

Πίνακας

Γενικά

- Ο πίνακας είναι μια δομή δεδομένων. Τα στοιχεία ενός πίνακα έχουν τα χαρακτηριστικά συνόλου. Τα περιεχόμενα ενός πίνακα δηλαδή είναι ίδια, όχι μόνο ως προς τον τύπο, αλφαβητικός, αριθμητικός, αλφαριθμητικός, αλλά και ως προς το περιεχόμενο. Για παράδειγμα ο πίνακας βαθμών περιέχει σε κάθε κελί του ένα βαθμό, ο πίνακας ονοματεπώνυμων ένα ονοματεπώνυμο, πίνακας αριθμών ένα αριθμό, κ.ο.κ.
- Είναι ένας προσωρινός χώρος αποθήκευσης δεδομένων ή αποτελεσμάτων (τελικών ή ενδιάμεσων).
- Κάθε πίνακας ορίζεται με πεπερασμένο πλήθος στοιχείων. Αναφερόμαστε σε κάθε στοιχείο του πίνακα χρησιμοποιώντας το όνομα του πίνακα και ένα τουλάχιστον ακέραιο αριθμό, τον δείκτη. Για παράδειγμα το 3ο πεδίο του πίνακα των ονοματεπώνυμων είναι το $O(3)$.
- Όταν ο προσδιορισμός του πεδίου του πίνακα γίνεται με ένα δείκτη ο πίνακας λέγεται μονοδιάστατος, όταν χρησιμοποιούνται δύο δείκτες δισδιάστατος, τρεις τρισδιάστατος και n n -δισδιάστατος. Ο δείκτης έχει μικρότερη τιμή το 0 ή το 1 ανάλογα με την γλώσσα προγραμματισμού που τον υλοποιεί. Η μεγαλύτερη τιμή του δείκτη είναι και η διάσταση ή η διάσταση +1 του πίνακα.
- Οι συνήθεις επεξεργασίες στους πίνακες είναι η αναζήτηση και η ταξινόμηση.

Παραδείγματα:

Μονοδιάστατος πίνακας:

Είναι ο πίνακας των ημερών, των μηνών, των αριθμών που αναζητούμε τον μέγιστο κλπ.

Δισδιάστατος πίνακας:

Σε απογραφική εργασία έχει μετρηθεί ο πληθυσμός σε 10 πόλεις και σε 9 ομάδες ηλικιών (1^η 0-6, 2^η 6-12, 3^η 12-18, 4^η 18-24, 5^η 24-30, 6^η 30-40, 7^η 40-55, 8^η 55-65, 9^η 65-άνω). Σε αυτόν τον πίνακα το περιεχόμενο του κάθε κελιού είναι πληθυσμός, και για τον προσδιορισμό του πληθυσμού μιας πόλης της συγκεκριμένης ηλικιακής ομάδας χρειάζονται δύο συντεταγμένες, η πόλη και η ηλικιακή ομάδα. Ο πίνακας θα είναι ο ΗΛΙΚΙΑ(10, 9), δηλαδή 10 γραμμές (πόλεις), και 9 στήλες (ηλικιακές ομάδες). Το πεδίο ΗΛΙΚΙΑ(3,5) περιέχει τον πληθυσμό της 3^{ης} πόλης, της 5^{ης} (24-30) ηλικιακής ομάδας.

Τρισδιάστατος πίνακας:

Στον παραπάνω πίνακα τα στοιχεία συμπληρώνονται και με στοιχεία από άλλες χρονιές για παράδειγμα από το 1980 μέχρι 2005. Σε αυτόν τον πίνακα προκειμένου να έχουμε πρόσβαση σε ένα κελί του χρειάζονται τρεις συντεταγμένες (έτος, πόλη, ηλικιακή ομάδα). Δηλαδή κάθε κελί περιέχει τον πληθυσμό μίας χρονιάς, μίας πόλης και μίας ηλικιακής ομάδας. ΗΛΙΚΙΑ(ε, π, η). Το πεδίο ΗΛΙΚΙΑ(4, 5, 3) περιέχει τον πληθυσμό του 1983 (1^ο 1980, 2^ο 1981, 3^ο 1982, 4^ο 1983, κλπ), της 5^{ης} πόλης, της 3^{ης} (12-18) ηλικιακής ομάδας.

Τετραδιάστατος πίνακας:

Στον παραπάνω πίνακα έχουμε ανάλυση των δεδομένων σε επίπεδο μήνα. Δηλαδή τα δεδομένα που θέλουμε να αποθηκεύσουμε προσωρινά στον πίνακα, είναι ο πληθυσμός όλων των ηλικιακών ομάδων, όλων των πόλεων(των 10), όλων των μηνών (12 για κάθε χρόνο), όλων των ετών (1980 μέχρι 2005). Συνολικά το πλήθος των δεδομένων είναι: $9 \cdot 10 \cdot 12 \cdot 26 = 28.080$. Άρα ο πίνακας θα πρέπει να έχει 28.080 κελιά και ο πίνακας ΗΛΙΚΙΑ(ε, μ, π, η), όπου $\varepsilon=1, \dots, 26$, $\mu=1, \dots, 12$, $\pi=1, \dots, 10$ και $\eta=1, \dots, 9$. Το πεδίο ΗΛΙΚΙΑ(4, 3, 5, 3) περιέχει τον πληθυσμό του 1983 (1^ο 1980, 2^ο 1981, 3^ο 1982, 4^ο 1983, κλπ), του Μαρτίου, της 5^{ης} πόλης, της 3^{ης} (12-18) ηλικιακής ομάδας.

1ο Παράδειγμα

Ζητείται να σχεδιαστεί ο αλγόριθμος εκμάθησης των αριθμών για παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Το κάθε παιδί έχει στην διάθεση του ένα πληκτρολόγιο με 10 πλήκτρα. Κάθε πλήκτρο έχει ένα ψηφίο από το 1 μέχρι το 9 και το πλήκτρο *.

Η εκμάθηση συνίσταται στην επίδειξη του ψηφίου από τον εκπαιδευτή και στο πάτημα του αντίστοιχου πλήκτρου στο πληκτρολόγιο. Ο αλγόριθμος εμφανίζει την αντίστοιχη λέξη και το αντίστοιχο πλήθος αντικειμένων στην οθόνη. Το πλήκτρο * χρησιμοποιείται για τον τερματισμό της εκμάθησης.

Λύση:

Ο αλγόριθμος είναι ένας αλγόριθμος αναζήτησης. Δεδομένου ότι το εισαγόμενο στοιχείο είναι φυσικός αριθμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα σαν δείκτης του πίνακα που περιέχει τα αντικείμενα. Αυτό απλουστεύει κατά πολύ την λύση.

Τα αντικείμενα εισάγονται σε αντίστοιχους πίνακες με ανάθεση τιμής στην αρχή του αλγόριθμου.

```

Αλγόριθμος "Εκμάθηση αριθμών"
Δεδομένα //Λ(9), Α(9), x//
Λ(1) ← "ένα",
Λ(2) ← "δύο"
...
Λ(9) ← "εννέα"
Ε(1) ← "εικόνα 1"
Ε(2) ← "εικόνα 2"
...
Ε(9) ← "εικόνα 9"
Διάβασε x
Όσο x ≠ "*" επανάλαβε
    Εμφάνισε Λ(x)
    Για i από 1 μέχρι x επανάλαβε
        Εμφάνισε Ε(x)
    Τέλος επανάληψης
    Διάβασε x
Τέλος επανάληψης
Τέλος "Εκμάθηση αριθμών"
  
```

2ο Παράδειγμα

Ζητείται να σχεδιαστεί ο αλγόριθμος εκμάθησης των γραμμάτων για παιδιά προσχολικής ηλικίας.

Το κάθε παιδί έχει στην διάθεση του ένα πληκτρολόγιο με 25 πλήκτρα. Κάθε πλήκτρο έχει ένα γράμμα από το α μέχρι το ω και το πλήκτρο *.

Η εκμάθηση συνίσταται στην επίδειξη του χαρακτήρα από τον εκπαιδευτή και στο πάτημα του αντίστοιχου πλήκτρου στο πληκτρολόγιο. Ο αλγόριθμος εμφανίζει την αντίστοιχη λέξη στην οθόνη. Το πλήκτρο * χρησιμοποιείται για τον τερματισμό της εκμάθησης.

Λύση:

Ο αλγόριθμος είναι ένας αλγόριθμος αναζήτησης. Δεδομένου ότι το εισαγόμενο στοιχείο δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν δείκτης, είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένας βοηθητικός πίνακας που θα περιέχει τους χαρακτήρες που εισάγονται. Με αυτόν τον τρόπο θα "μετατραπεί" ο χαρακτήρας που εισάγεται, σε τιμή δείκτη.

Οι ήχοι εισάγονται σε αντίστοιχο πίνακα με ανάθεση τιμής στην αρχή του αλγόριθμου.

Αλγόριθμος "Εκμάθηση γραμμάτων"

Δεδομένα //C(24), W(24), x//

C(1) ← "α",

C(2) ← "β"

...

C(24) ← "ω"

W(1) ← " άλφα "

W(2) ← " βήτα "

...

W(24) ← " ωμέγα "

Διάβασε x

Όσο x ≠ "*" επανάλαβε

 i ← 1

 Όσο i < 25 επανάλαβε

 Αν x = C(i)

 τότε Εμφάνισε W(i)

 i ← 30

 Τέλος Αν

 i ← i + 1

 Τέλος επανάληψης

Διάβασε x

Τέλος επανάληψης

Τέλος "Εκμάθηση αριθμών"

Ασκήσεις:

1. Να βρεθεί το άθροισμα της κύριας και της δευτερεύουσας διαγωνίου ενός τετράγωνου πίνακα.
2. Να βρεθεί το άθροισμα των διαγωνίων ενός κύβου.
3. Το άθροισμα της περιμέτρου ενός δισδιάστατου πίνακα.
4. Το άθροισμα της περιμέτρου ενός τρισδιάστατου πίνακα.
5. δίνονται τα δεδομένα της απογραφής πληθυσμού 15 πόλεων, 9 ηλικιακών ομάδων, των τελευταίων 10 ετών, ξεχωριστά ανά μήνα. Ζητείται να γεμίσετε τον αντίστοιχο πίνακα στον αλγόριθμό σας (δίνοντας τις κατάλληλες οδηγίες στον χρήστη). Ο χρήστης στην συνέχεια θα μπορεί να ζητά αθροίσματα. Για παράδειγμα το πλήθος της ηλικιακής ομάδας 12-18 διαχρονικά για το μήνα Σεπτέμβριο, τον πληθυσμό μιας πόλης για συγκεκριμένο μήνα, κ.ο.κ.