



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά
Τεχνολογικού Τομέα



Εισαγωγή στην Πληροφορική & τον Προγραμματισμό

Ενότητα 9^η: Πίνακες & Εφαρμογές

Ι. Ψαρομήλιγκος – Χ. Κυτάγιας
Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Πειραιά Τεχνολογικού Τομέα**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Σκοποί ενότητας

Στην συγκεκριμένη ενότητα παρουσιάζεται η δομή πίνακα, μια σύνθετη δομή δεδομένων, πολύ χρήσιμη σε προβλήματα που χρειάζεται να διαχειριστούμε έναν αριθμό δεδομένων του ίδιου τύπου, στο περιβάλλον της γλώσσας προγραμματισμού Visual Basic.NET

Περιεχόμενα

- Τι είναι η δομή τύπου πίνακα
- Δήλωση πινάκων μιας ή περισσότερων διαστάσεων
- Αλλαγή Διάστασης Πίνακα
- Δυναμικοί Πίνακες
- Συναρτήσεις Ubound() και Lbound()
- Παραδείγματα και Εφαρμογές

Γιατί χρειάζεται η Δομή Πίνακα

- Πολλές φορές στην επίλυση ενός προβλήματος είναι απαραίτητη η διαχείριση μιας ποσότητας δεδομένων του ιδίου τύπου
 - π.χ. βαθμοί φοιτητών σε ένα ή περισσότερα μαθήματα, διάφορες μετρήσεις όπως ενός φυσικού μεγέθους π.χ. της θερμοκρασίας, τιμών καταναλωτικών αγαθών και υπηρεσιών για τον υπολογισμό του Δείκτη Τιμών Καταναλωτή, τιμές μετοχών κ.ο.κ.
- Σε τέτοιες περιπτώσεις με βάση όσα γνωρίζουμε μέχρι τώρα θα έπρεπε να δημιουργήσουμε τόσες μεταβλητές (όλες του ιδίου τύπου) όση είναι και η ποσότητα σε αριθμό των δεδομένων που πρέπει να διαχειριστούμε.
 - για παράδειγμα, αν πρέπει να διαχειριστούμε τους βαθμούς 10 φοιτητών σε ένα μάθημα θα έπρεπε να δημιουργήσουμε 10 μεταβλητές

Τι είναι η Δομή Πίνακα

- Με τη δομή πίνακα μπορούμε να διαχειριστούμε μια πεπερασμένη ακολουθία τιμών του ίδιου τύπου σε **διαδοχικές θέσεις μνήμης**. Κάθε τιμή που εκχωρείται σε μεταβλητή τύπου πίνακα ονομάζεται **στοιχείο (Element)** του πίνακα.

<u>Δείκτης</u>	<u>Τιμές</u>
0 →	8
1 →	5
2 →	10
3 →	9
4 →	4
5 →	6

Όνομα και Δείκτες Πίνακα

- Η τοποθέτηση σε διαδοχικές θέσεις μνήμης παρέχει τη δυνατότητα προσπέλασης των τιμών (των στοιχείων του) με κοινό **όνομα** (το όνομα της μεταβλητής) και **έναν ή περισσότερους δείκτες (indexes)**, ανάλογα με το αν ο πίνακας έχει μια ή περισσότερες διαστάσεις. Οι δείκτες είναι αριθμοί που ακολουθούν το όνομα σε παρενθέσεις και προσδιορίζουν τη σχετική θέση ενός στοιχείου από την αρχή του πίνακα.

<u>Δείκτης</u>	<u>Τιμές</u>
A(0) →	8
A(1) →	5
A(2) →	10
A(3) →	9
A(4) →	4
A(5) →	6

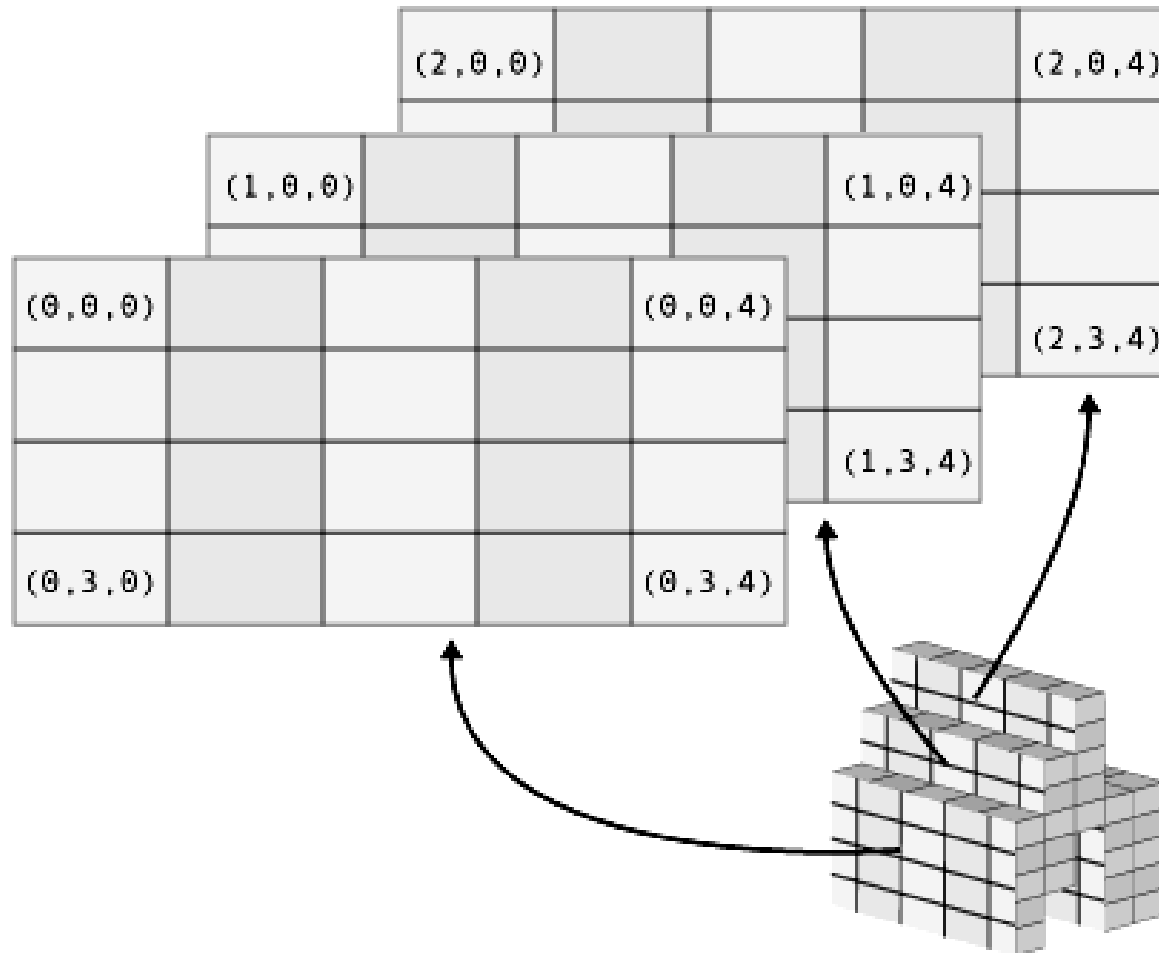
Δύο Διαστάσεις

Δείκτης Στηλών

Δείκτης Γραμμών

	↓	↓	↓	↓
→	Τιμή (0,0)	Τιμή (0,1)	Τιμή (0,2)	Τιμή (0,3)
→	Τιμή (1,0)	Τιμή (1,1)	Τιμή (1,2)	Τιμή (1,3)
→	Τιμή (2,0)	Τιμή (2,1)	Τιμή (2,2)	Τιμή (2,3)
→	Τιμή (3,0)	Τιμή (3,1)	Τιμή (3,2)	Τιμή (3,3)

Περισσότερες Διαστάσεις



<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/02e7z943.aspx>

Δήλωση Πίνακα

- Οι πίνακες πριν χρησιμοποιηθούν πρέπει να δηλωθούν με δηλωτική πρόταση της μορφής:
Dim όνομα (διάσταση) **As** τύπος
- Το **όνομα** ενός πίνακα αποτελεί όνομα μεταβλητής και υπακούει στους κανόνες ορισμού ονομάτων μεταβλητών
- Ο **τύπος** αφορά όλα τα στοιχεία του πίνακα
Dim Grades(20) As Integer
Dim Student_Names(100) As String
Dim Timokatalogos(100) As Single

Δήλωση περισσότερων διαστάσεων

- Για δήλωση πίνακα με περισσότερες από μία διαστάσεις χρησιμοποιούμε δηλωτική πρόταση της μορφής:

Dim όνομα (διάσταση1, διάσταση2,..., διάστασηN) **As** τύπος

- Για κάθε μια διάσταση προσθέτουμε ένα κόμμα και έναν αριθμό που δηλώνει τη μέγιστη τιμή του δείκτη της συγκεκριμένης διάστασης. Για παράδειγμα, η παρακάτω δήλωση πίνακα μπορεί να διαχειριστεί τους βαθμούς 20 φοιτητών σε 3 μαθήματα:

Dim Grades(19,2) As Integer

- Σημειώνουμε ότι ο δείκτης κάθε διάστασης αρχίζει από το **μηδέν**. Έτσι, για 20 φοιτητές δηλώνουμε 19 (εύρος τιμών 0..19) και για 3 μαθήματα δηλώνουμε 2 (εύρος 0..2).

Παραδείγματα Δηλώσεων (1)

- Για να διαχειριστούμε τις βαθμολογίες 31 φοιτητών σε ένα μάθημα θα δηλώναμε έναν πίνακα με μία διάσταση και 31 στοιχεία ως εξής:

Dim Grades(30) As Single

- Για να διαχειριστούμε τις βαθμολογίες 31 φοιτητών σε 10 μαθήματα μπορούμε να δηλώσουμε έναν πίνακα με δύο διαστάσεις ως εξής: 31 στοιχεία για την πρώτη διάσταση που παριστάνει τους 31 φοιτητές και 10 στοιχεία για τη δεύτερη διάσταση που παριστάνει τα 10 μαθήματα:

Dim Grades(30,9) As Single

Παραδείγματα Δηλώσεων (2)

- Τέλος, αν θέλουμε να διαχειριστούμε τις βαθμολογίες από 20 Ιδρύματα της Χώρας, 31 φοιτητών σε 10 μαθήματα μπορούμε να δηλώσουμε έναν πίνακα με τρεις διαστάσεις ως εξής: 20 στοιχεία για την πρώτη διάσταση που παριστάνει τα 20 Ιδρύματα της Χώρας, 31 στοιχεία για τη δεύτερη διάσταση που παριστάνει τους 31 φοιτητές κάθε Ιδρύματος και 10 στοιχεία για την τρίτη διάσταση που παριστάνει τα 10 μαθήματα:

Dim Grades(19,30,9) As Single

Αποθήκευση τιμής σε θέση πίνακα

- Η αποθήκευση τιμής σε μια θέση πίνακα γίνεται με τη χρήση του δείκτη ή των δεικτών (αν ο πίνακας είναι πολυδιάστατος) που προσδιορίζει τη συγκεκριμένη θέση:

Dim i = 4, j = 2, numbers(10) As Integer

Dim matrix(5, 5) As Double

numbers(3) = 5

numbers(i + 1) = i

matrix(3, j * 2) = j

Αλλαγή Διάστασης

- Μπορούμε να αλλάξουμε την ή τις διαστάσεις ενός πίνακα με την εντολή **ReDim**. Για παράδειγμα, αν δηλώσουμε τον παρακάτω πίνακα:

Dim Grades(30) As Single

- μπορούμε να αλλάξουμε την διάστασή του ως εξής:

ReDim Preserve Grades(40)

ReDim Grades(50)

- Με την 1η εντολή αλλάζουμε το πάνω όριο της διάστασης του πίνακα Grades από 30 σε 40 διατηρώντας όσα στοιχεία είχαμε τοποθετήσει, ενώ στη 2η εντολή η αλλαγή του πάνω ορίου της διάστασης σε 50 δε διατηρεί κανένα από τα προηγούμενα στοιχεία του πίνακα.

Αλλαγή διάστασης με διατήρηση τιμών

- ΠΡΟΣΟΧΗ! με την εντολή **ReDim Preserve** μπορούμε να αλλάξουμε μόνο την τελευταία διάσταση ενός πίνακα και όχι τις υπόλοιπες. Για παράδειγμα, αν δηλώσουμε τον παρακάτω πίνακα:

Dim Grades(30,10,15) As Single

- μπορούμε να αλλάξουμε μόνο την τελευταία του διάσταση ως εξής:

ReDim Preserve Grades(30,10,25)

ReDim Preserve Grades(30,10,5)

Δημιουργία Δυναμικού Πίνακα

- Με τη βοήθεια της εντολής **ReDim** μπορούμε να ορίσουμε δυναμικούς πίνακες, δηλαδή πίνακες των οποίων η διάσταση προσδιορίζεται κατά το χρόνο εκτέλεσης του προγράμματός μας

Dim Grades() As Single

*Έντολές κατά τις οποίες προσδιορίζεται η τιμή της μεταβλητής **number***

ReDim Grades(number)

Οι συναρτήσεις Ubound() & Lbound()

- Δύο χρήσιμες συναρτήσεις που ισχύουν από παλαιότερες εκδόσεις της Visual Basic είναι οι :
Lbound(όνομα πίνακα [,διάσταση]) και
Ubound(όνομα πίνακα [,διάσταση])
- και επιστρέφουν αντίστοιχα τη μικρότερη και μεγαλύτερη τιμή του δείκτη της συγκεκριμένης διάστασης.
- Για παράδειγμα, στην παρακάτω δήλωση πίνακα η συνάρτηση **Ubound(Grades,1)** θα επιστρέψει 19 ενώ η συνάρτηση **Ubound(Grades,2)** θα επιστρέψει 30
Dim Grades(19,30,9) As Single

Παράδειγμα 1^ο

```
Dim temperatures(3) As Integer, i As Short
```

```
For i = 0 To UBound(temperatures, 1)
```

```
    Console.WriteLine("Δώσε τη θερμοκρασία της ημέρας " & i)
```

```
    temperatures(i) = Console.ReadLine()
```

```
Next
```

```
For i = 0 To UBound(temperatures)
```

```
    Console.WriteLine("Η θερμοκρασία της ημέρας " _
```

```
        & i & " ήταν " & temperatures(i) )
```

```
Next
```

Παράδειγμα 2^ο

Dim **songs(0)** As String, songName As String, i As Integer

Do

 songName = InputBox("Δώσε ένα όνομα τραγουδιού:")

 If songName <> "" Then

songs(UBound(songs)) = songName

ReDim Preserve songs(0 To UBound(songs) + 1)

 End If

Loop Until songName = ""

ReDim Preserve songs(0 To UBound(songs) - 1)

For i = LBound(songs) To UBound(songs)

 MsgBox(songs(i))

Next

Παράδειγμα εύρεσης μεγίστου

```
Dim list() As Integer = {2, 3, 4, 1}
```

```
Dim max As Integer
```

```
max = list(0)
```

```
For i = 1 To UBound(list)
```

```
    If max < list(i) Then
```

```
        max = list(i)
```

```
    End If
```

```
Next
```

```
Console.WriteLine("Max number is: " & max)
```

Παράδειγμα με δισδιάστατο πίνακα

```
Dim list(,) As Integer = {{5, 6, 4, 10}, {8, 5, 3, 4}}
```

```
Dim max As Integer
```

```
max = list(0, 0)
```

```
For i = 0 To UBound(list, 1)
```

```
    For j = 0 To UBound(list, 2)
```

```
        If max < list(i, j) Then
```

```
            max = list(i, j)
```

```
        End If
```

```
    Next
```

```
Next
```

```
Console.WriteLine("Max number is: " & max)
```

Παράδειγμα Ταξινόμησης (BubbleSort)

2	2	2	1
3	3	1	2
4	1	3	3
1	4	4	4

Παράδειγμα Ταξινόμησης πιο αναλυτικά

1^ο Πέρασμα



4	4	4	1
3	3	1	4
2	1	3	3
1	2	2	2

2^ο Πέρασμα



1	1	1
4	4	2
3	2	4
2	3	3

3^ο Πέρασμα



1	1
2	2
4	3
3	4

Ο Κώδικας της ταξινόμησης

Do Until NoMoreSwaps = True

NoMoreSwaps = True

For Counter = UBound(list) To NumberOfItems Step -1

If list(Counter) < list(Counter - 1) Then

NoMoreSwaps = False

temp = list(Counter)

list(Counter) = list(Counter - 1)

list(Counter - 1) = temp

End If

Next

NumberOfItems = NumberOfItems + 1

Loop

Τέλος Ενότητας



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

