

Λογικές και συγκριτικές πράξεις. Εντολή διακλάδωσης if

Σε αυτήν την ενότητα θα εξοικειωθείτε με:

- τις λογικές μεταβλητές
- τις συγκριτικές πράξεις, τις λογικές πράξεις και τους τελεστές τους.
- την εντολή διακλάδωσης if.

Συνοπτική θεωρία

Λογικές μεταβλητές: Μεταβλητές όπου αποθηκεύονται οι λογικές τιμές true ή false («αλήθεια» ή «ψεύδος»), που αντιστοιχούν στις τιμές 1 ή 0 αντίστοιχα, με μέγεθος 1 byte.

Συγκριτικές πράξεις: Σύγκριση δύο αριθμητικών μεταβλητών με έξοδο μια λογική τιμή (1/0):

Συγκριτική πράξη	Τελεστής	Αποτέλεσμα	Παράδειγμα	Αποτέλεσμα
Σύγκριση ισότητας	==	true ή false	5==9	0
Σύγκριση ανισότητας	~=	true ή false	5~=9	1
Σύγκριση για μεγαλύτερο	>	true ή false	5>9	0
Σύγκριση για μικρότερο	<	true ή false	5<9	1
Σύγκριση για μεγαλύτερο ή ίσο	>=	true ή false	5>=9	0
Σύγκριση για μικρότερο ή ίσο	<=	true ή false	5<=9	1

Λογικές πράξεις: «Πράξεις» μεταξύ λογικών μεταβλητών με έξοδο μια λογική τιμή (1/0). Οι λογικές πράξεις μπορούν να συνδέσουν απλές συγκριτικές πράξεις, με αποτέλεσμα να προκύπτουν σύνθετες συγκριτικές πράξεις:

Λογική πράξη	Τελεστής	Αποτέλεσμα	Παράδειγμα	Αποτέλεσμα
AND	&	true (1) αν και οι δύο είσοδοι είναι true (1)	5==9 & 5<9	0
OR		true (1) αν τουλάχιστον μια είσοδος είναι true (1)	5==9 5<9	1
NOT	~	true (1) αν η είσοδος είναι false (0) και αντιστρόφως	~(5<9)	0

Διακλάδωση if

```
if <συνθήκη>  
  <εντολές>  
end
```

Εναλλακτική διακλάδωση: if - else

```
if <συνθήκη>  
  <εντολές 1>  
else  
  <εντολές 2>  
end
```

Πολλαπλή διακλάδωση: if - elseif - else

```
if <συνθήκη 1>  
  <εντολές 1>  
elseif <συνθήκη 2>  
  <εντολές 2>  
elseif <συνθήκη 3>  
  <εντολές 3>  
...  
else  
  <εντολές>  
end
```

Προσοχή: Αν αληθεύουν περισσότερες από μία συνθήκες, εκτελούνται μόνο οι εντολές της πρώτης από αυτές. Επίσης η εντολή else δεν παίρνει συνθήκη αφορά κάθε άλλη περίπτωση που δεν έχει ελεγχθεί.

Εργασίες κατανόησης θεωρίας

Εργασία α: Λογικές μεταβλητές, λογικές πράξεις, συγκριτικές πράξεις. Θα δημιουργήσουμε μερικές λογικές μεταβλητές (i) απ' ευθείας και (ii) μέσω λογικών και συγκριτικών πράξεων:

Command Window	Αποτελέσματα																												
i) Δημιουργία λογικών μεταβλητών (απ' ευθείας): >> a = true >> b = false	a = 1 b = 0																												
ii) Δημιουργία λογικών μεταβλητών μέσω συγκριτικών και λογικών πράξεων: >> c = 5>9 >> ~a >> 5~=9 >> d = a & b >> c ans	c = 0 ans = 0 ans = 1 d = 0 ans = 1																												
iii) Επισκόπηση των λογικών μεταβλητών που δημιουργήθηκαν: >> x = 1 >> whos	x = 1 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Size</th> <th>Bytes</th> <th>Class</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a</td> <td>1x1</td> <td>1</td> <td>logical</td> </tr> <tr> <td>ans</td> <td>1x1</td> <td>1</td> <td>logical</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>1x1</td> <td>1</td> <td>logical</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>1x1</td> <td>1</td> <td>logical</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>1x1</td> <td>1</td> <td>logical</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>1x1</td> <td>8</td> <td>double</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Size	Bytes	Class	a	1x1	1	logical	ans	1x1	1	logical	b	1x1	1	logical	c	1x1	1	logical	d	1x1	1	logical	x	1x1	8	double
Name	Size	Bytes	Class																										
a	1x1	1	logical																										
ans	1x1	1	logical																										
b	1x1	1	logical																										
c	1x1	1	logical																										
d	1x1	1	logical																										
x	1x1	8	double																										

Σημείωση: Παρατηρείστε το μέγεθος των λογικών μεταβλητών στη μνήμη (1 Byte), σε αντίθεση με τη μεταβλητή x, που είναι αριθμητική μεταβλητή τύπου double και καταλαμβάνει 8 Bytes (η x δημιουργήθηκε μόνο για να δείτε τη διαφορά της με την a που, φαινομενικά, έχει ίδια τιμή).

Εργασία β: Σύνθετες συγκριτικές πράξεις. Έστω x ο βαθμός ενός σπουδαστή. Δημιουργήστε i) μια λογική μεταβλητή (a) που να είναι αληθής αν ο σπουδαστής πάρει βαθμό «λίαν καλώς» (δηλαδή αν ο βαθμός x είναι από 6.50 έως 8.49), και ii) μία λογική μεταβλητή (b) που να είναι αληθής αν ο σπουδαστής δεν πάρει «λίαν καλώς» (δηλαδή αν ο βαθμός x βρίσκεται έξω από το διάστημα 6.50 έως 8.49).

Command Window	Αποτελέσματα
>> x = 7; >> a = (x>=6.50 & x<=8.49) >> x = 9; >> b = (x<6.50 x>8.49)	a = 1 b = 1

Σημείωση: Οι παρενθέσεις δεν είναι υποχρεωτικές και μπήκαν μόνο για καλύτερη κατανόηση.

Εργασία γ: Εντολή if. Να γραφτεί πρόγραμμα (program_a.m) στο οποίο να επιλύεται η πρωτοβάθμια εξίσωση. Στο πρόγραμμα να γίνεται έλεγχος για την περίπτωση του να είναι ο συντελεστής του αγνώστου ίσος με το μηδέν, οπότε και να απεικονίζεται κατάλληλο μήνυμα:

program_a.m	Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)
<pre> clc; clear all; disp('Epilyysi tis ax+b=0'); a = input('a = '); b = input('b = '); if a~=0 x = -b/a; fprintf('x = %f\n', x); end if a==0 disp('Den yparxei lysi'); end </pre>	<p>1^ο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος:</p> <pre> Epilyysi tis ax+b=0 a = 4 b = 6 x = -1.500000 >> </pre> <p>2^ο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος:</p> <pre> Epilyysi tis ax+b=0 a = 0 b = 6 Den yparxei lysi >> </pre>

Εργασία δ: Εντολή if-else. Να γραφτεί πρόγραμμα (program_b.m) στο οποίο να επιλύεται η δευτεροβάθμια εξίσωση. Στο πρόγραμμα να γίνεται έλεγχος για την περίπτωση που προκύπτει αρνητική διακρίνουσα, οπότε και να απεικονίζεται κατάλληλο μήνυμα:

program_b.m	Αποτελέσματα
<pre> clc; clear all; disp('Epilyysi tis ax^2+bx+c=0'); a = input('a = '); b = input('b = '); c = input('c = '); D = b^2 - 4*a*c; if D>=0 x1 = (-b + D^0.5)/(2*a); x2 = (-b - D^0.5)/(2*a); fprintf('x1 = %f\nx2 = %f\n', x1, x2); else disp('Arnitiki diakrinousa'); end </pre>	<p>1^ο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος:</p> <pre> Epilyysi tis ax^2+bx+c=0 a = 1 b = 2 c = 3 Arnitiki diakrinousa >> </pre> <p>2^ο παράδειγμα εκτέλεσης του προγράμματος:</p> <pre> Epilyysi tis ax^2+bx+c=0 a = 1 b = -5 c = 6 x1 = 3.000000 x2 = 2.000000 >> </pre>

Εργασία ε: Εντολή if - elseif - else. Να γραφτεί πρόγραμμα (program_c.m) στο οποίο να υπολογίζεται ο Δείκτης Σωματικού Βάρους (BMI) ενός ασθενούς και να απεικονίζεται μήνυμα ανάλογο με την κατηγορία του (για το BMI και για τις κατηγορίες του βλ. προηγ. διάλεξη):

program_c.m	Αποτελέσματα (εξαρτώνται από τα στοιχεία που θα εισάγετε)
<pre>clc; clear all; disp('BMI calculation'); w = input('Weight (kg) ? '); h = input('Height (m) ? '); bmi = w / h^2; fprintf('BMI = %.1f (' ,bmi); if bmi<18.5 fprintf('Underweight'); elseif bmi>=18.5 & bmi<25 fprintf('Normal weight'); elseif bmi>=25 & bmi<30 fprintf('Overweight'); else fprintf('Obesity'); end fprintf('\n');</pre>	<pre>BMI calculation Weight (kg) ? 68 Height (m) ? 1.72 BMI = 23.0 (Normal weight) >></pre>

Σημείωση: Παρατηρείστε τη λειτουργία των fprintf για την απεικόνιση του μηνύματος μέσα σε παρένθεση.

Εργαστηριακές ασκήσεις

Άσκηση α:

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα (program_1.m) στο οποίο θα ζητείται ο βαθμός ενός σπουδαστή και στη συνέχεια θα απεικονίζεται κατάλληλο μήνυμα της επιλογής σας που να δείχνει αν ο σπουδαστής πέρασε το μάθημα (βαθμός μεγαλύτερος ή ίσος του 5) ή όχι.

Άσκηση β:

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα (program_2.m) στο οποίο:

(i) Αρχικά πρέπει να ζητείται το όνομα, το βάρος και το ύψος ενός ασθενούς.

(ii) Στη συνέχεια, θα υπολογίζεται ο Δείκτης Σωματικού Βάρους του ασθενούς.

(iii) Τέλος, αν το βάρος του ασθενούς αποκλίνει από το φυσιολογικό, πρέπει να απεικονίζεται το παρακάτω μήνυμα (σε αντίθετη περίπτωση δεν θα εκτελείται καμία ενέργεια):

The Body Mass Index of patient <όνομα> is not normal.

όπου <όνομα> είναι το όνομα του ασθενούς.

Άσκηση γ:

Δημιουργήστε ένα πρόγραμμα (program_3.m) στο οποίο θα ζητείται το όνομα ενός αποφοίτου και ο βαθμός πτυχίου του (με δύο δεκαδικά ψηφία) και στη συνέχεια θα απεικονίζεται κατάλληλο μήνυμα στο Command Window, σύμφωνα με το παρακάτω παράδειγμα:

Όνομα: Nikolaos Nikolaou

Ba8mos: 7.21 (Lian kalws)

(Ο χαρακτηρισμός πτυχίου ενός αποφοίτου ανάλογα με το βαθμό του είναι

από 5,00 - 6,49 «καλώς», από 6,50 - 8,49 «λίαν καλώς» και από 8,50 - 10,00 «άριστα».)