ΕΝΟΤΗΤΑ 2
ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακες

Δομή δεδομένων που αποθηκεύει μια ακολουθία από διαδοχικά αριθμημένα αντικείμενα.

Πιο φορμαλιστικά:

✓l,u: ακέραιοι

- Το διάστημα l…u είναι το σύνολο των ακεραίων j τ.ω. $l \leq j \leq u$.

- Ένας πίνακας είναι μια συνάρτηση με πεδίο ορισμού ένα διάστημα, που λέγεται σύνολο δεικτών, και πεδίο τιμών ένα σύνολο από αντικείμενα (τα στοιχεία του πίνακα).

✓X: πίνακας

✓j: δείκτης στο σύνολο δεικτών του X

✓X[j]: το j-οστό στοιχείο του X

Λειτουργίες σε πίνακες

- *Access(X,j):* επιστρέφει X[j]
- *Length(X):* Επιστρέφει u-l+1, τον αριθμό των στοιχειών του X
- *Assign(X,j,u):* εκτελεί τη λειτουργία X[j] = u
- *Initialize(X,u):* Αρχικοποιεί σε u κάθε στοιχείο του X
- *Iterate(X,f):* Εφαρμόζει την συνάρτηση f σε κάθε ένα στοιχεία του X, ξεκινώντας από το μικρότερο και καταλήγοντας στο μεγαλύτερο.

Πολυδιάστατοι Πίνακες

- Ένας διδιάστατος πίνακας ορίζεται ως ο μονοδιάστατος πίνακας του οποίου τα στοιχεία είναι μονοδιάστατοι πίνακες.
- Ένας d-διάστατος πίνακας ορίζεται ως ο μονοδιάστατος πίνακας του οποίου τα στοιχεία είναι (d-1)-διάστατοι πίνακες.
- Αν $<j_1, \ldots, j_d>$ είναι ένα διάνυσμα d ακεραίων που ανήκει στο σύνολο δεικτών ενός d-διάστατου πίνακα X, τότε $X[j_1,\ldots,j_d]$ είναι η τιμή του πίνακα για το συγκεκριμμένο δείκτη.

Υλοποίηση Πινάκων σε Διαδοχικές Θέσεις Μνήμης

- Στη C το όνομα, π.χ. X, ενός πίνακα είναι και δείκτης στο 1ο στοιχείο του.
- Αν L είναι το μέγεθος κάθε στοιχείου του πίνακα, τότε το j-οστό στοιχείο του πίνακα βρίσκεται στη διεύθυνση X + L*(j-1).
- Κάποιες φορές το μήκος του πίνακα δεν είναι γνωστό και αντ' αυτού χρησιμοποιείται ένα στοιχείο φρουρός το οποίο σηματοδοτεί το τέλος του πίνακα (αυτό π.χ. γίνεται στη C με τα strings).

Διδιάστατοι Πίνακες

Στη C οι πίνακες αποθηκεύονται κατά γραμμές:

X[0,0], X[0,1], ... , X[0, m], X[1,0], ... , X[1,m], ... , X[n,0], ... , X[n,m].

	0	**1**	**...**	**m**
0	[0,0]	[0,1]	…	[0,m]
1	[1,0]	[1,1]	…	[1,m]
...	…	…	…	…
n	[n,0]	[n,1]	…	[n,m]

Άρα το στοιχείο X[k,j] βρίσκεται στη θέση μνήμης X + L*(m*k + j). Γιατί?

Ειδικές Μορφές Πινάκων

Συμμετρικοί Πίνακες

Συμμετρικός λέγεται ο τετραγωνικός πίνακας με στοιχεία X[k,j] = X[j,k], για κάθε $0 \le j,k \le n$.

	0	**1**	**2**
0	5	34	31
1	34	6	87
2	31	87	45

Υπάρχουν 1 + 2 + ... + n διαφορετικά στοιχεία και άρα απαιτούνται (1+n)*n/ 2 θέσεις μνήμης για την αποθήκευση του πίνακα.

Τριγωνικοί Πίνακες

Για τα στοιχεία ενός πάνω (κάτω) τριγωνικού πίνακα ισχύει X[k,j] = 0, αν k < j (αντίστοιχα k > j), όπου $1 \le k,j \le n$.

1	0	0	0
21	43	0	0
34	7	18	0
5	86	23	43

Πως μπορούμε να υλοποιήσουμε τριδιαγώνιους πίνακες χωρίς μεγάλη σπατάλη μνήμης?

Αραιοί Πίνακες

Ένας πίνακας λέγεται αραιός, όταν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του έχουν την τιμή 0.

0	7	0	0	0
1	2	0	0	-3
0	0	4	0	0
12	0	0	0	0

Αποθήκευση πίνακα ως δυαδικό πίνακα:

0	1	0	0	0
1	1	0	0	1
0	0	1	0	0
1	0	0	0	0

ακολουθούμενο από ένα μονοδιάστατο πίνακα με τιμές:

(7 1 2 -3 4 12)