σε `nMax`.

```
int S[nMax], top = -1;
int isEmpty() {
    return (top == -1);
}
int isFull() {
    return (top >= nMax-1);
}
int Push(int x) {
    if (isFull()) return(-1);
    S[++top] = x; return(0);
}
int Pop(int *x) {
    if (isEmpty()) return(-1);
    *x = S[top--]; return(0);
}
```



## Απόδοση – Περιορισμοί

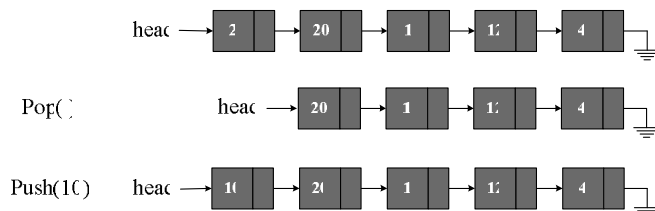
- Λειτουργίες σε χρόνο  $O(1)$  (βέλτιστο).
- Χώρος  $\Theta(nMax)$  (πιθανή σπατάλη).
- Εύκολη και γρήγορη υλοποίηση.
- Μέγιστος αριθμός στοιχείων γνωστός εκ των προτέρων!
  - Υποεκτίμηση: γεμάτη στοίβα.
  - Υπερεκτίμηση: σπατάλη χώρου.
- Δυναμική διαχείριση μεγέθους:
  - Διπλασιασμός μεγέθους όταν γεμίζει .
  - Υποδιπλασιασμός όταν utilization < 0.25 .
  - Δυσκολεύει η υλοποίηση.

Δομές Δεδομένων

Στοιβες 6

## Υλοποίηση με Λίστα

- Εισαγωγή και διαγραφή στην αρχή.
- Θέση κορυφαιού στοιχείου σε μεταβλητή `head`.



## Απόδοση – Περιορισμοί

- Λειτουργίες σε χρόνο  $O(1)$  (βέλτιστο).
- Δυναμική διαχείριση χώρου:  $\Theta(n)$  (βέλτιστο).  
Επιπλέον χώρος μόνο για pointers.
- Λιγότερο εύκολη και γρήγορη υλοποίηση.
- Συμπέρασμα:
  - Πίνακας όταν γνωρίζουμε μέγιστο αριθμό στοιχείων.
  - Λίστα διαφορετικά.

Δομές Δεδομένων

Στοιβες 8