Μάθημα 82

Δομές δεδομένων

Τετραγωνικοί πίνακες

Πράξεις σε δισδιάστατο πίνακα / Υπολογισμός μορίων

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

α. Διαβάζει, ελέγχει και καταχωρεί σε δισδιάστατο πίνακα Α[7, 4] τους βαθμούς (από 0 - 20) κάθε ενός από 7 μαθητές σε 4 μαθήματα.

β. Υπολογίζει και εμφανίζει τα μόρια που συγκεντρώνει κάθε μαθητής, ως άθροισμα των παρακάτω:
   Ο βαθμός του 1ου και του 3ου μαθήματος πολλαπλασιάζεται με 200.
   Ο βαθμός του 2ου μαθήματος πολλαπλασιάζεται με 330.
   Ο βαθμός του 4ου μαθήματος πολλαπλασιάζεται με 270.

γ. Υπολογίζει και εμφανίζει για κάθε μάθημα το ποσοστό των μαθητών που είναι κάτω από τη βάση.

δ. Υπολογίζει και εμφανίζει το μάθημα (έστω μοναδικό) στο οποίο ο 3ος μαθητής πήρε το μεγαλύτερο βαθμό.

A	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

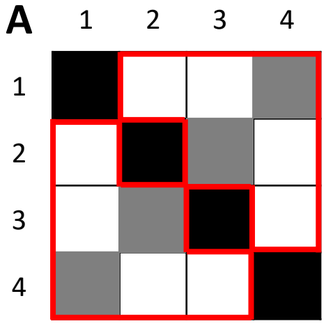
Πράξεις σε δισδιάστατο πίνακα / Υπολογισμός μορίων / κώδικας

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_82_2D_ΠΡΑΞΕΙΣ_ΜΟΡΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, C, pos
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: A[7, 4], S, max
ΑΡΧΗ
!α (καταχώρηση τιμών)
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
         ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ A[i, j]
         ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ A[i, j] >= 0 ΚΑΙ A[i, j] <= 20
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
!β (άθροισμα ανά γραμμή)
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
      S ← 0
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
         ΑΝ j = 2 ΤΟΤΕ
            S ← S + A[i, j] * 330
         ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ  j = 4 ΤΟΤΕ
            S ← S + A[i, j] * 270
         ΑΛΛΙΩΣ
            S ← S + A[i, j] * 200
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΓΡΑΨΕ i, 'ος μαθητής: ', Α_Μ(S), ' μόρια'
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
!αλλιώς
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
      S ← A[i, 1] * 200 + A[i, 2] * 330 + A[i, 3] * 200 +  A[i, 4] * 270
      ΓΡΑΨΕ i, 'ος μαθητής: ', Α_Μ(S), ' μόρια'
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
!γ (μέτρηση ανά στήλη)
   ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
      C ← 0
      ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
         ΑΝ A[i, j] < 10 ΤΟΤΕ
            C ← C + 1
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΓΡΑΨΕ j, 'ο μάθημα: ', C / 7 * 100, '% κάτω από τη βάση'
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
!δ (θέση μεγίστου γραμμής)
   max ← -1
   ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
      ΑΝ A[3, j] > max ΤΟΤΕ
         max ← A[3, j]
         pos ← j
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ 'Καλύτερη επίδοση στο ', pos, 'ο μάθημα'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

A	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Τετραγωνικοί πίνακας / Προσπελάσεις

Τετραγωνικός λέγεται ο δισδιάστατος πίνακας με ίσο αριθμό γραμμών και στηλών.
Δηλαδή ένας πίνακας A[N, N], ο οποίος θα λέγεται μεγέθους N.



ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΚΥΡΙΑΣ ΔΙΑΓΩΝΙΟΥ (i = j)

```
Για i από 1 μέχρι 4
 Για j από 1 μέχρι 4
  Αν i = j τότε
   Εμφάνισε A[i, j]
  Τέλος_αν
 Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

ή

```
Για i από 1 μέχρι 4
   Εμφάνισε A[i, i]
Τέλος_επανάληψης
```

ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΥΣΑΣ ΔΙΑΓΩΝΙΟΥ (i + j = N + 1)

```
Για i από 1 μέχρι 4
   Για j από 1 μέχρι 4
      Αν i + j = 5 τότε
         Εμφάνισε A[i, j]
      Τέλος_αν
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

ή

```
Για i από 1 μέχρι 4
   Εμφάνισε A[i, 5 - i]
Τέλος_επανάληψης
```

ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΑΝΩ (i < j) ή ΚΑΤΩ (i > j) ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΥΡΙΑ ΔΙΑΓΩΝΙΟ

```
Για i από 1 μέχρι 4
   Για j από 1 μέχρι 4
      Αν i < j τότε
         Εμφάνισε A[i, j]
      Τέλος_αν
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

ή

```
Για i από 1 μέχρι 3
   Για j από i + 1 μέχρι 4
      Εμφάνισε A[i, j]
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

```
Για i από 1 μέχρι 4
   Για j από 1 μέχρι 4
      Αν i > j τότε
         Εμφάνισε A[i, j]
      Τέλος_αν
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

ή

```
Για i από 2 μέχρι 4
   Για j από 1 μέχρι i - 1
      Εμφάνισε A[i, j]
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

Τετραγωνικοί πίνακας / Παράδειγμα 1

Σε έναν πίνακα A[6, 6] να τοποθετηθεί ο χαρακτήρας 'X' στην κύρια διαγώνιο, ο χαρακτήρας 'O' στη δευτερεύουσα διαγώνιο, ο χαρακτήρας '–' στα υπόλοιπα στοιχεία κάτω από την κύρια διαγώνιο και ο χαρακτήρας '+' στα υπόλοιπα στοιχεία πάνω από την κύρια διαγώνιο.

```
Αλγόριθμος μάθημα_82_NxN_ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ_1
   Για i από 1 μέχρι 6
      Για j από 1 μέχρι 6
         Αν i = j τότε
            A[i, j] ← "X"
         αλλιώς_αν i + j = 7 τότε
            A[i, j] ← "O"
         αλλιώς_αν i > j τότε
            A[i, j] ← "-"
         αλλιώς
            A[i, j] ← "+"
         Τέλος_αν
      Τέλος_επανάληψης
   Τέλος_επανάληψης
   Για i από 1 μέχρι 6
      Εμφάνισε A[i, 1], A[i, 2],A[i, 3], A[i, 4], A[i, 5], A[i, 6]
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος μάθημα_82_NxN_ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ_1
```

A	1	2	3	4	5	6
1	X	+	+	+	+	O
2	–	X	+	+	O	+
3	–	–	X	O	+	+
4	–	–	O	X	+	+
5	–	O	–	–	X	+
6	O	–	–	–	–	X

Τετραγωνικοί πίνακας / Παράδειγμα 2

Σε έναν πίνακα A[5, 5] να καταχωρηθούν τιμές ως εξής:
Στην κύρια διαγώνιο τοποθετείται η τιμή 0.
Κάτω από την κύρια διαγώνιο δίνει τιμές ο χρήστης.
Πάνω από την κύρια διαγώνιο τοποθετούνται οι συμμετρικές τιμές ως προς την κύρια διαγώνιο τιμές.

```
Αλγόριθμος μάθημα_82_NxN_ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ_2
   Για i από 1 μέχρι 5
      Για j από 1 μέχρι 5
         Αν i = j τότε
            A[i, j] ← 0
         αλλιώς_αν i > j τότε
            Διάβασε A[i, j]
            A[j, i] ← A[i, j]
         Τέλος_αν
      Τέλος_επανάληψης
   Τέλος_επανάληψης
   Για i από 1 μέχρι 5
      Εμφάνισε A[i, 1], A[i, 2], A[i, 3],A [i, 4], A[i, 5]
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος μάθημα_82_NxN_ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ_2
```

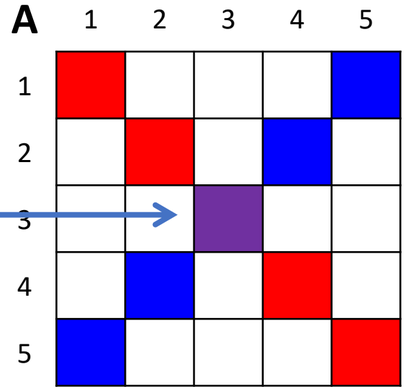
A	1	2	3	4	5
1	0	1	2	4	7
2	1	0	3	5	8
3	2	3	0	6	9
4	4	5	6	0	10
5	7	8	9	10	0

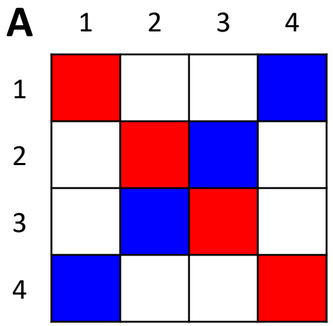
Άσκηση 29 / σελίδα 171

Να δοθεί αλγόριθμος ο οποίος θα υπολογίζει το άθροισμα των δυο κύριων διαγωνίων ενός τετραγωνικού πίνακα 5x5.
Τι θα άλλαζε αν ο πίνακας ήταν διαστάσεων NxN;

```
Αλγόριθμος ask_4_29
   Δεδομένα // A //
   !A' τρόπος
   S ← 0
   Για i από 1 μέχρι 5
      Για j από 1 μέχρι 5
         Αν i = j ή i + j = 6 τότε
            S ← S + A[i, j]
         Τέλος_αν
      Τέλος_επανάληψης
   Τέλος_επανάληψης
   Εμφάνισε S
   !B' τρόπος
   S ← 0
   Για i από 1 μέχρι 5
      S ← S + A[i, i] + A[i, 6 - i]
   Τέλος_επανάληψης
   S ← S - A[3, 3]
   Εμφάνισε S
Τέλος ask_4_29
```

στο Β' τρόπο
έχει προστεθεί
δύο φορές





Σε περίπτωση που το μέγεθος του τετραγωνικού είναι άρτιο, π.χ. 4x4,
Δεν υπάρχει μεσαίο στοιχείο που να πρέπει να αφαιρεθεί.

Ενότητα 4

<u>Ασκήσεις</u>

32, 33 / σελίδα 171

34, 35, 36 / σελίδα 172