

# ΣΥΝΟΛΑ

## 1.1 Εισαγωγή

# Ορισμός συνόλου - παραδείγματα

Ο όρος **σύνολο** (set), στα μαθηματικά και στην Επιστήμη των Υπολογιστών, αναφέρεται σε μια μη διατεταγμένη συλλογή αντικειμένων, τα οποία αποκαλούνται **στοιχεία** (elements) ή **μέλη** (members) του συνόλου.

Ένα σύνολο δηλώνεται, συνήθως, παραθέτοντας τα στοιχεία του μεταξύ 2 αγκυλών, { και }.

## *Παραδείγματα:*

- Το σύνολο των δεκαδικών ψηφίων είναι:  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
- Το σύνολο των κεφαλαίων Ελληνικών γραμμάτων είναι:  $\{A, B, \Gamma, \dots, \Omega\}$
- Το σύνολο των άρτιων πρώτων αριθμών περιλαμβάνει **ένα μόνο στοιχείο**:  $\{2\}$
- Το σύνολο των άρτιων πρώτων αριθμών που είναι μεγαλύτεροι του 2 είναι το **κενό σύνολο** που παριστάνεται ως  $\emptyset$  ή  $\{ \}$

Σε ένα πρόβλημα με σύνολα, τα στοιχεία επιλέγονται από ένα δεδομένο σύνολο που ονομάζεται **καθολικό σύνολο** (universal set) για το πρόβλημα αυτό.

**Παράδειγμα:** για το σύνολο των φωνηέντων ή το σύνολο  $\{\chi, \psi, \zeta\}$  το καθολικό σύνολο μπορεί να είναι το σύνολο των γραμμάτων του Ελληνικού αλφαβήτου.

Ένα σύνολο καθορίζεται από τη **σχέση μέλους** (membership relation). Δεδομένου ενός συνόλου  $A$  και ενός οποιουδήποτε αντικειμένου  $x$  του καθολικού συνόλου, θα πρέπει να είμαστε σε θέση να καθορίσουμε αν:

- το  $x$  **ανήκει** στο σύνολο  $A$ :  $x \in A$
- το  $x$  **δεν ανήκει** στο σύνολο  $A$ :  $x \notin A$

# Πράξεις στα σύνολα

<b>Ένωση</b> (union)	$A \cup B$	η ένωση των συνόλων <b>A</b> και <b>B</b> είναι το σύνολο των στοιχείων που ανήκουν: στο σύνολο <b>A</b> ή στο σύνολο <b>B</b> ή και στα δύο σύνολα.
<b>Τομή</b> (intersection)	$A \cap B$	η τομή των συνόλων <b>A</b> και <b>B</b> είναι το σύνολο των στοιχείων που ανήκουν και στα δύο σύνολα
<b>Διαφορά</b> (difference)	$A - B$	η διαφορά των συνόλων <b>A - B</b> είναι το σύνολο που περιλαμβάνει τα στοιχεία του συνόλου <b>A</b> που δεν ανήκουν στο σύνολο <b>B</b>

# Το σύνολο ως Αφηρημένος Τύπος Δεδομένων (ΑΤΔ)

Ένα σύνολο, από τη σκοπιά των δομών δεδομένων, είναι μια **μη διατεταγμένη συλλογή αντικειμένων** που ονομάζονται στοιχεία και στα οποία ορίζονται οι βασικές πράξεις του μέλους, της ένωσης, της τομής και της διαφοράς.

- Εφόσον τα στοιχεία ενός συνόλου είναι μη διατεταγμένα δεν έχει νόημα να μιλάμε για το 1ο, το 2ο στοιχείο κ.τ.λ. Για παράδειγμα, το σύνολο  $\{2, 4, 6, 8\}$  είναι το ίδιο με το σύνολο  $\{4, 2, 8, 6\}$  ή  $\{8, 6, 2, 4\}$ .
- Επομένως, σε αντίθεση με τα στοιχεία ενός πίνακα, τα στοιχεία ενός συνόλου δεν είναι άμεσα προσπελάσιμα.
- Επίσης, τα σύνολα έχουν 2 βασικές διαφορές σε σχέση με τις εγγραφές. Τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε μια εγγραφή είναι άμεσα προσπελάσιμα και μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου.

## Συλλογή στοιχείων δεδομένων:

Μια συλλογή μοναδικών στοιχείων του ίδιου τύπου, τα οποία δεν έχουν καμία σχέση μεταξύ τους.

## Βασικές λειτουργίες/πράξεις:

- Δημιουργία ενός κενού συνόλου
- Δημιουργία καθολικού συνόλου
- Εισαγωγή στοιχείου
- Διαγραφή στοιχείου
- Μέλος
- Κενό σύνολο
- Ίσα σύνολα
- Υποσύνολο
- Ένωση συνόλων
- Τομή συνόλων
- Διαφορά συνόλων

## Δημιουργία ενός κενού συνόλου

**Λειτουργία:** Δημιουργεί ένα σύνολο χωρίς στοιχεία, δηλαδή το κενό σύνολο.

**Επιστρέφει:** Το κενό σύνολο.

## Δημιουργία καθολικού συνόλου

**Δέχεται:** Ένα σύνολο.

**Λειτουργία:** Δημιουργεί ένα σύνολο με όλα τα στοιχεία.

**Επιστρέφει:** Το καθολικό σύνολο που δημιουργήθηκε.

## Εισαγωγή στοιχείου

**Δέχεται:** Ένα σύνολο και ένα στοιχείο.

**Λειτουργία:** Εισάγει το στοιχείο στο σύνολο.

**Επιστρέφει:** Το τροποποιημένο σύνολο.

## Διαγραφή στοιχείου

**Δέχεται:** Ένα σύνολο και ένα στοιχείο.

**Λειτουργία:** Διαγράφει το στοιχείο από το σύνολο.

**Επιστρέφει:** Το τροποποιημένο σύνολο.

# Βασικές λειτουργίες/πράξεις του ΑΤΔ Σύνολο

## Μέλος

**Δέχεται:** Ένα σύνολο και ένα στοιχείο.  
**Λειτουργία:** Ελέγχει αν το στοιχείο ανήκει στο σύνολο.  
**Επιστρέφει:** Επιστρέφει **TRUE** αν το στοιχείο ανήκει στο σύνολο και **FALSE** διαφορετικά.

## Κενό σύνολο

**Δέχεται:** Ένα σύνολο.  
**Λειτουργία:** Ελέγχει αν το σύνολο είναι κενό.  
**Επιστρέφει:** Επιστρέφει **TRUE** αν το σύνολο είναι κενό και **FALSE** διαφορετικά.

## Ίσα σύνολα

**Δέχεται:** Δύο σύνολα.  
**Λειτουργία:** Ελέγχει αν τα σύνολα είναι ίσα.  
**Επιστρέφει:** Επιστρέφει **TRUE** αν τα δύο σύνολα έχουν τα ίδια στοιχεία και **FALSE** διαφορετικά.



# Βασικές λειτουργίες/πράξεις του ΑΤΔ Σύνολο

## Υποσύνολο

- Δέχεται:** Δύο σύνολα **S1** και **S2**.
- Λειτουργία:** Ελέγχει αν το σύνολο **S1** είναι υποσύνολο του **S2**.
- Επιστρέφει:** Επιστρέφει **TRUE** αν το σύνολο **S1** είναι ένα υποσύνολο του **S2**, δηλαδή αν κάθε στοιχείο του **S1** είναι και στοιχείο του **S2**

## Ένωση συνόλων

- Δέχεται:** Δύο σύνολα **S1** και **S2**.
- Λειτουργία:** Δημιουργεί ένα νέο σύνολο με τα στοιχεία που ανήκουν ή στο **S1** ή στο **S2** ή και στα δύο σύνολα.
- Επιστρέφει:** Επιστρέφει το σύνολο που προκύπτει από την ένωση των συνόλων **S1** και **S2**.

## Τομή συνόλων

**Δέχεται:** Δύο σύνολα  $S1$  και  $S2$ .

**Λειτουργία:** Δημιουργεί ένα νέο σύνολο με τα στοιχεία που ανήκουν και στα δύο σύνολα  $S1$  και  $S2$ .

**Επιστρέφει:** Επιστρέφει το σύνολο που προκύπτει από την τομή των συνόλων  $S1$  και  $S2$ .

## Διαφορά συνόλων

**Δέχεται:** Δύο σύνολα  $S1$  και  $S2$ .

**Λειτουργία:** Δημιουργεί ένα νέο σύνολο με τα στοιχεία που ανήκουν στο σύνολο  $S1$  και δεν ανήκουν στο  $S2$ .

**Επιστρέφει:** Επιστρέφει το σύνολο που προκύπτει από την διαφορά των συνόλων  $S1-S2$ .