

## ΠΙΝΑΚΕΣ

Ενότητες βιβλίου: 3.3, 9.1-9.3

Ώρες διδασκαλίας: 1

Σε όλα τα προβλήματα μέχρι τώρα διαβάζαμε μία τιμή την φορά, την επεξεργαζόμασταν και χωρίς να την αποθηκεύουμε επαναλαμβάναμε την διαδικασία για την επόμενη τιμή.

### Άσκηση1

Να γραφεί τμήμα προγράμματος που διαβάζει 10000 αριθμούς και βρίσκει τον μέσο όρο τους.

### Λύση

Σ←0

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10000

ΔΙΑΒΑΣΕ Χ

Σ←Σ+Χ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ Σ/10000

Για την επεξεργασία 10000 αριθμών απαιτούνται μόλις τρεις μεταβλητές! Υπάρχουν όμως προβλήματα που απαιτούνται πολύ περισσότερες.

### Άσκηση2

Να γραφεί τμήμα προγράμματος που διαβάζει 10000 αριθμούς και τους εμφανίζει με την ανάποδη σειρά (ο τελευταίος να εμφανιστεί πρώτος, ο προτελευταίος να εμφανιστεί δεύτερος κκ).

### Λύση

Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει μία μία οι τιμές να αποθηκευτούν σε ξεχωριστές μεταβλητές. Ιδανικά θα χρειαστούμε 10000 μεταβλητές. Κάτι τέτοιο όμως είναι ιδιαίτερα προβληματικό. Τι ονόματα θα δώσουμε; Πως θα θυμόμαστε ποια είναι η πρώτη μεταβλητή, η δεύτερη κλπ.; Εδώ χρειάζεται ένας **πίνακας**.

Ο πίνακας είναι πολλές μεταβλητές του ίδιου τύπου (ονομάζονται **κελιά**) που έχουν το ίδιο όνομα. Έστω π.χ. ο πίνακας Π που περιλαμβάνει 10000 αριθμούς (κελιά). Όταν θέλουμε να έχουμε πρόσβαση σε μία από τις μεταβλητές (π.χ. την 65η) δεν έχουμε παρά να γράψουμε Π[65]. Ακολουθεί το πρόγραμμα που ζητά η άσκηση 2.

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10000

ΔΙΑΒΑΣΕ Π[Ι]

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

## ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ

Οι πίνακες συνήθως κάνουν την δουλειά του προγραμματιστή πιο εύκολη. Ας δούμε όμως μια σειρά από ερωτήματα που προκύπτουν από την χρήση πινάκων:

- Σε ποιες περιπτώσεις είναι εφικτό να χρησιμοποιήσουμε πίνακες;
- Ποια τα μειονεκτήματα από την χρήση πινάκων;
- Όταν ένα πρόβλημα μπορεί να αντιμετωπιστεί με πίνακες αλλά και χωρίς, ποιο τρόπο να επιλέξουμε;

Οι πίνακες, όπως κάθε μεταβλητή πρέπει να δηλώνονται στην αρχή κάθε προγράμματος και μάλιστα όχι μόνο ο τύπος τους αλλά και το πλήθος των κελιών. Άρα πίνακες μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν ξέρουμε από την αρχή (από την εκφώνηση) το πλήθος των δεδομένων. Οι παρακάτω εκφωνήσεις μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πίνακες.

Παράδειγμα 1: «Στους σχολικούς αγώνες συμμετείχαν 120 αθλητές. Να διαβάσετε το όνομα, την ηλικία, την επίδοση ....»

Παράδειγμα 2: «Στις εξετάσεις προσήλθαν 75 υποψήφιοι. Να διαβάσετε τον προφορικό βαθμό, τον γραπτό, το όνομα , ... »

Η παρακάτω εκφώνηση όμως είναι παραπλανητική.

Παράδειγμα 3: «Στους φετινούς σχολικούς αγώνες συμμετείχαν παιδιά από όλη την Ελλάδα. Να γραφεί πρόγραμμα που αφού διαβάσει το πλήθος των αθλητών να διαβάσει για το κάθε ένα , το όνομα του, την επίδοση του , .... ».

Σε αυτήν εδώ την περίπτωση δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πίνακες και αυτό διότι δεν ξέρουμε από την αρχή (πριν εκτελεστεί το πρόγραμμα από τον υπολογιστή) το πλήθος των παιδιών ώστε να δηλώσουμε την ακριβή διάσταση (πλήθος κελιών) του κάθε πίνακα. Ο υπολογιστής θα διαβάσει πρώτα τις μεταβλητές (και τους πίνακες), θα εξασφαλίσει τον απαραίτητο ελεύθερο χώρο για αυτές στην μνήμη (RAM) και μετά θα μάθει το πλήθος των παιδιών.

Τα μειονεκτήματα από την χρήση πινάκων (σύμφωνα με το βιβλίο) είναι:

- Οι πίνακες δεσμεύουν μνήμη. Το πρόγραμμα της άσκησης 2 απαιτεί ελάχιστη μνήμη (3 μεταβλητές) ενώ αυτό της άσκησης 3 , χρειάζεται 10001 μεταβλητές.
- Οι πίνακες περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος. Οι πίνακες δηλώνονται στην αρχή και καθ' όλη την διάρκεια του προγράμματος παραμένουν σταθεροί ως προς το πλήθος των κελιών τους. Αν π.χ. ένας πίνακας δηλωθεί με 100 κελιά και το πρόγραμμα διαπιστώσει ότι τα δεδομένα είναι περισσότερα , τότε δεν υπάρχει τρόπος να αυξήσουμε το πλήθος των κελιών. Το αντίθετο δεν είναι τόσο μεγάλο πρόβλημα, διότι απλούστατα αν τα δεδομένα είναι λιγότερα από όσα είχαν αρχικά υπολογιστή τότε απλά το πρόγραμμα δεν θα κάνει χρήση όλων των κελιών.

Σε εκείνα τα προβλήματα που μπορούν να αντιμετωπιστούν με πίνακες αλλά και χωρίς είναι προτιμότερο να λυθούν με πίνακες και αυτό γιατί:

- Κάθε ερώτημα της εκφώνησης μπορεί να αντιμετωπιστεί ξεχωριστά. Πρώτα γράφουμε τις εντολές του πρώτου ερωτήματος, μετά του δευτέρου κ.ο.κ. Όταν δεν έχουμε πίνακες τότε όλα σχεδόν τα ερωτήματα πρέπει να χωρέσουν σε μία μεγάλη επανάληψη, αυξάνοντας την πιθανότητα λάθους.
- Η δέσμευση θέσεων μνήμης που συνοδεύει την χρήση πινάκων δεν αποτελεί πρόβλημα στις Πανελλαδικές εξετάσεις αφού δεν προβλέπεται αφαίρεση βαθμών για τέτοιες περιπτώσεις.

## ΠΟΛΥΔΙΑΣΤΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Όταν θέλουμε να αποθηκεύσουμε ένα σύνολο τιμών (του ίδιου τύπου), τότε χρησιμοποιούμε ένα **μονοδιάστατο** πίνακα.

Αν θέλουμε να αποθηκεύσουμε πολλούς μονοδιάστατους πίνακες μαζί, τότε χρησιμοποιούμε ένα **δισδιάστατο** πίνακα. Οι δισδιάστατοι πίνακες με ίσο πλήθος γραμμών και στηλών, λέγονται **τετραγωνικοί**.

Αν θέλουμε να αποθηκεύσουμε πολλούς δισδιάστατους πίνακες π.χ. ένα για κάθε σχολική χρονιά, τότε χρειαζόμαστε **τρισδιάστατο** πίνακα.

Ο παρακάτω μονοδιάστατος πίνακας θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για να αποθηκεύσουμε την σημερινή μέση θερμοκρασία σε 10 πόλεις της Ελλάδας. Ο δισδιάστατος είναι κατάλληλος για αποθήκευση της μέσης θερμοκρασίας σε 10 πόλεις της Ελλάδας και για κάθε μέρα του έτους. Τέλος ο τρισδιάστατος θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για την αποθήκευση της μέσης θερμοκρασίας, 10 πόλεων κάθε μέρα για κάποια χρόνια.



Στον δισδιάστατο πίνακα ( $\Delta$ ) αν θέλουμε να έχουμε πρόσβαση στην θερμοκρασία της π.χ. δεύτερης πόλης, την 26<sup>η</sup> μέρα, θα πρέπει να γράψουμε  $\Delta[2,26]$ . Γενικά όταν θέλουμε το κελί που βρίσκεται στην  $I$  γραμμή και  $J$  στήλη γράφουμε  $\Delta[I, J]$ . Όμοια και για τον τρισδιάστατο πίνακα. Το κελί της  $I$  πόλης,  $J$  μέρας και  $Z$  χρονιάς γράφεται  $T[I, J, Z]$ .

Για να προσπελάσουμε τα κελιά ενός μονοδιάστατου πίνακα αρκεί μία ΓΙΑ.

```
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
  ΔΙΑΒΑΣΕ M[I]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Για να προσπελάσουμε τα κελιά ενός δισδιάστατου πίνακα απαιτούνται δύο εμφωλευμένες ΓΙΑ.

```
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
  ΓΙΑ J ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 365
    ΔΙΑΒΑΣΕ Δ[I,J]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

#### Παρατήρηση

Το παραπάνω τμήμα προγράμματος διαβάζει τις τιμές των κελιών ανά γραμμή. Ξεκινάει από το κελί που βρίσκεται στην πρώτη γραμμή και πρώτη στήλη, συνεχίζει στο κελί της πρώτης γραμμής αλλά στην δεύτερη στήλη κοκ. Όταν εξαντλήσει τα κελιά μιας γραμμής, συνεχίζει στην αποκάτω. Αν θέλουμε να σαρώσουμε τον πίνακα ανά στήλη, θα πρέπει να γράψουμε:

```
ΓΙΑ J ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 365
  ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
    ΔΙΑΒΑΣΕ Δ[I,J]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Για να προσπελάσουμε τα κελιά ενός τρισδιάστατου πίνακα απαιτούνται τρεις εμφωλευμένες ΓΙΑ.

```
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
  ΓΙΑ J ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 365
    ΓΙΑ Z ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
      ΔΙΑΒΑΣΕ T[I,J,Z]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Η ΓΛΩΣΣΑ υποστηρίζει πίνακες με περισσότερες από τρεις διαστάσεις όμως είναι εξαιρετικά απίθανο να ζητηθεί κάτι ανάλογο στις Πανελλαδικές εξετάσεις.

Οι πίνακες δηλώνονται στην αρχή του προγράμματος όπως και οι μεταβλητές, με την διαφορά ότι πρέπει να δηλωθούν οι ακριβείς διαστάσεις του (δηλαδή σε δισδιάστατο, το πλήθος των γραμμών και στηλών).

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Ασκηση\_με\_πίνακα  
**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**  
**ΑΚΕΡΑΙΕΣ:** Π[10,365]

## Σωστό - Λάθος

1. Σε ένα μεγάλο και σύνθετο πρόγραμμα, η άσκοπη χρήση μεγάλων πινάκων μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε αδυναμία εκτέλεσης του προγράμματος. (E2002-Θ1A5)
2. Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορούν να αποτελούνται από δεδομένα διαφορετικού τύπου. (2005-Θ1B2)
3. Ο πίνακας που χρησιμοποιεί ένα μόνο δείκτη για την αναφορά των στοιχείων του ονομάζεται μονοδιάστατος. (E2005-Θ1A4)
4. Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου. (B2000-Θ2A5)
5. Σε μια στατική δομή το ακριβές μέγεθος της απαιτούμενης κύριας μνήμης καθορίζεται κατά την εκτέλεση του προγράμματος. (2009-Θ1A1)
6. Έστω πρόβλημα που αναφέρει: «...Να κατασκευάσετε αλγόριθμο που θα ζητάει τις ηλικίες 100 ανθρώπων και να εμφανίζει το μέσο όρο ηλικίας τους...». Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις. Για κάθε μία πρόταση να γράψετε το αντίστοιχο γράμμα και δίπλα τη λέξη ΣΩΣΤΟ ή ΛΑΘΟΣ, αν θεωρείτε ότι η πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη αντίστοιχα.
  - α. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί πίνακας.
  - β. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί πίνακας.
  - γ. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η εντολή Όσο.
  - δ. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η εντολή Για.
  - ε. Η εντολή Για είναι η καταλληλότερη. (2009-Θ1B1)
7. Ο πίνακας είναι μία δομή που μπορεί να περιέχει στοιχεία διαφορετικού τύπου. (2011)

## Ερωτήσεις

1. Να αναφέρετε δύο μειονεκτήματα της χρήσης των πινάκων. (2004-Θ1E)

## Απάντηση

1. (Απαιτούν μνήμη, Περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος)