



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι

Ενότητα 4: Συναρτήσεις

Μιχάλης Δρακόπουλος

Σχολή Θετικών επιστημών

Τμήμα Μαθηματικών

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι (MATLAB)

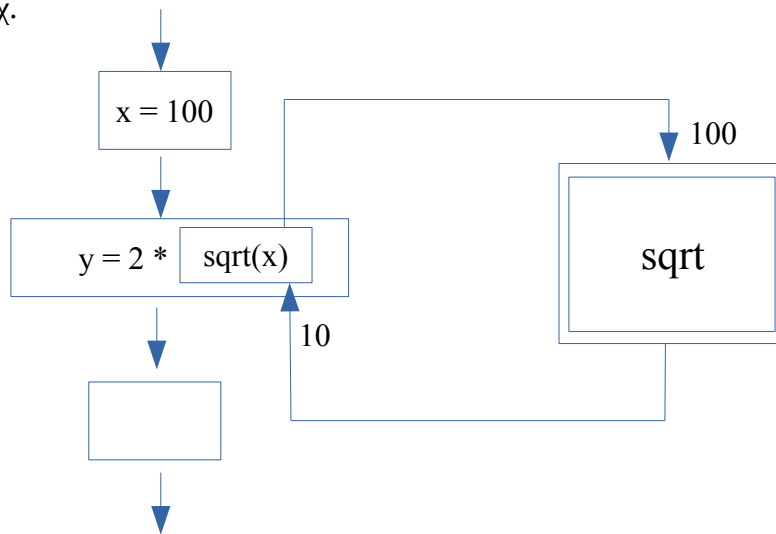
Ενότητα 4

Σημειώσεις βασισμένες στο βιβλίο “Το MATLAB στην Υπολογιστική Επιστήμη και Τεχνολογία – Μια Εισαγωγή”

ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

Συνάρτηση ονομάζεται ένα τμήμα κώδικα (ή υποπρόγραμμα) το οποίο κάνει μια συγκεκριμένη διεργασία και μπορεί να καλείται από ένα πρόγραμμα (ή από μια άλλη συνάρτηση).

Π.χ.



Ουσιαστικά: $x \rightarrow \boxed{\text{sqrt}} \rightarrow \sqrt{x}$

(Η `sqrt` είναι μια εσωτερική συνάρτηση του MATLAB)

- Ένα script καλεί μια συνάρτηση
- Η ροή του προγράμματος μεταφέρεται προσωρινά στις εντολές της συνάρτησης
- Εκτελούνται οι εντολές της συνάρτησης
- Η ροή του προγράμματος επιστρέφει στο script

Όπως προαναφέρθηκε, μια συνάρτηση μπορεί να καλεί με τη σειρά της άλλες συναρτήσεις.

→ Ο τρόπος λειτουργίας μιας συνάρτησης δεν ενδιαφέρει τον χρήστη. Αυτό που τον ενδιαφέρει είναι ο τρόπος χρήσης της, δηλαδή:

- το όνομά της
- τι δέχεται
- τι επιστρέφει

→ Λόγοι ύπαρξης συναρτήσεων:

- Βοηθούν στη λογική σχεδίαση των προγραμμάτων
- Είναι «μαύρα κουτιά» που απλά χρησιμοποιούνται χωρίς να είναι απαραίτητη η γνώση της λειτουργίας τους
- Αποφυγή επανάληψης κώδικα στο ίδιο πρόγραμμα
- Επαναχρησιμοποίηση κώδικα σε άλλα προγράμματα
- Ευκολότερη τροποποίηση κώδικα

→ Είδη συναρτήσεων:

- Εσωτερικές συναρτήσεις του MATLAB (sqrt, fprintf κλπ)
- Ορισμένες από τον προγραμματιστή

→ Σχεδιασμός συναρτήσεων:

- Όνομα
- Είσοδος / έξοδος → interface (περιβάλλον επικοινωνίας)
- Αλγόριθμος

Στο MATLAB:

```
function έξοδος = όνομα (είσοδος)  → επικεφαλίδα
% σχόλια περιγραφής                → προδιαγραφές
<κώδικας>
.
.
.
} σώμα συνάρτησης
```

► **Παράδειγμα:** Υλοποίηση της γεωμετρικής προσέγγισης της \sqrt{A} με δημιουργία συνάρτησης.



Το script που είχε δημιουργηθεί (για δεδομένο A):

```
nSteps = 10;
L = A;
W = A/L;
for i =1 : nSteps
    L = (L+W) / 2;
    W = A/L;
end
```

Όμως, αυτή η υλοποίηση δεν αντιμετωπίζει την περίπτωση A=0.

Νέο script (για δεδομένο A):

```
nSteps = 10;
if A==0
    s = 0;
else
    L = A;
    W = A/L;
    for i =1:nSteps
        L = (L+W) / 2;
        W = A/L;
    end
    s = L;
end
```

► Μετατροπή του script σε συνάρτηση:

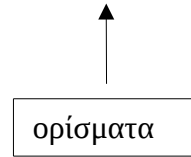
```
function s = MySqrt (A)
% A ένας μη αρνητικός πραγματικός αριθμός και s μια προσέγγιση
% της τετραγωνικής του ρίζας
nSteps = 10;
if A==0
    s = 0;
else
    L = A;
    W = A/L;
    for i =1 : nSteps
        L = (L+W) / 2;
        W = A/L;
    end
    s = L;
end
```

Η συνάρτηση πρέπει να αποθηκευτεί στο αρχείο MySqrt.m

► Ας δούμε τώρα πως γίνεται η κλήση της συνάρτησης από ένα script:

```
x = 100;
y = MySqrt(x);
disp(y);
```

Γενικά, κλήση συνάρτησης: **μεταβλητή = όνομα (είσοδος);**



Άρα, γενικά:

- Δημιουργία συνάρτησης:

```
function[έξοδος1, έξοδος2, ...] = όνομα (παράμετρος_εισόδου1,
                                         παράμετρος_εισόδου2, ...)
```

- Αποθήκευση:

όνομα.m

- Κλήση / εκτέλεση συνάρτησης:

```
[έξοδος1, έξοδος2, ...] = όνομα (όρισμα1, όρισμα2, ...);
```

→ Όταν καλείται μια συνάρτηση, το `όρισμαX` παίρνει τη θέση της παραμέτρου `εισόδουX`.

► Τοπικές μεταβλητές:

- Είναι οι μεταβλητές που ορίζονται (δημιουργούνται) μέσα σε κάποια συνάρτηση.
- Υπάρχουν μόνο μέσα στη συνάρτηση (Δημιουργούνται όταν καλείται η συνάρτηση / παύουν να υπάρχουν όταν η συνάρτηση επιστρέφει)

→ Οι παράμετροι εισόδου έχουν ουσιαστικά τα ίδια χαρακτηριστικά με τις τοπικές μεταβλητές:

- Δημιουργούνται όταν καλείται η συνάρτηση, μέσω της αρχικοποίησής τους με τις τιμές των ορισμάτων.
- Παύουν να υπάρχουν όταν η συνάρτηση επιστρέφει.

► “Υποσυναρτήσεις”: συναρτήσεις που καλούνται από άλλες συναρτήσεις. Παράδειγμα:

Να γραφεί συνάρτηση `binomial` που να υπολογίζει τον διωνυμικό συντελεστή δύο μη αρνητικών ακεραίων n και k (όπου $n \geq k$):

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

Παρατηρούμε πως ο υπολογισμός παραγοντικού χρειάζεται τρεις φορές, άρα θα ήταν χρήσιμο να υλοποιηθεί σε μία «υποσυνάρτηση» την οποία θα χρησιμοποιεί η συνάρτηση `binomial`.

```
function f = fact(n)
f=1;
for i=2:n
    f=f*i;
end
```

→ fact.m

Οπότε, η συνάρτηση binomial:

```
function x = binomial (a,b)
x = fact(a) / (fact(b) * fact(a-b));
```

→ binomial.m

Κλήση:

```
>> binomial (10, 2)
ans =
    45

>> a = binomial (10, 3)
a =
    120
```

Σημειώματα

Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Εθνικών και Καποδιστριακών Πανεπιστημίων Αθηνών, Μιχάλης Δρακόπουλος, 2014.
Μιχάλης Δρακόπουλος. «Πληροφορική Ι. Ενότητα 4: Συναρτήσεις». Έκδοση: 1.0. Αθήνα 2014.
Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<http://opencourses.uoa.gr/modules/document/?course=MATH105>.

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.

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.

