



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά  
μαθήματα ΠΠ

# Προγραμματισμός Η/Υ

Ενότητα 3: Top Down Σχεδιασμός

Νίκος Καρακαπιλίδης, Καθηγητής  
Δημήτρης Σαραβάνος, Καθηγητής

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών

# Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση της έννοιας της διεργασίας
- Κατανόηση της χρήσης και της σύνταξης των συναρτήσεων



# Περιεχόμενα ενότητας

- Αφαιρετικότητα στις διαδικασίες (procedural abstraction)
- Αρθρωτός σχεδιασμός (modular design)
- Εισαγωγή στις Συναρτήσεις
- Η βασική βιβλιοθήκη της C



Μέρος 1<sup>ο</sup>

# Αφαιρετικότητα στις διαδικασίες (procedural abstraction)

# Αφαιρετικότητα στις διαδικασίες (procedural abstraction)

Η έννοια της διαδικασίας

# Η έννοια της διαδικασίας

Βασικό δομικό στοιχείο της ανάπτυξης συστημάτων λογισμικού

- Όνομα διαδικασίας
- Είσοδοι και έξοδοι μιας διαδικασίας
- Σώμα μιας διαδικασίας

Αφαιρετικότητα (abstraction)

- Διαχωρισμός ανάμεσα στο **τι** και το **πώς**
- Διάφορα επίπεδα (μεθοδολογίας, αλγορίθμου, **προγράμματος**, δεδομένων, εντολών)

Τι κάναμε μέχρι τώρα;

- Υλοποίηση και εκτέλεση απλών προγραμμάτων
- Συνάρτηση **printf** της βασικής βιβλιοθήκης της C



Μέρος 2<sup>ο</sup>

# Αρθρωτός σχεδιασμός (modular design)

Αρθρωτός σχεδιασμός (modular  
design)



# Αρθρωτός Σχεδιασμός (modular design)

Τμηματοποίηση ενός προγράμματος σε επιμέρους τμήματα (modules) → συναρτήσεις της C

## Επιμέρους τμήματα (modules)

- Έχουν σχετικά μικρό μέγεθος
- Έχουν (όπου είναι εφικτό) μία είσοδο και μία έξοδο
- Αναπτύσσονται και ελέγχονται ως αυτόνομες μονάδες
- Εκτελούν ένα σαφώς καθορισμένο έργο
- Έχουν καλά προσδιορισμένες διεπαφές (interfaces) με το χρήστη

Στο τέλος, όλα αυτά τα τμήματα (συναρτήσεις) πρέπει να «ενοποιηθούν» για να αποτελέσουν το πρόγραμμα

Στη C, η **συνάρτηση** είναι η γλωσσική κατασκευή που **αναπαριστά τη διεργασία** (Υπορουτίνα (subroutine) στην Pascal)



Μέρος 3<sup>ο</sup>

# Εισαγωγή στις Συναρτήσεις

# Εισαγωγή στις Συναρτήσεις

Δήλωση, Κλήση και Ορισμός Συνάρτησης

# Εισαγωγή στις συναρτήσεις

Η συνάρτηση είναι μια **αυτόνομη μονάδα κώδικα**, η οποία είναι σχεδιασμένη να **επιτελεί συγκεκριμένο έργο**

Οφέλη από τη χρήση συναρτήσεων

- Αποφυγή επαναλήψεων
- Αύξηση επαναχρησιμοποίησης
- Βελτίωση αναγνωσιμότητας κώδικα
- Καλύτερη συντήρηση

Η συνάρτηση **main** περιέχεται οπωσδήποτε (από αυτήν αρχίζει η εκτέλεση του προγράμματος)



# Γενική μορφή ενός προγράμματος στη C

εντολές προεπεξεργαστή (#include, #define, ...)

δηλώσεις συναρτήσεων

δηλώσεις μεταβλητών

main()

{

δηλώσεις μεταβλητών

προτάσεις

}

func1()

{

...

}

func2()

{

...

}

πριν από τη  
χρήση της  
συνάρτησης

πρώτη  
συνάρτηση

δεύτερη  
συνάρτηση

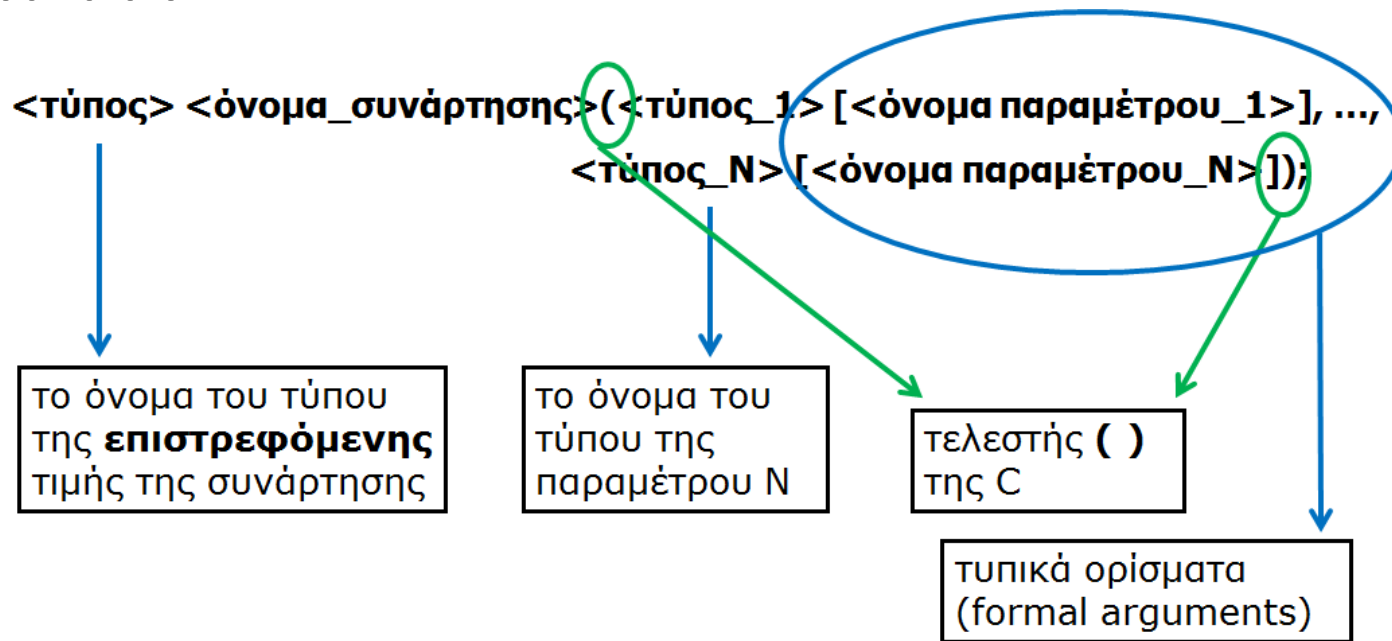
διαφορά;



# Δήλωση (ή πρωτότυπο) συνάρτησης

Προσδιορίζει τον τρόπο αναφοράς σε αυτή (διεπαφή της συνάρτησης)

## Γενική μορφή



## Παραδείγματα

```
int max(int a, int b);
```

```
void draw_circle(double x, double y, double r);
```



# Κλήση συνάρτησης

Κλήση συνάρτησης που δεν επιστρέφει τιμή

**<όνομα\_συνάρτησης>(όρισμα\_1, όρισμα\_2, ..., όρισμα\_N);**

Παράδειγμα

**draw\_circle(a/2.0, 2.0\*b, c/3.0);**

πραγματικά ορίσματα  
(actual arguments)

μπορεί να είναι σταθερές, μεταβλητές ή εκφράσεις, αλλά **του ίδιου τύπου** με τα **αντίστοιχα** τυπικά ορίσματα (ο compiler χρησιμοποιεί τη δήλωση της **draw\_circle** για έλεγχο τύπων σε κάθε κλήση της)



# Κλήση συνάρτησης

Κλήση συνάρτησης που επιστρέφει τιμή

Παραδείγματα

```
max_num = max(num_1, num_2);
```

```
result = num_1 + max(num_2, num_3);
```

```
printf("ο μεγαλύτερος αριθμός είναι ο %d\n", max(num_1,  
num_2));
```





# Ορισμός συνάρτησης

Γενική μορφή

**τύπος\_επιστρεφόμενης\_τιμής όνομα\_συνάρτησης  
(λίστα\_παραμέτρων)**

{

**δηλώσεις τοπικών μεταβλητών**

**προτάσεις**

}



# Ορισμός συνάρτησης

Παράδειγμα

```
float area(float width, float length)
```

τυπικά ορίσματα  
(formal arguments)

```
{
```

```
float result;
```

τοπική μεταβλητή  
(local variable)

```
result = width * length;
```

```
return(result);
```

επιστροφή του  
ελέγχου (αλλά και  
της τιμής της **result**)  
στη συνάρτηση που  
κάλεσε την **area**

```
}
```

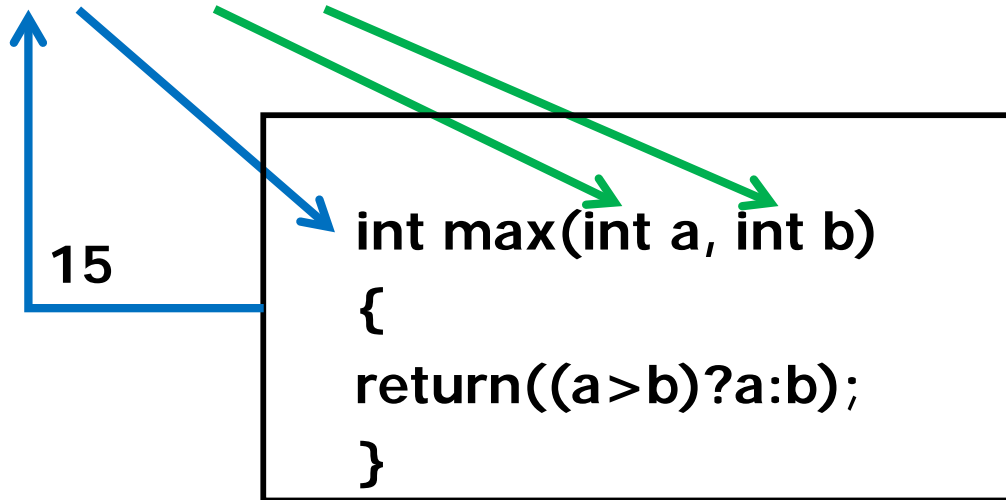


# Μηχανισμός κλήσης συνάρτησης

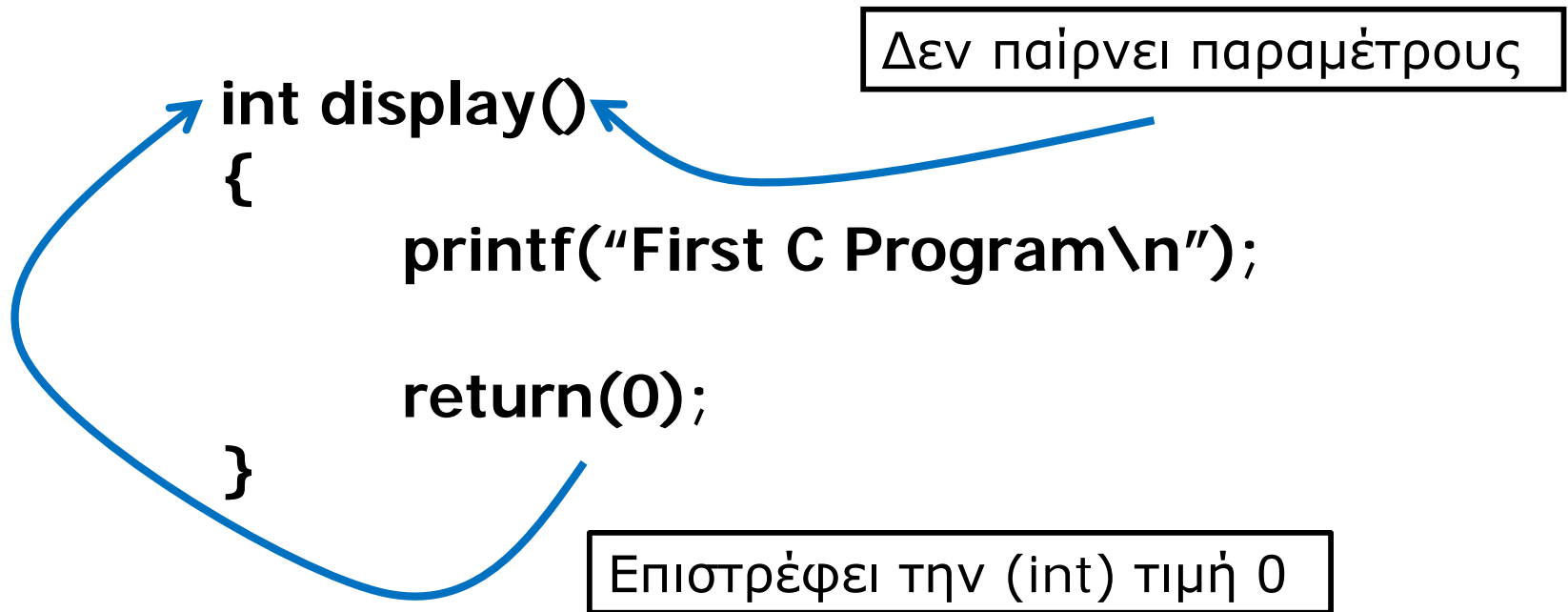
```
int max(int a, int b)  
{  
return ((a > b)?a:b);  
}
```

επεξήγηση  
έκφρασης

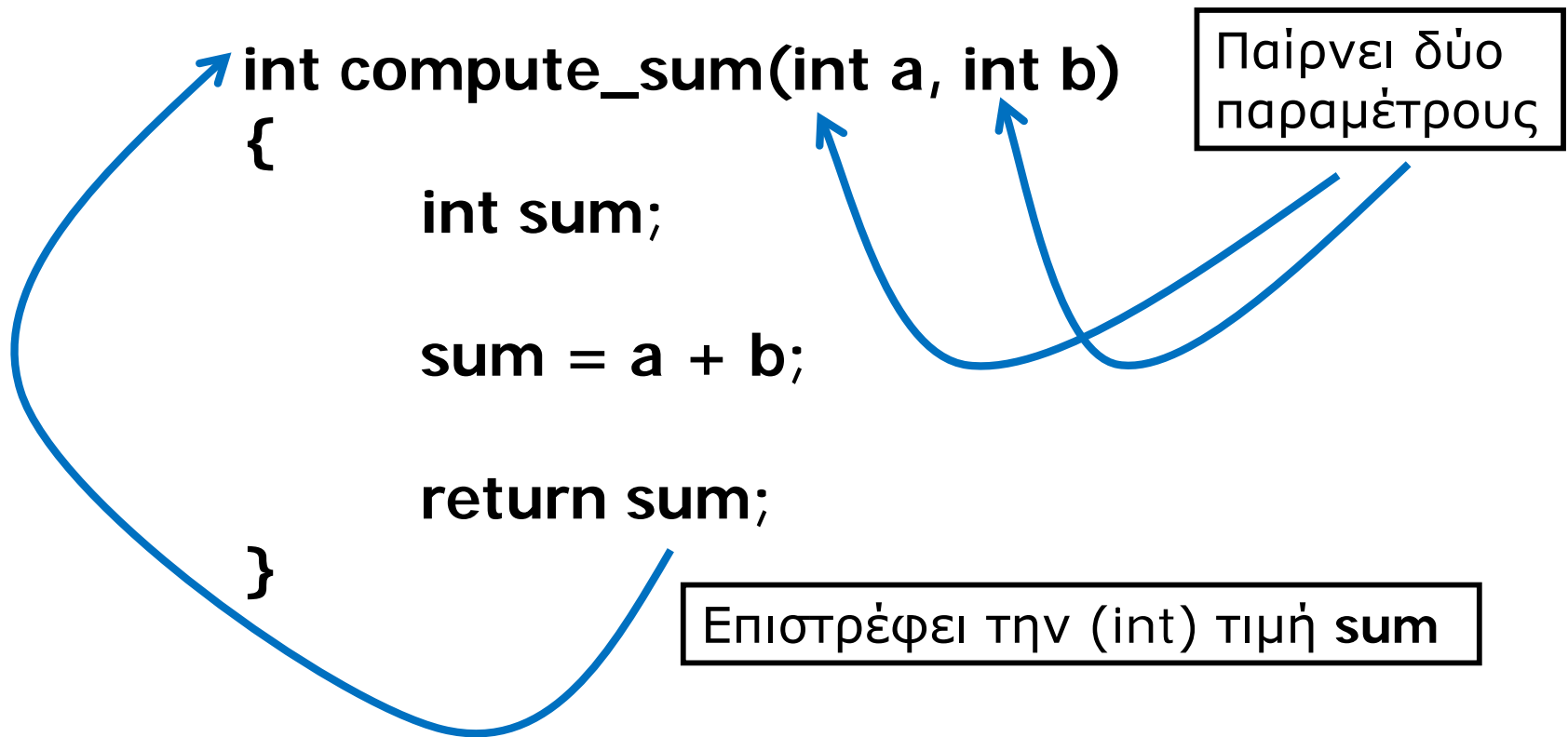
```
result =  
max(max(15,13),17);
```



# Παραδείγματα συναρτήσεων



# Παραδείγματα συναρτήσεων



# Παραδείγματα συναρτήσεων

```
#include <stdio.h>
```

```
int compute_sum(int a, int b)
```

```
{
```

```
    int sum;
```

```
    sum = a + b;
```

```
    return sum;
```

```
}
```



# Παραδείγματα συναρτήσεων

```
void main()
{
    int number_a, number_b; /* δεδομένα από χρήστη */
    int sum;

    printf("Enter two numbers: ");
    scanf("%d%d",&number_a, &number_b);

    sum = compute_sum(number_a, number_b);

    printf("The sum of %d and %d is %d\n",
           number_a, number_b, sum);
}
```



Μέρος 4<sup>ο</sup>

# Η βασική βιβλιοθήκη της C



# Η βασική βιβλιοθήκη της C

# Η βασική βιβλιοθήκη της C

Περιλαμβάνει συναρτήσεις για βασικές διεργασίες

- Εξοικείωση με τις συναρτήσεις αυτές

Βασικές κατηγορίες

- Εισόδου / Εξόδου
- Μαθηματικές
- Διαχείρισης αλφαριθμητικών
- Ταξινόμησης και μετατροπής χαρακτήρων



# Η βασική βιβλιοθήκη της C

## Άλλες κατηγορίες

- Μετατροπής δεδομένων
- Αναζήτησης και ταξινόμησης
- Διαχείρισης αρχείων
- Διαχείρισης μνήμης



Τέλος Ενότητας

# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου των διδασκόντων.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Πατρών**» 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.



# Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Μηχανολόγων & Αεροναυπηγών Μηχανικών, Νίκος Καρακαπιλίδης, Δημήτρης Σαραβάνος. Νίκος Καρακαπιλίδης, Δημήτρης Σαραβάνος. «Προγραμματισμός Η/Υ. Top Down Σχεδιασμός». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2014. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση: <https://eclass.upatras.gr/courses/MECH1207/>



# 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 και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους 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.



# 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.





# Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

Οποιοδήποτε έργο στην παρούσα ενότητα, έχει δημιουργηθεί από τους διδάσκοντες του μαθήματος ή/και την Τμηματική Ομάδα Εργασίας και παρέχεται με την ίδια άδεια CC BY-NC-SA 4.0

