

## Εντολή επανάληψης for

Σε αυτήν την ενότητα:

- Θα εξοικειωθείτε με την εντολή επανάληψης for, και
- Θα αναπτυχθούν τρεις βασικές εφαρμογές της:
  - Εύρεση πλήθους
  - Εύρεση αθροίσματος
  - Εύρεση μεγίστου

### Συνοπτική θεωρία

*Εντολή for: Εκτέλεση μιας ομάδας εντολών για συγκεκριμένο αριθμό επαναλήψεων.*

```
for <δείκτης> = <αρχική_τιμή> : <τελική_τιμή>
    <εντολές>
end
```

*Η μεταβλητή δείκτης παίρνει την αρχική\_τιμή και εκτελούνται οι εντολές. Στη συνέχεια, ο δείκτης αυξάνεται κατά 1 και οι εντολές επαναλαμβάνονται όσο ο δείκτης δεν υπερβαίνει την τελική\_τιμή.*

*Εντολή for με βήμα:*

```
for <δείκτης> = <αρχική_τιμή> : <βήμα> : <τελική_τιμή>
    <εντολές>
end
```

*Η μεταβλητή δείκτης παίρνει την αρχική\_τιμή και εκτελούνται οι εντολές. Στη συνέχεια, ο δείκτης μεταβάλλεται κατά το βήμα και οι εντολές επαναλαμβάνονται όσο ο δείκτης βρίσκεται ανάμεσα στην αρχική\_τιμή και στην τελική\_τιμή.*

*Το βήμα μπορεί να είναι θετικό ή αρνητικό (οπότε η τελική\_τιμή πρέπει να είναι μικρότερη από την αρχική\_τιμή), και μπορεί να είναι είτε ακέραιος είτε δεκαδικός αριθμός.*

## 4.4 Εργασίες κατανόησης θεωρίας

*Εργασία α: Εντολή for.*

*- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_a.m) που να απεικονίζει 5 φορές τη λέξη "Hello":*

<b>program_a.m</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
<pre>clc; clear all;  for i=1:5     disp('Hello'); end</pre>	<pre>Hello Hello Hello Hello Hello &gt;&gt;</pre>

*- Μια απλή παραλλαγή του παραπάνω προγράμματος είναι:*

<b>program_a_new.m</b>	<b>Αποτελέσματα</b>
<pre>clc; clear all;  N=5; for i=1:N     fprintf('%d. Hello\n',i); end</pre>	<pre>1. Hello 2. Hello 3. Hello 4. Hello 5. Hello &gt;&gt;</pre>

**Εργασία β:** Εντολή for με βήμα.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_b.m) που να απεικονίζει τα τετράγωνα των μονών αριθμών από 1 έως 100:

program_b.m	Αποτελέσματα
<pre>clc; clear all;  for i=1:2:100     fprintf('%d\t%d\n', i, i^2); end  fprintf('Τελευταία τιμή του "i" = %d\n', i);</pre>	<pre>1      1 3      9 5     25 . . . 97    9409 99    9801  Τελευταία τιμή του "i" = 99</pre>

Σημειώσεις:

1. Στην παραπάνω εντολή fprintf χρησιμοποιήθηκε ο ειδικός χαρακτήρας «\t» (στηλοθέτης, tab), που προκαλεί μετατόπιση της απεικόνισης κατά συγκεκριμένο αριθμό χαρακτήρων (4). Το tab χρησιμοποιείται για στοίχιση. Για να δείτε τη διαφορά, αντικαταστήστε τον ειδικό χαρακτήρα «\t» με κενό διάστημα ή κόμμα και ξανατρέξτε το πρόγραμμα.
2. Παρατηρείστε ότι η τιμή του δείκτη (i) μετά την έξοδο από το for ισούται με την τιμή που πήρε στην τελευταία επανάληψη (99).

**Εργασία γ:** Εντολή for με αρνητικό βήμα.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_c.m) που να εκτελεί λειτουργία αντίστροφου χρονόμετρου:

program_c.m	Αποτελέσματα
<pre>clc; clear all;  disp('ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΜΕΤΡΗΣΗ'); t = input('δευτερόλεπτα? '); for i=t:-1:1     disp(i);     pause(1); end disp('*** Bang! ***');</pre>	<pre>ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΜΕΤΡΗΣΗ δευτερόλεπτα? 10 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 *** Bang! *** &gt;&gt;</pre>

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η εντολή pause(s), όπου s ο χρόνος σε δευτερόλεπτα, η οποία προκαλεί αναμονή της ροής του προγράμματος κατά s δευτερόλεπτα.

**Εργασία δ:** Εντολή for με δεκαδικό βήμα.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_d.m) που να απεικονίζει το ημίτονο των γωνιών από 0 έως  $\pi$  ακτίνια, ανά  $\pi/6$  ακτίνια:

program_d.m	Αποτελέσματα
<pre>clc; clear all;  for x=0:pi/6:pi     fprintf('sin(%.2f) = %.3f\n', x, sin(x)); end</pre>	<pre>sin(0.00) = 0.000 sin(0.52) = 0.500 sin(1.05) = 0.866 sin(1.57) = 1.000 sin(2.09) = 0.866 sin(2.62) = 0.500 sin(3.14) = 0.000 &gt;&gt;</pre>

Σημείωση: Χρησιμοποιήθηκε η ειδική μεταβλητή  $\pi = 3.141592653589793$  (προσέγγιση του  $\pi$  με 15 δεκαδικά ψηφία).

**Εργασία ε:** Εφαρμογή της εντολής for: Εύρεση πλήθους. Θα χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή ως μετρητή (counter), που αυξάνεται κάθε φορά κατά 1.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_e.m) στο οποίο να εισάγονται οι βαθμοί 100 σπουδαστών από το πληκτρολόγιο και να βρίσκεται το πλήθος των σπουδαστών που πέρασαν το μάθημα (βαθμός  $\geq 5$ ):

### program\_e.m

```
clc;
clear all;

N = 100; % Σύνολο σπουδαστών
n = 0;   % Μηδενισμός μετρητή (counter)

for i=1:N
    x = input('Βαθμός σπουδαστή: ');
    if x>=5
        n = n + 1; % Αύξηση του μετρητή κατά 1
    end
end
fprintf('Πέρασαν %d από τους %d σπουδαστές\n',n,N);
```

### Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)

```
Βαθμός σπουδαστή:5
Βαθμός σπουδαστή:7.5
Βαθμός σπουδαστή:4
...
Βαθμός σπουδαστή: 6
Πέρασαν 74 από τους 100 σπουδαστές
>>
```

Συμβουλή: Σε παρόμοια προγράμματα που θα φτιάχνετε μόνοι σας, να θέτετε αρχικά μια μικρή τιμή στη μεταβλητή N (π.χ. N=5), για να δοκιμάζετε τη σωστή λειτουργία του προγράμματος.

**Εργασία στ:** Εφαρμογή της εντολής for: Εύρεση αθροίσματος. Θα χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή ως αθροιστή (counter), που αυξάνεται κάθε φορά κατά το ποσό που αθροίζουμε.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_f.m) στο οποίο βρίσκεται ο μέσος όρος των βαθμών 10 σπουδαστών. Οι βαθμοί να εισάγονται από το πληκτρολόγιο:

### program\_f.m

```
clc;
clear all;

N = 5; % Σύνολο βαθμών
s = 0; % Μηδενισμός μεταβλητής αθροίσματος (counter)
for i=1:N
    fprintf('Δώσε βαθμό σπουδαστή %d: ',i);
    x = input('');
    s = s + x; % Αύξηση του s κατά x και αντικατάσταση της παλιάς τιμής με τη νέα.
end
% μεταβλητη s: κρατάει το τρέχον άθροισμα
mo = s/N; % Εύρεση μέσου όρου
fprintf('Μέσος όρος βαθμών %d σπουδαστών: %.1f\n',N,mo);
```

### Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)

```
Βαθμός σπουδαστή 1: 7.5
Βαθμός σπουδαστή 2: 7.5
Βαθμός σπουδαστή 3: 6
Βαθμός σπουδαστή 4: 6
Βαθμός σπουδαστή 5: 3
Βαθμός σπουδαστή 6: 2
Βαθμός σπουδαστή 7: 1
Βαθμός σπουδαστή 8: 8
Βαθμός σπουδαστή 9: 0
Βαθμός σπουδαστή 10: 2
Μέσος όρος βαθμών 10 σπουδαστών: 4.3
>>
```

**Εργασία ζ:** Εφαρμογή της εντολής for: Εύρεση μεγίστου. Θα χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή ως προσωρινό μέγιστο, που θα αντικαθίσταται αν βρίσκεται μεγαλύτερο.

- Κατασκευάστε ένα πρόγραμμα (program\_g.m) στο οποίο να βρίσκεται και να απεικονίζεται το ύψος του υψηλότερου παίκτη μιας ομάδας μπάσκετ (5 παίκτες):

### program\_g.m

```
clc;
clear all;

N = 5; % Πλήθος παικτών ομάδας μπάσκετ
for i=1:N
    h = input('Δώσε Ύψος? ');
    if i==1 % Η πρώτη επανάληψη
        max = h; % Αρχικοποίηση του max με την πρώτη τιμή
    end
    if h>max % Το max θα αλλάξει αν βρεθεί μεγαλύτερο ύψος
        max = h;
    end
end
fprintf('\nMaximum height: %.2f\n',max);
```

### Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)

```
Height? 2.03
Height? 1.98
Height? 2.13
Height? 1.88
Height? 1.85

Maximum height: 2.13
>>
```

- Κατασκευάστε μια παραλλαγή του προηγούμενου προγράμματος στο οποίο να βρίσκεται και να απεικονίζεται, εκτός από το ύψος, και το όνομα του υψηλότερου παίκτη της ομάδας:

### program\_g\_new.m

```
clc;
clear all;

N = 5;
for i=1:N
    fprintf('Player %d\n',i);
    name = input('Name? ','s');
    h = input('Height? ');
    if i==1, max = h;
    end
    if h>max
        max = h;
        tallestPlayer = name; % Αποθήκευση του ονόματος του ψηλότερου παίκτη
    end
end
fprintf('\nTallest player: %s (%.2fm)\n', tallestPlayer, max);
```

### Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)

```
Player 1
Name? Nikos
Height? 2.03
Player 2
Name? Dimitris
Height? 1.98
Player 3
Name? Kostas
Height? 2.13
Player 4
Name? Dionisis
Height? 1.88
Player 5
Name? Spiros
Height? 1.85

Tallest player: Kostas (2.13m)
```