

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ 2:

ΘΕΜΑΤΑ ΘΕΩΡΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ Η/Υ

2.2 ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΙ (10 ώρες)

Στόχοι:

1. να περιγράφετε την έννοια του αλγορίθμου και να διακρίνετε την ύπαρξη συγκεκριμένων χαρακτηριστικών που χρειάζεται να έχει ένας αλγόριθμος
2. να αναγνωρίζετε βασικές έννοιες στην Ανάλυση Αλγορίθμων
3. να αναγνωρίζετε τις διάφορες μορφές αναπαράστασης αλγορίθμου
4. να αναφέρετε τους βασικούς τύπους και δομές δεδομένων
5. να διακρίνετε τις βασικές εντολές και δομές που χρησιμοποιούνται σε έναν αλγόριθμο
6. να προσδιορίζετε τον τρόπο λειτουργίας των δομών δεδομένων
7. να εκπονείτε απλούς αλγορίθμους
8. να εντοπίζετε και να διορθώνετε τα λογικά λάθη ενός αλγορίθμου
9. να εξηγείτε την ανάγκη δημιουργίας της κατάλληλης τεκμηρίωσης.

2.2.1 Ορισμός αλγορίθμου

Αλγόριθμος είναι μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Παραδείγματα:



Παράδειγμα

Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει την περίμετρο ενός κύκλου, δεδομένης της ακτίνας του.

```
Αλγόριθμος Περίμετρος  
  Διάβασε ρ  
  περ ← 2 * 3.14 * ρ  
  Εμφάνισε περ  
Τέλος Περίμετρος
```

Ο παραπάνω αλγόριθμος δίνει σωστό αποτέλεσμα για οποιαδήποτε τιμή της ακτίνας;

Παράδειγμα

Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει την απόλυτη τιμή ενός αριθμού.

Αλγόριθμος απόλυτη_τιμή

Διάβασε α

Αν $\alpha < 0$ **τότε**

$\alpha \leftarrow \alpha * (-1)$

Τέλος_αν

Γράψε α

2.2.2 Χαρακτηριστικά αλγορίθμων

Καθοριστικότητα: Κάθε εντολή ενός αλγορίθμου χρειάζεται να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της.

Περατότητα: Κάθε αλγόριθμος πρέπει να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του.

Αποτελεσματικότητα: Κάθε εντολή ενός αλγορίθμου χρειάζεται να είναι διατυπωμένη απλά και κατανοητά, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί επακριβώς και σε πεπερασμένο μήκος χρόνου.

Είσοδος: Κάθε αλγόριθμος χρειάζεται να δέχεται ένα σύνολο μεταβλητών εισόδου (που μπορεί να είναι και το κενό σύνολο), οι οποίες αποτελούν τα δεδομένα του αλγορίθμου.

Έξοδος: Κάθε αλγόριθμος χρειάζεται να δημιουργεί κάποιο αποτέλεσμα.

$$\frac{\alpha}{\beta}$$

```
α ← 1
Όσο α <> 0 επανάλαβε
    Εμφάνισε "Hello world!"
Τέλος_επανάληψης
```

```
Αλγόριθμος Περίμετρος
    περ ← 2 * 3.14 * ρ
    Εμφάνισε περ
Τέλος Περίμετρος
```

```
Αλγόριθμος Μήνυμα
    Εμφάνισε "Hello world!"
Τέλος Μήνυμα
```

```
Αλγόριθμος Περίμετρος
    Διάβασε ρ
Τέλος Περίμετρος
```

2.2.5 Αναπαράσταση αλγορίθμου

✓ **Φυσική γλώσσα**
Ομιλούμενη γλώσσα.

✓ **Ψευδογλώσσα (ψευδοκώδικα)**
Υποθετική γλώσσα που παραλείπει λεπτομέρειες.

Συνταγή	Ραφολάκια (Τεχνική) ♥
Υλικά	Εκτέλεση
ΦΥΛΛΟ:	Για το φύλλο: Ανακατεύουμε όλα τα υλικά και προθετούμε αλεύρι στο παξιμάδι.
• 1/2 φλ. αλεύρι	Το αφήνουμε για μισή ώρα να ζεματίσει (να είναι ελαστική με μια πιέση).
• 1/2 φλ. ζάχαρη	Για την γέμιση: Ανακατεύουμε όλα τα υλικά και είναι έτοιμη.
• 1/2 φλ. βούτυρο	Μετά ανοίγουμε το φύλλο με τον πλάστη και με ένα μπολάνι ή με το χέρι ελασματούμε το πάχος. Βάζουμε στην μέση του κυκλίου περίπου 1 κουτ. ζαχαρώδη γέμιση και αρχίζουμε να το τυλίγουμε προς τη μέση.
ΓΕΜΙΣΗ:	Τα ψήνουμε στους 180° και αφού τα βγάλουμε αμέσως ρίχνουμε το μέλι. 1/2 κουτ. ζαχαρώδη στο καθένα αν θέλουμε να είναι πιο ζαχαρώδη. Έχω δει βούτυρο αλλά μέλι μόνο τις 3 κουτάλιες μέσα στην γέμιση.
• 1/2 φλ. ζάχαρη	
• 1 φλ. βούτυρο	
• 3 κουτ. μέλι	

Αλγόριθμος απόλυτη_τιμή

Διάβασε α

Αν $\alpha < 0$ **τότε**

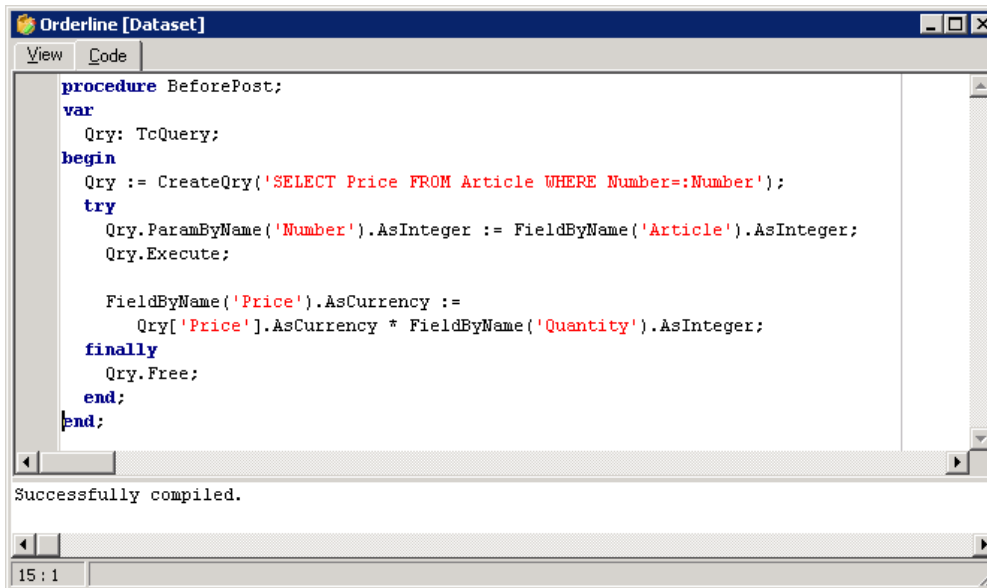
$\alpha \leftarrow \alpha * (-1)$

Τέλος_αν

Γράψε α

2.2.5 Αναπαράσταση αλγορίθμου

- ✓ Γλώσσα προγραμματισμού
 - Τεχνητή γλώσσα για χρήση από ΗΥ.
 - οπτικές γλώσσες π.χ. scratch
 - κειμενικές γλώσσες π.χ. Διερμηνευτής ΓΛΩΣΣΑΣ



```
procedure BeforePost;
var
  Qry: TcQuery;
begin
  Qry := CreateQry('SELECT Price FROM Article WHERE Number=:Number');
  try
    Qry.ParamByName('Number').AsInteger := FieldByName('Article').AsInteger;
    Qry.Execute;

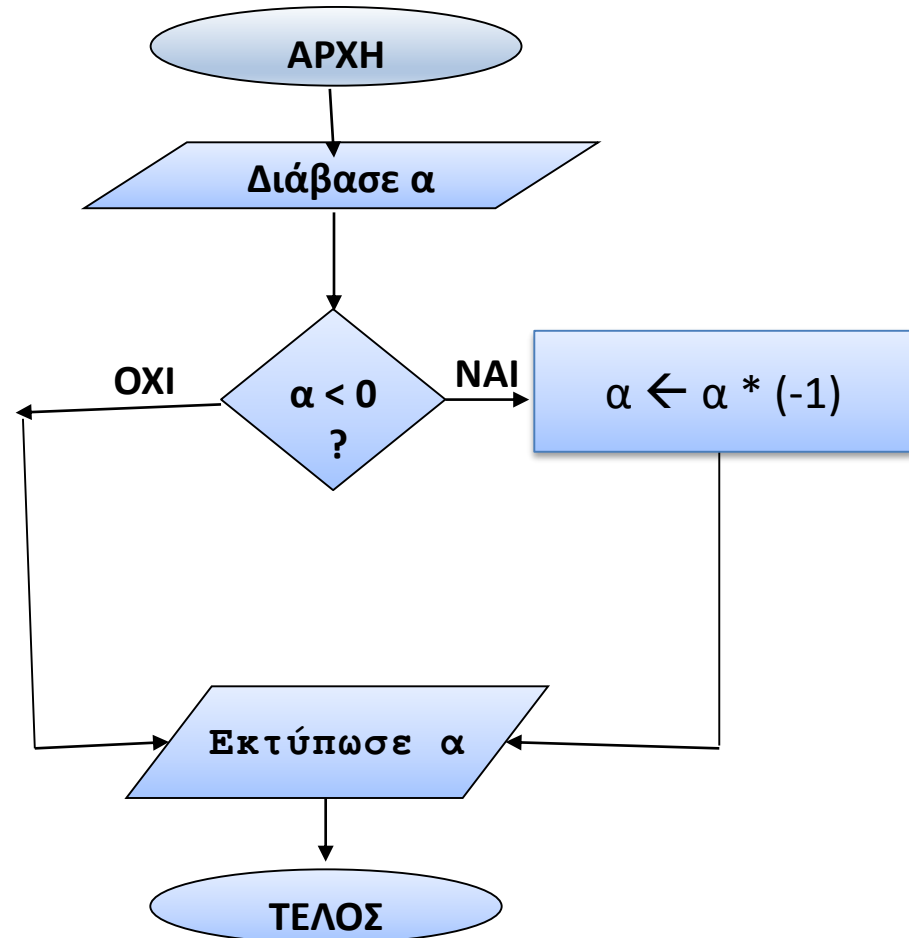
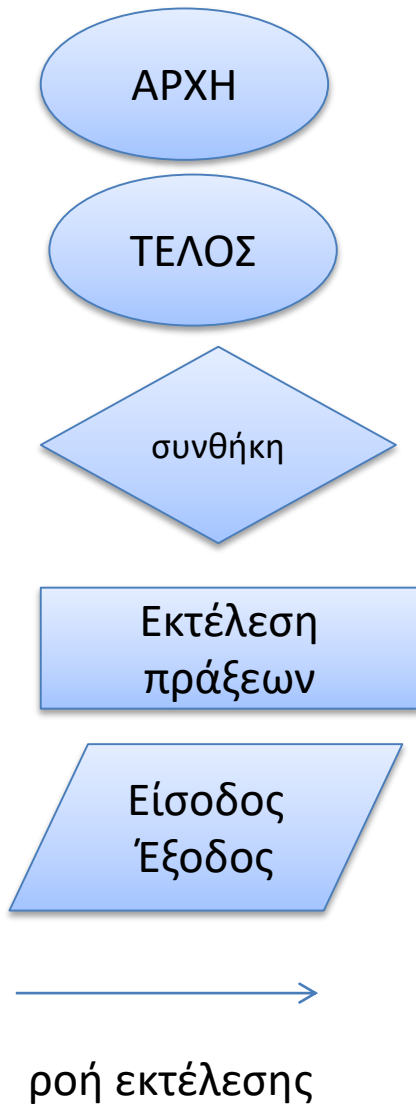
    FieldByName('Price').AsCurrency :=
      Qry['Price'].AsCurrency * FieldByName('Quantity').AsInteger;
  finally
    Qry.Free;
  end;
end;
```

Successfully compiled.

15:1



2.2.5 Αναπαράσταση Αλγορίθμων - Διαγραμματική αναπαράσταση



- Αν $\alpha > 0$ τότε

$$\alpha \leftarrow \beta + \gamma$$

αλλιώς

$$\alpha \leftarrow \beta - \gamma$$

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

- $\Delta = \beta^2 - 4 * \alpha * \gamma$

Αν $\Delta < 0$, δεν υπάρχει λύση

Αν $\Delta > 0$

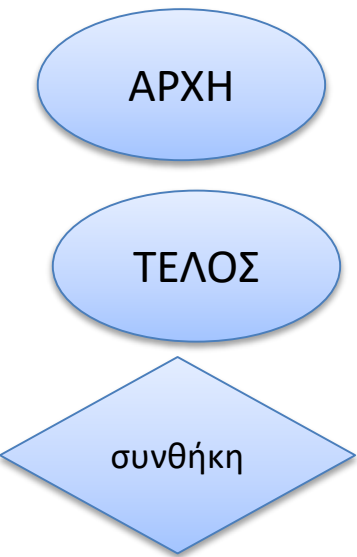
$$x_1 = -\beta + \sqrt{\Delta} / 2 * \alpha$$

$$x_2 = -\beta - \sqrt{\Delta} / 2 * \alpha$$

Αν $\Delta = 0$

$$x = -\beta / 2 * \alpha$$

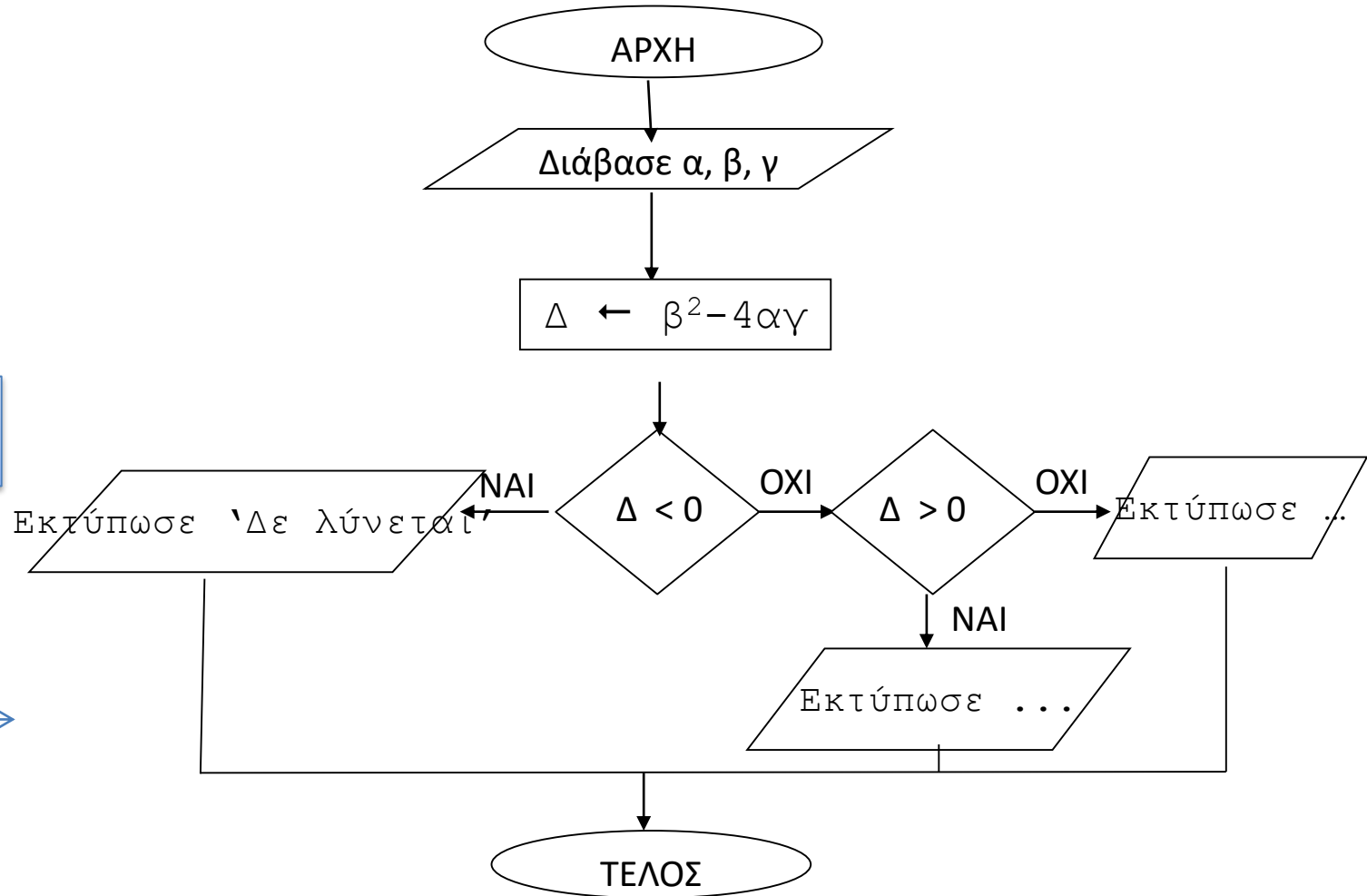
Σύμβολα διαγραμματικής αναπαράστασης



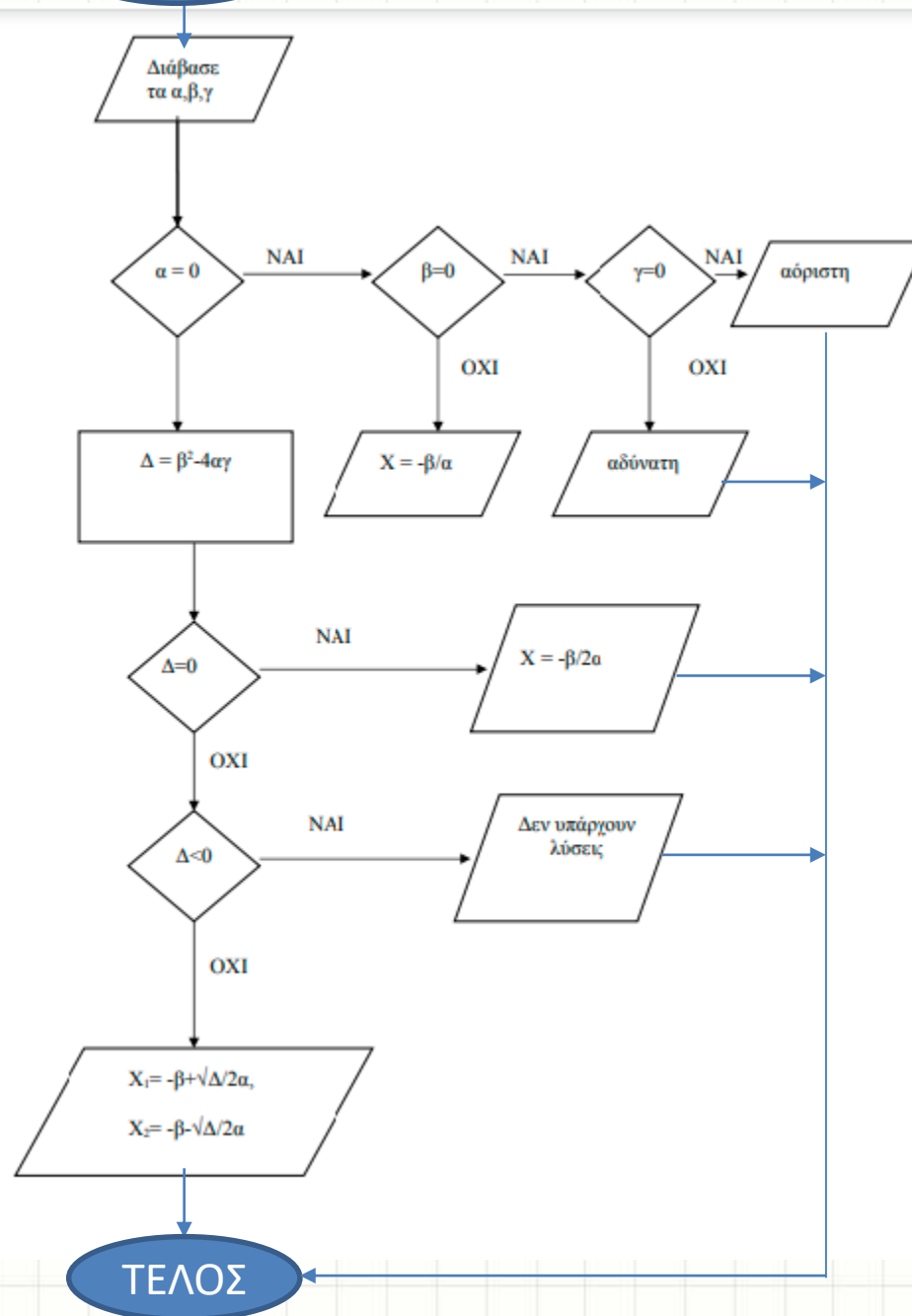
Εκτέλεση πράξεων

Είσοδος Έξοδος

ροή εκτέλεσης



ΑΡΧΗ

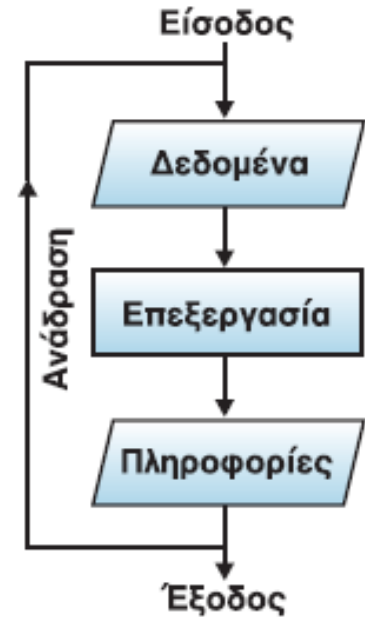


ΤΕΛΟΣ

2.2.6 Δεδομένα και αναπαράστασή τους



Τα δεδομένα δεν έχουν νόημα αν δεν συσχετιστούν μεταξύ τους.



**Κάθε γλώσσα προγραμματισμού υποστηρίζει
διαφορετικούς τύπους δεδομένων.**

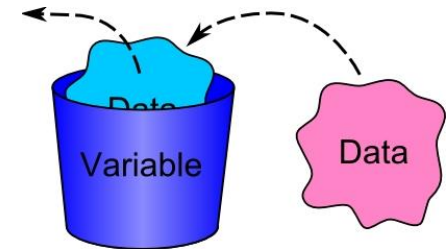
Οι πιο συνηθισμένοι είναι:

- ❑ αριθμητικός
 - ακέραιος 34 16000
 - πραγματικός 23.12 34.0 89.99009
- ❑ λογικός ΑΛΗΘΕΣ ΨΕΥΔΕΣ
- ❑ αλφαριθμητικός «Λύκειο» «7ο Γενικό Λύκειο Θεσσαλονίκης»

Δεδομένα και αναπαράστασή τους

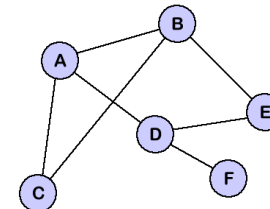
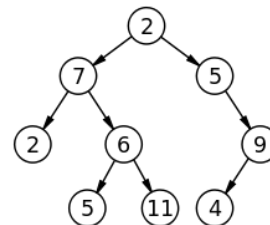
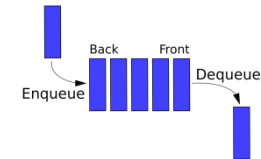
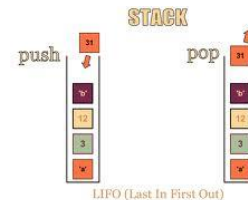
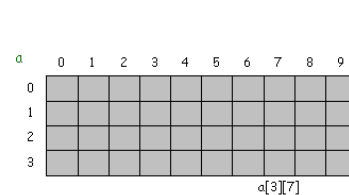
Πού αποθηκεύονται τα δεδομένα;

Σε μία **μεταβλητή** αποθηκεύουμε κάθε στιγμή μία τιμή.



Δομή δεδομένων (data structure) είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων, τα οποία είναι έτσι οργανωμένα, ώστε να υπόκεινται σε συγκεκριμένες απαιτούμενες επεξεργασίες.

- ☐ Πίνακας
- ☐ Στοίβα
- ☐ Ουρά
- ☐ Λίστα
- ☐ Δένδρο
- ☐ Γράφος



Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα

Δεδομένα και αναπαράστασή τους

Οι **δομές δεδομένων** διακρίνονται σε

- ❑ **Στατικές**

Έχουν σταθερό μέγεθος, δηλαδή μπορούν να αποθηκεύσουν συγκεκριμένο πλήθος τιμών.

- ❑ **Δυναμικές**

Το μέγεθός τους μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τις ανάγκες του αλγορίθμου τη στιγμή που εκτελείται.

Επίσης, οι **δομές δεδομένων** διακρίνονται σε

- ❑ **Γραμμικές**

Υπάρχει η έννοια του πρώτου και του τελευταίου στοιχείου, του προηγούμενου και του επόμενου (π.χ. ουρά, στοίβα)

- ❑ **Μη γραμμικές**

Δεν υφίστανται οι παραπάνω έννοιες. (π.χ. δένδρο, γράφος)

Αρχεία δεδομένων ονομάζονται οι δομές που αποθηκεύονται στη βοηθητική μνήμη.