

Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ  
Ιονίων Νήσων

## 6<sup>η</sup> ενότητα: Συναρτήσεις

# Προγραμματισμός Η/Υ



Τμήμα

Τεχνολόγων Περιβάλλοντος

ΤΕΙ Ιονίων Νήσων



Το περιεχόμενο του μαθήματος διατίθεται με άδεια Creative Commons εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά

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.

# Συνάρτηση - Διαδικασία

- Μια αυτόνομη μονάδα κώδικα που επιτελεί συγκεκριμένο έργο
  - Σύνολο εντολών που έχει ομαδοποιηθεί και τους έχει αποδοθεί και ένα όνομα
  - Υποπρόγραμμα
- Πλεονεκτήματα
  - Αποφυγή επανάληψης
  - Επαναχρησιμοποίηση
  - Βελτίωση κώδικα

# Συνάρτηση

- Μία είσοδο και μία έξοδο
- Να είναι ανεξάρτητο από όλα τα άλλα
- Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να μην είναι πολύ μεγάλο
- Η συνάρτηση αποδίδεται σε κάποια μεταβλητή αφού επιστρέφει τιμή

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ όνομα (λίστα παραμέτρων):τύπος συνάρτησης
Τμήμα δηλώσεων
ΑΡΧΗ
    ....
    όνομα <- έκφραση
    ...
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

# Συνάρτηση

- Παράδειγμα: υπολογισμός εμβαδόν κύκλου

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ  Εμβαδό_κύκλου (R) : ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ  
ΣΤΑΘΕΡΕΣ  
    Π=3.14  
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ  
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: R  
ΑΡΧΗ  
    Εμβαδό_κύκλου <- Π*R^2  
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

# Διαδικασία

- Μία είσοδος
- Να είναι ανεξάρτητο από όλα τα άλλα
- Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να μην είναι πολύ μεγάλο
- Η συνάρτηση καλείτε με τη λέξη «Κάλεσε»

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Όνομα (λίστα παραμέτρων)

Τμήμα δηλώσεων

**ΑΡΧΗ**

εντολές

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

# Έξοδος στη Διαδικασία

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Παράδειγμα\_3

...

A<-5

B<-7

**ΚΑΛΕΣΕ** Πράξεις(A, B, Διαφ1, Αθρ1)

...

A<-9

B<-6

**ΚΑΛΕΣΕ** Πράξεις(A, B, Διαφ2, Αθρ2)

...

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Πράξεις(X, Y, Διαφορά, Αθροισμα)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

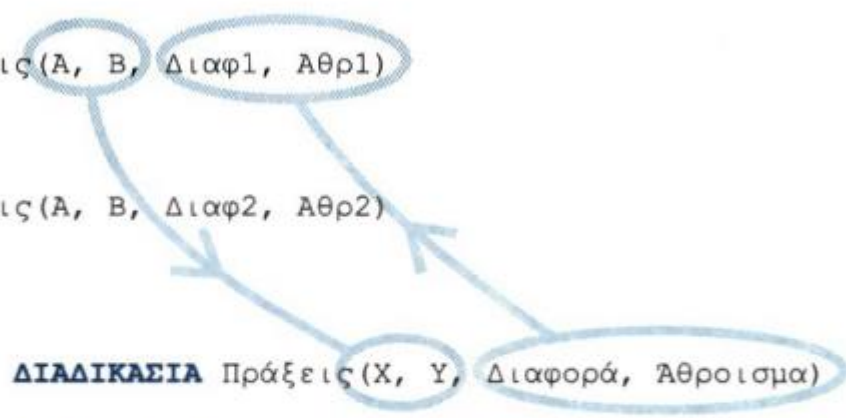
**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ** : X, Y, Διαφορά, Αθροισμα

**ΑΡΧΗ**

Διαφορά <- X-Y

Αθροισμα <- X+Y

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**



# Διαδικασία

- Παράδειγμα: εκτύπωση αποτελέσματος

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Εκτύπωση (Αποτέλεσμα)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ** : Αποτέλεσμα

**ΑΡΧΗ**

**ΓΡΑΦΕ** 'Το εμβαδό του κύκλου είναι :', Αποτέλεσμα

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

# Πρόγραμμα

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αρχικό
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : Α, Β, Γ
ΑΡΧΗ
...
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Πρώτη
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : Δ, Ε, Ζ, Η
ΑΡΧΗ
...
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Δεύτερη
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Γ, Θ, Ι
ΑΡΧΗ
...
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```



# Άσκηση

- Να φτιάξετε μια συνάρτηση η οποία θα παίρνει ως παραμέτρους έναν πραγματικό αριθμό  $x$  και έναν ακέραιο  $n$  και θα υπολογίζει το  $x^n$
- Βοήθεια:
- Αν  $n > 0$  τότε  $x^n = x * x * x * x * x \dots * x$
- Αν  $n = 0$  τότε  $x^0 = 1$
- Αν  $n < 0$  τότε  $x^{-n} = (1/x)^n$

# Παράδειγμα $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

**Αλγόριθμος** Συνδυασμός

**Διάβασε** n

**Διάβασε** k

a ← Παραγοντικό(n)

b ← Παραγοντικό(k)

c ← Παραγοντικό(n-k)

combination ← a / (b\*c)

**Γράψε** combination

**Τέλος** Συνδυασμός

# Παραγοντικό

Συνάρτηση Παραγοντικό( $n$ ): Ακέραιος

$i, n$ : ακέραιος

Παραγοντικό  $\leftarrow 1$

Για  $i$  από 1 μέχρι  $n$

Παραγοντικό  $\leftarrow$  Παραγοντικό  $\ast i$

Τέλος\_επανάληψης

Τέλος συνάρτησης

# Αναδρομή

- Ένα υποπρόγραμμα μπορεί να καλείται από το κυρίως πρόγραμμα ή από ένα άλλο υποπρόγραμμα
- Υπάρχει όμως η δυνατότητα να καλείται και από τον εαυτό του
- Πρέπει να προσέξουμε
  - Την αναδρομική σχέση
  - Τη συνθήκη τερματισμού

# Αναδρομικός υπολογισμός παραγοντικού

$$n! = \begin{cases} n \cdot (n-1)! & \alpha\nu n > 0 \\ 1 & \alpha\nu n = 0 \end{cases}$$

Συνάρτηση Παραγοντικό(n): Ακέραιος

n: ακέραιος

Αν  $n=0$  τότε

παραγοντικό  $\leftarrow 1$

Αλλιώς

παραγοντικό  $\leftarrow n * \text{παραγοντικό}(n-1)$

Τέλος\_Αν

Τέλος συνάρτησης

# Άσκηση

- Να φτιάξετε μια συνάρτηση η οποία θα λαμβάνει ως παραμέτρους δύο ακεραίους  $a, n$  και θα υπολογίζει και θα επιστρέφει το  $n$ -οστό όρο της ακολουθίας.

- $$a_1 = a$$

$$a_n = \begin{cases} 2 * a_{n-1} - n & \text{αν } n \text{ άρτιος} \\ a_{n-1} + n & \text{αν } n \text{ περιττός} \end{cases}$$

- Δημιουργήστε το πρόγραμμα που θα διαβάζει τις δύο τιμές  $a$  και  $n$  και θα επιστρέφει το  $n$ -οστό αριθμό της ακολουθίας

# Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό. Οι όροι χρήσης των έργων τρίτων επεξηγούνται στη διαφάνεια «Επεξήγηση όρων χρήσης έργων τρίτων».

Τα έργα για τα οποία έχει ζητηθεί άδεια αναφέρονται στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

## Τρίτων



Δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, παρά μόνο εάν ζητηθεί εκ νέου άδεια από το δημιουργό.

διαθέσιμο με  
άδεια **CC-BY**

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου και η δημιουργία παραγώγων αυτού με απλή αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
**CC-BY-SA**

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού, και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.

διαθέσιμο με άδεια  
**CC-BY-ND**

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
**CC-BY-NC**

Δεν επιτρέπεται η δημιουργία παραγώγων του έργου.  
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.

διαθέσιμο με άδεια  
**CC-BY-NC-SA**

Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.  
Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού και διάθεση του έργου ή του παράγωγου αυτού με την ίδια άδεια.  
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου.

διαθέσιμο με  
άδεια **CC-BY-**

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου με αναφορά του δημιουργού.  
Δεν επιτρέπεται η εμπορική χρήση του έργου και η δημιουργία παραγώγων του.

**NC-ND**

διαθέσιμο με άδεια  
**CC0 Public**

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

**Domain**

διαθέσιμο ως κοινό  
κλήμα

Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου, η δημιουργία παραγώγων αυτού και η εμπορική του χρήση, χωρίς αναφορά του δημιουργού.

χωρίς σήμανση

Συνήθως δεν επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του έργου.



# Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο ΤΕΙ Ιονίων Νήσων**» 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑ ΒΙΟΥ ΜΑΘΗΣΗ  
*επένδυση στην κοινωνία της γνώσης*  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ  
2007-2013  
πρόγραμμα για την ανάπτυξη  
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ