



4. Πότε ένας δισδιάστατος πίνακας λέγεται τετραγωνικός;

Απάντηση:

Ένας δισδιάστατος πίνακας λέγεται **τετραγωνικός**, όταν το μέγεθος των δύο διαστάσεων είναι ίσο, δηλαδή έχει ίδιο αριθμό γραμμών και στηλών και συμβολίζεται ως πίνακας $N \times N$.



	1	2	3	4
1	-2	5	7	2
2	0	4	9	8
3	4	0	11	-6
4	5	0	0	2

Ο πίνακας είναι τετραγωνικός γιατί έχει 4 γραμμές και 4 στήλες



ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ

17.1. Πώς εισάγουμε δεδομένα σε ένα δισδιάστατο πίνακα $A[N, M]$.

Για την εισαγωγή δεδομένων χρησιμοποιούνται δύο εντολές «ΓΙΑ», η μία μέσα στην άλλη, όπου η μία εντολή αναφέρεται στις γραμμές του πίνακα και η άλλη στις στήλες.

Για παράδειγμα, το γέμισμα ενός πίνακα A με 3 γραμμές και 4 στήλες γίνεται με το διπλανό τμήμα αλγορίθμου. Η εξωτερική «ΓΙΑ» αναφέρεται στις γραμμές του πίνακα και η μεταβλητή « i » θα λαμβάνει τιμές από 1 μέχρι 3, όσες είναι και οι γραμμές. Η εσωτερική «ΓΙΑ» αναφέρεται στις στήλες του πίνακα και η μεταβλητή « j » θα λαμβάνει τιμές από 1 μέχρι 4, όσες είναι και οι στήλες.

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    ΔΙΑΒΑΣΕ A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Για $i = 1$ (1^η γραμμή) το j λαμβάνει τις τιμές 1, 2, 3, 4, και διαβάζονται τα στοιχεία $A[1, 1]$, $A[1, 2]$, $A[1, 3]$, $A[1, 4]$ του πίνακα. Στη συνέχεια το i γίνεται 2 (2^η γραμμή) και το j , διαδοχικά 1, 2, 3, 4 και διαβάζονται τα στοιχεία $A[2, 1]$, $A[2, 2]$, $A[2, 3]$, $A[2, 4]$. Έπειτα το i γίνεται 3 και το j , 1, 2, 3, 4 και διαβάζονται τα στοιχεία $A[3, 1]$, $A[3, 2]$, $A[3, 3]$, $A[3, 4]$ στοιχεία.

Παρατήρηση

Παρατηρώντας τον παραπάνω τρόπο διαβάσματος του πίνακα, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι αρχικά γεμίζει η πρώτη γραμμή του πίνακα, έπειτα η δεύτερη και στο τέλος η τρίτη. Αν επιθυμούμε ο πίνακας να γεμίζει κατά στήλη, δηλαδή η πρώτη στήλη, έπειτα η δεύτερη κ.λπ. αλλάζουμε τις δύο εντολές «ΓΙΑ», όπως φαίνεται στο διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

```
ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    ΔΙΑΒΑΣΕ A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



17.2. Πώς χρησιμοποιείται ένας δισδιάστατος πίνακας που δίνεται από την εκφώνηση της άσκησης.

- Όταν ο αριθμός γραμμών και στηλών του είναι μεταβλητές και όχι αριθμοί, π.χ. δίνεται ο πίνακας `table` με `N` γραμμές και `M` στήλες, τότε στα «Δεδομένα» δηλώνεται με τη μορφή **Δεδομένα // `N, M, table` //**.
- Όταν δίνεται με συγκεκριμένο αριθμό γραμμών και στηλών π.χ. δίνεται ο πίνακας `table` με 8 γραμμές και 5 στήλες, τότε δηλώνεται μόνο το όνομα ως **Δεδομένα // `table` //**.



Οι δηλώσεις αυτές, ισχύουν μόνο σε αλγορίθμους.



Αλγόριθμος Άσκηση

Δεδομένα // `N, M, table` //

Για `i` από 1 μέχρι `N`

Για `j` από 1 μέχρι `M`

Εμφάνισε `table[i, j]`

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Τέλος Άσκηση

Αλγόριθμος Άσκηση

Δεδομένα // `table` //

Για `i` από 1 μέχρι 8

Για `j` από 1 μέχρι 5

Εμφάνισε `table[i, j]`

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Τέλος Άσκηση



17.3. Πώς εμφανίζουμε το περιεχόμενο ενός δισδιάστατου πίνακα $A[N, M]$.

Παρατήρηση

- Εάν θέλουμε να εμφανίσουμε το περιεχόμενο ολόκληρου του πίνακα στο εσωτερικό των εμφωλευμένων βρόχων, τοποθετούμε την εντολή «ΓΡΑΨΕ».

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΓΡΑΨΕ A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

- Εάν θέλουμε να εμφανίσουμε ορισμένα μόνο στοιχεία του πίνακα που ικανοποιούν ένα κριτήριο (π.χ. να εμφανιστούν μόνο οι αρνητικοί αριθμοί), τότε στο εσωτερικό των βρόχων τοποθετούμε μια εντολή «ΑΝ» όπως φαίνεται δίπλα.

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] < 0 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ A[i, j]
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



17.4. Εύρεση του αθροίσματος των στοιχείων ενός δισδιάστατου πίνακα $A [N,M]$.

- **Εάν πρέπει να αθροίσουμε το περιεχόμενο ολόκληρου του πίνακα,** τοποθετούμε στο εσωτερικό των εμφωλευμένων βρόχων την εντολή « $sum \leftarrow sum + A[i, j]$ ».

```
sum ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    sum ← sum + A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```
- **Εάν επιθυμούμε να αθροίσουμε ορισμένα μόνο στοιχεία του πίνακα,** που ικανοποιούν ένα κριτήριο, στο εσωτερικό των βρόχων υπάρχει μια εντολή «ΑΝ». Π.χ. για το άθροισμα των αρνητικών αριθμών γράφουμε:

```
sum ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] < 0 ΤΟΤΕ
      sum ← sum + A[i, j]
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

**17.5. Εύρεση του πλήθους των στοιχείων ενός δισδιάστατου πίνακα $A[N, M]$ που ικανοποιούν ένα ή περισσότερα κριτήρια.**

Μέσα στις δύο «ΓΙΑ» θα υπάρχει μια δομή επιλογής η οποία θα επιλέγει τα στοιχεία που ικανοποιούν ένα κριτήριο (π.χ. θετικούς αριθμούς). Στο εσωτερικό της εντολής «ΑΝ» τοποθετείται η εντολή που αυξάνει τη μεταβλητή «πλήθος» κατά ένα.

```
πλήθος  $\leftarrow$  0  
ΓΙΑ  $i$  ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ  $N$   
  ΓΙΑ  $j$  ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ  $M$   
    ΑΝ  $A[i, j] > 0$  ΤΟΤΕ  
      πλήθος  $\leftarrow$  πλήθος + 1  
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ  
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



17.6. Εύρεση μέσου όρου ενός δισδιάστατου πίνακα $A[N, M]$.

- Για την εύρεση του μέσου όρου ολόκληρου του πίνακα, υπολογίζουμε το άθροισμα του πίνακα με τη μεθοδολογία 17.4. Μετά το τέλος των εμφωλευμένων εντολών «ΓΙΑ», διαιρούμε το άθροισμα με το πλήθος των στοιχείων του πίνακα.

```

άθροισμα ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    άθροισμα ← άθροισμα + A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
μέσος_όρος ← άθροισμα / (N * M)

```
- Για την εύρεση του μέσου όρου ορισμένων στοιχείων του πίνακα A π.χ. των άρτιων αριθμών, αθροίζουμε και υπολογίζουμε το πλήθος μόνο αυτών των στοιχείων με τις μεθοδολογίες 17.4 και 17.5 και υπολογίζουμε τον μέσο όρο, μόνο αν έχει βρεθεί έστω και ένας άρτιος αριθμός.

```

sum ← 0
πλήθος ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] mod 2 = 0 ΤΟΤΕ
      sum ← sum + A[i, j]
      πλήθος ← πλήθος + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ πλήθος <> 0 ΤΟΤΕ
  μέσος_όρος ← sum / πλήθος
  ΓΡΑΨΕ μέσος_όρος
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Δεν υπάρχουν άρτιοι'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

```



17.7. Εύρεση του μικρότερου ή του μεγαλύτερου στοιχείου ενός δισδιάστατου πίνακα $A[N, M]$.

- **Για την εύρεση του μικρότερου στοιχείου του πίνακα:**
Χρησιμοποιούμε μια μεταβλητή «min» και της δίνουμε ως αρχική τιμή το πρώτο στοιχείο του πίνακα.

Με τη βοήθεια εμφωλευμένων «ΓΙΑ», λαμβάνουμε ένα-ένα τα στοιχεία του πίνακα και με μια εντολή «ΑΝ...ΤΟΤΕ» στο εσωτερικό των βρόχων, συγκρίνουμε το κάθε ένα από τα στοιχεία του πίνακα αν είναι μικρότερο από τη μεταβλητή «min». Και οι δύο «ΓΙΑ» έχουν αρχική τιμή 1 για να μην χάνεται μία γραμμή ή μία στήλη.

```
min ← A[1,1]
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] < min ΤΟΤΕ
      min ← A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ min
```

- **Για την εύρεση του μεγαλύτερου στοιχείου του πίνακα** εργαζόμαστε με τον ίδιο τρόπο όπως παραπάνω, μόνο που χρησιμοποιούμε τη μεταβλητή «max» και συγκρίνουμε το κάθε ένα από τα στοιχεία του πίνακα αν είναι μεγαλύτερο από αυτήν.

```
max ← A[1,1]
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] > max ΤΟΤΕ
      max ← A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ max
```



17.8. Εύρεση της θέσης του μικρότερου ή του μεγαλύτερου στοιχείου ενός δισδιάστατου πίνακα $A[N, M]$.

- Ως θέση προσδιορίζουμε τον αριθμό γραμμής και τον αριθμό στήλης στις οποίες βρίσκεται το μικρότερο ή το μεγαλύτερο στοιχείο, αντίστοιχα.

Το διπλανό σχήμα απεικονίζει έναν δισδιάστατο πίνακα $A[3, 4]$. Ο μεγαλύτερος αριθμός του πίνακα είναι ο αριθμός 9 και η θέση του είναι η γραμμή 2 και η στήλη 4.

	1	2	3	4
1	-2	3	7	-3
2	6	-5	8	9
3	0	3	4	-1

- Όταν μέσα στον πίνακα υπάρχει ένα μόνο μεγαλύτερο στοιχείο.

Μαζί με τη μεταβλητή «max», χρησιμοποιούμε δύο επιπλέον μεταβλητές: τη «γραμμή_max» και τη «στήλη_max» με αρχική τιμή 1.

Στο εσωτερικό των βρόχων «ΓΙΑ» εξετάζουμε με μια εντολή «ΑΝ...ΤΟΤΕ» κάθε ένα από τα στοιχεία του πίνακα αν είναι μεγαλύτερο από τη «max». Αν είναι, τότε το εκχωρούμε σε αυτήν και στις μεταβλητές «γραμμή_max» και «στήλη_max» εκχωρούμε το i και j αντίστοιχα.

```

max ← A[1,1]
γραμμή_max ← 1
στήλη_max ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] > max ΤΟΤΕ
      max ← A[i, j]
      γραμμή_max ← i
      στήλη_max ← j
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

- Όταν μέσα στον πίνακα το μεγαλύτερο στοιχείο υπάρχει πολλές φορές.

Βρίσκουμε το μεγαλύτερο στοιχείο του πίνακα στη μεταβλητή «max».

Μετά το τέλος των βρόχων εξετάζουμε αν το κάθε στοιχείο του πίνακα είναι ίσο με το max, και αν είναι εμφανίζουμε την τιμή του δείκτη «i» (αριθμός γραμμής) και την τιμή του δείκτη «j» (αριθμός στήλης) στις οποίες βρίσκεται.

```

max ← A[1, 1]
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] > max ΤΟΤΕ
      max ← A[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ M
    ΑΝ A[i, j] = max ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ i, j
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```



17.9. Σχέση μεταξύ μονοδιάστατου και δισδιάστατου πίνακα.

- Υπάρχει περίπτωση σε μία άσκηση να υπάρχει ένας ή περισσότεροι μονοδιάστατοι πίνακες, που συνδέονται με έναν ή περισσότερους δισδιάστατους. Αυτό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:
 - όταν ο μονοδιάστατος πίνακας έχει τόσα στοιχεία όσα και οι γραμμές του δισδιάστατου πίνακα, δημιουργείται μία συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων του μονοδιάστατου και των γραμμών του δισδιάστατου,
 - όταν ο μονοδιάστατος πίνακας έχει τόσα στοιχεία, όσα και οι στήλες του δισδιάστατου πίνακα, δημιουργείται μία συσχέτιση μεταξύ των στοιχείων του μονοδιάστατου και των στηλών του δισδιάστατου.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Τα ονόματα 100 μαθητών τοποθετούνται στο μονοδιάστατο πίνακα ON[100]. Για κάθε μαθητή ζητείται να διαβαστούν 12 βαθμοί και να τοποθετηθούν στον πίνακα ΒΑΘ. Ο πίνακας ΒΑΘ είναι δισδιάστατος, με 100 γραμμές (όσοι οι μαθητές) και 12 στήλες (για κάθε μαθητή 12 βαθμοί).

Μεταξύ των πινάκων υπάρχει μία συσχέτιση, που το κάθε στοιχείο του πίνακα ON σχετίζεται με μία γραμμή του πίνακα ΒΑΘ. Συγκεκριμένα, ο μαθητής στην πρώτη θέση του πίνακα ON έχει τους 12 βαθμούς, που υπάρχουν στην πρώτη γραμμή του πίνακα ΒΑΘ κ.λπ.

Το διάβασμα των πινάκων γίνεται ταυτόχρονα, τοποθετώντας μεταξύ των δύο εντολών «ΓΙΑ» το διάβασμα του πίνακα ON και στο εσωτερικό των δύο εμφωλευμένων «ΓΙΑ» το διάβασμα του πίνακα ΒΑΘ.

ON		ΒΑΘ				
		1	2	...	11	12
Γιώργος	1	15	20		16	17
Πέτρος	2	13	10		13	16
Μαρία	3	17	18		14	19
·						
·						
	100					

Το τμήμα αλγορίθμου για τη λύση του παραδείγματος είναι:

```

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
  ΔΙΑΒΑΣΕ ON[i]
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘ[i, j]
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```



17.10. Συμπλήρωση δισδιάστατου πίνακα με συγκεκριμένα δεδομένα.

- Συνήθως τα δεδομένα τοποθετούνται σε στοιχεία που οι δείκτες τους έχουν μία κοινή ιδιότητα. Οι ιδιότητες αυτές είναι:
 - το άθροισμα των δεικτών είναι μονός ή ζυγός αριθμός,
 - το άθροισμα των δεικτών να ισούται με ένα συγκεκριμένο αριθμό,
 - οι δείκτες είναι ίσοι,
 - ο δείκτης των γραμμών να είναι μεγαλύτερος από τον δείκτη των στηλών ή το αντίστροφο.

Για τη συμπλήρωση του πίνακα, τον «σαρώνουμε» με εμφωλευμένες «Για», και στο εσωτερικό τους, χρησιμοποιώντας την κατάλληλη δομή επιλογής, εξετάζουμε αν οι δύο δείκτες ικανοποιούν μία από τις ιδιότητες. Αν αυτό συμβαίνει, τότε τοποθετούμε στη θέση που δείχνουν οι δείκτες το δεδομένο που πρέπει.

Επίσης, μπορούμε να εργαστούμε όπως και στον μονοδιάστατο πίνακα (μεθοδολογία 13.4.).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- Να γραφεί τμήμα προγράμματος που να δημιουργεί τον διπλανό πίνακα Α.

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

Λύση:

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3

ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5

ΑΝ (i + j) mod 2 = 1 ΤΟΤΕ

A[i, j] ← 1

ΑΛΛΙΩΣ

A[i, j] ← 0

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

► Επεξήγηση

Ο αριθμός 1 βρίσκεται στα στοιχεία A[1, 2], A[1, 4], A[2, 1], A[2, 3], A[2, 5], A[3, 2], A[3, 4] και το άθροισμα των δεικτών αυτών των στοιχείων είναι πάντα περιττός αριθμός.

Με δύο «ΓΙΑ» και με την εντολή «ΑΝ... ΤΟΤΕ...ΑΛΛΙΩΣ» εξετάζουμε τους δείκτες του κάθε στοιχείου του πίνακα, και αν το άθροισμά τους είναι περιττός αριθμός, εκχωρούμε σε αυτό τον αριθμό 1. Διαφορετικά, εκχωρούμε το 0.



17.11. Πώς αποτυπώνεται ένας δισδιάστατος πίνακας στον πίνακα τιμών.

- Τοποθετώντας τόσες στήλες, όσες είναι και τα στοιχεία του πίνακα, με την κάθε μία στήλη να αναφέρεται σε ένα στοιχείο του πίνακα. Όταν ένα στοιχείο του πίνακα λαμβάνει μία τιμή, την τοποθετούμε στην στήλη του πίνακα τιμών που αναφέρεται στο στοιχείο αυτό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- Ποιο θα είναι το περιεχόμενο του πίνακα A μετά την εκτέλεση του διπλανού τμήματος προγράμματος;

```

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    ΑΝ i + j = 3 ΤΟΤΕ
      A[i, j] ← 3
    ΑΛΛΙΩΣ
      A[i, j] ← 0
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

Λύση:

Στον πίνακα τιμών σχεδιάζουμε 9 επιπλέον στήλες, μία για κάθε στοιχείο του πίνακα A.

i	j	Συνθήκη $i + j = 3$	A[1,1]	A[1,2]	A[1,3]	A[2,1]	A[2,2]	A[2,3]	A[3,1]	A[3,2]	A[3,3]
1	1	Ψευδής	0								
	2	Αληθής		3							
	3	Ψευδής			0						
2	1	Αληθής				3					
	2	Ψευδής					0				
	3	Ψευδής						0			
3	1	Ψευδής							0		
	2	Ψευδής								0	
	3	Ψευδής									0

Ο πίνακας θα έχει το διπλανό περιεχόμενο:

0	3	0
3	0	0
0	0	0



17.12. Εύρεση διαφόρων χαρακτηριστικών ενός τετραγωνικού πίνακα.

- Εύρεση κύριας και δευτερεύουσας διαγωνίου.

- Σε έναν τετραγωνικό πίνακα $A[N, N]$, τα στοιχεία $A[1, 1], A[2, 2], A[3, 3], \dots, A[N, N]$ σχηματίζουν την κύρια διαγώνιο του πίνακα, και τα στοιχεία $A[1, N], A[2, N-1], \dots, A[N-1, 2], A[N, 1]$ τη δευτερεύουσα διαγώνιο.

Εύρεση κύριας

Επειδή οι δείκτες των στοιχείων που σχηματίζουν την κύρια διαγώνιο είναι ίδιοι, μπορούμε να την εμφανίσουμε με το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

Για i από 1 μέχρι N

 Για j από 1 μέχρι N

 Αν $i = j$ τότε

 Εμφάνισε $A[i, j]$

 Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Εύρεση δευτερεύουσας

Το άθροισμα των δεικτών των στοιχείων της δευτερεύουσας διαγωνίου είναι ίσο με το πλήθος των γραμμών του πίνακα συν ένα ($N + 1$).

Τη δευτερεύουσα διαγώνιο την εμφανίζουμε με το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

Για i από 1 μέχρι N

 Για j από 1 μέχρι N

 Αν $i + j = N + 1$ τότε

 Εμφάνισε $A[i, j]$

 Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

		Κύρια Διαγώνιο		Δευτερεύουσα Διαγώνιο
	1	2	3	4
1	-2	5	7	2
2	4	10	9	8
3	7	-8	11	-6
	-3	6	7	2

κύρια και η δευτερεύουσα
αγώνιες ενός τετραγωνικού
πίνακα $A[4, 4]$



• **Εύρεση του τριγωνικού άνω και τριγωνικού κάτω πίνακα.**

- Ένας τετραγωνικός πίνακας λέγεται τριγωνικός άνω, όταν όλα τα στοιχεία του που βρίσκονται κάτω από την κύρια διαγώνιο, είναι μηδενικά. Για να επιλέξουμε τα στοιχεία που αποτελούν τον τριγωνικό άνω πίνακα, γράφουμε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N

ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N

ΑΝ $i = j$ Ή $j > i$ ΤΟΤΕ ! αλλιώς $j \geq i$

ΓΡΑΨΕ $A[i, j]$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

- Ένας τετραγωνικός πίνακας λέγεται τριγωνικός κάτω, όταν όλα τα στοιχεία του που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο είναι μηδενικά.

Για να επιλέξουμε αυτά τα στοιχεία γράφουμε:

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N

ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N

ΑΝ $i = j$ Ή $j < i$ ΤΟΤΕ ! αλλιώς $j \leq i$

ΓΡΑΨΕ $A[i, j]$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

• **Εύρεση του διαγώνιου πίνακα.**

Ένας τετραγωνικός πίνακας λέγεται διαγώνιος, όταν όλα τα στοιχεία που δεν βρίσκονται στην κύρια διαγώνιο του είναι μηδέν. Με μια άλλη εκδοχή, ο τετραγωνικός πίνακας που είναι τριγωνικός άνω και τριγωνικός κάτω ονομάζεται, επίσης, διαγώνιος.

Τριγωνικός άνω

	1	2	3	4
1	-2	5	7	2
2	0	4	9	8
3	0	0	11	-6
4	0	0	0	2

Τριγωνικός κάτω

	1	2	3	4
1	-2	0	0	0
2	4	11	0	0
3	5	-2	4	0
4	1	7	8	2

Πίνακας A

	1	2	3
1	24	0	0
2	0	17	0
3	0	0	11

Διαγώνιος Πίνακας