

Επιστημονικοί Υπολογισμοί

Εισαγωγή στη Fortran

Σταμάτιος-Άγγελος Ν. Αλεξανδρόπουλος
e-mail: stalexan@ee.duth.gr

https://www.researchgate.net/profile/Stamatios_Aggelos_Alexandropoulos
https://scholar.google.gr/citations?user=mht7W_YAAAAJ&hl=el
<http://cilab.math.upatras.gr>

Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
Κιμμέρια 67100, Ξάνθη

15 Απριλίου 2021



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Χαρακτηριστικά - Πρόγραμμα

Χαρακτηριστικά

Απαραίτητα στοιχεία για να προσδιοριστεί μια γλώσσα προγραμματισμού είναι το **αλφάβητο**, το **λεξιλόγιο** και το **συντακτικό** της γλώσσας.

Ορισμός

Καλούμε ως **πρόγραμμα** μια πεπερασμένη ακολουθία εντολών τις οποίες εκτελεί ο Η/Υ, ώστε να φτάσει στην επίλυση ενός προβλήματος.



Το Αλφάβητο

Γενικά

Πρόκειται για ένα από τα **σημαντικότερα στοιχεία** μιας γλώσσας, καθώς μέσω αυτού συντάσσουμε **λέξεις**, τις οποίες χρησιμοποιούμε στις **προτάσεις** κι έτσι, **επικοινωνούμε** με τον Η/Υ.

Επιτρεπτοί χαρακτήρες

Στη γλώσσα Fortran συναντάμε τους εξής **χαρακτήρες**:

- Τα **γράμματα** του **αγγλικού αλφάβητου** (26 επιτρεπτοί χαρακτήρες, κεφαλαία και μικρά γράμματα)
- Οι **αριθμοί** από το 0 έως το 9
- Τα **σύμβολα** `+ - * / . , = () $: ' ! " % & ; < > ; _ |` και ο κενός χαρακτήρας (space)

Το Αλφάβητο - Σημεία που δίνουμε προσοχή

Προσοχή

- Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας είναι πως **δεν κάνει διάκριση** μεταξύ **κεφαλαίων** και **μικρών** γραμμάτων.
- Ορίζουμε ονόματα, όπου ο **πρώτος χαρακτήρας** πρέπει να είναι υποχρεωτικά γράμμα.
- Ένα **όνομα μεταβλητής** συντίθεται χρησιμοποιώντας το πολύ **έξι** χαρακτήρες.



Το Αλφάβητο - Σημεία που δίνουμε προσοχή

Προσοχή

- Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας είναι πως **δεν κάνει διάκριση** μεταξύ **κεφαλαίων** και **μικρών** γραμμάτων.
- Ορίζουμε ονόματα, όπου ο **πρώτος χαρακτήρας** πρέπει να είναι υποχρεωτικά γράμμα.
- Ένα **όνομα μεταβλητής** συντίθεται χρησιμοποιώντας το πολύ **έξι** χαρακτήρες.

Σημείωση

Διαφορετικοί τύποι δεδομένων **δεν επιτρέπεται** να έχουν το **ίδιο όνομα**.



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE
- Δήλωνουμε τυπικά τις μεταβλητές



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE
- Δήλωνουμε τυπικά τις μεταβλητές
- Αναπτύσσουμε το κυρίως μέρος του προγράμματος



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE
- Δήλωνουμε τυπικά τις μεταβλητές
- Αναπτύσσουμε το κυρίως μέρος του προγράμματος
- END PROGRAM όνομα προγράμματος



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE
- Δήλωνουμε τυπικά τις μεταβλητές
- Αναπτύσσουμε το κυρίως μέρος του προγράμματος
- END PROGRAM όνομα προγράμματος



Η βασική δομή ενός κυρίως προγράμματος

- PROGRAM όνομα προγράμματος
- IMPLICIT NONE
- Δήλωνουμε τυπικά τις μεταβλητές
- Αναπτύσσουμε το κυρίως μέρος του προγράμματος
- END PROGRAM όνομα προγράμματος

Παρατήρηση: Σε ένα πρόγραμμα δύναται να συναντήσουμε το κυρίως πρόγραμμα, υποπρογράμματα ή/και συναρτήσεις.



Διαμόρφωση των στηλών στη γλώσσα Fortran

1	5	6	7	72	73	80
Αριθμός εντολής	Στήλη συνέχειας	Εντολές			Σχόλια ή αριθμηση	

- Οι εντολές του προγράμματος γράφονται σε μια ενότητα μεταξύ των στηλών 7-72 κάθε γραμμής.
- Για να ορίσουμε σχόλια χρησιμοποιούμε το σύμβολο !.
- Αν στη στήλη 6 σημειώνεται κάποιο σύμβολο, τότε αυτή η γραμμή θεωρείται συνέχεια της προηγούμενης.
- Στις στήλες 2-5 σημειώνονται αριθμητικές ετικέτες.



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7		
KABAMARU		
GOKU		
CLK33.9		
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU		
GOKU		
CLK33.9		
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	
GOKU		
CLK33.9		
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU		
CLK33.9		
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9		
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16		
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA		
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc		
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ		
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ	ΟΧΙ	
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (Π)
16F		
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (Π)
16F	ΟΧΙ	
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (Π)
16F	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός πρώτος χαρακτήρας
SP70		



Να εξετάσετε την ορθότητα των παρακάτω ονομάτων

Μεταβλητή	Ορθό	Αιτιολόγηση
OSFP7	ΝΑΙ	
KABAMARU	ΟΧΙ	Μεγάλο πλήθος χαρακτήρων
GOKU	ΝΑΙ	
CLK33.9	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (.)
F16	ΝΑΙ	
SUPERPUMA	ΟΧΙ	Πλήθος χαρακτήρων > 6
ACdc	ΝΑΙ	
117ΠΜ	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός χαρακτήρας (Π)
16F	ΟΧΙ	Μη επιτρεπτός πρώτος χαρακτήρας
SP70	ΝΑΙ	



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Αριθμητικοί τελεστές

Αριθμητική πράξη	Τελεστής	Συμβολισμός	Παράδειγμα
Πρόσθεση	+	+	$K + L$
Αφαίρεση	-	-	$K - L$
Πολλαπλασιασμός	*	*	$K * L$
Διαίρεση	/	/	K / L
Ύψωση δύναμης	^	**	$K ** L$

Πίνακας 1: Αριθμητικοί τελεστές

Προσοχή: Ισχύουν οι γνωστοί κανόνες της προτεραιότητας των πράξεων, όπως ορίζονται από την άλγεβρα.



Λογικοί τελεστές

Λογική πράξη	Τελεστής	Συμβολισμός	Παράδειγμα
Ισότητα	=	.EQ.	D.EQ.X
Διάφορο	≠	.NQ.	X.NQ.Y
Μεγαλύτερο	>	.GT.	K.GT.L
Μεγαλύτερο ή ίσο	>=	.GE.	K.GE.L
Μικρότερο	<	.LT.	X.LT.Y
Μικρότερο ή ίσο	<=	.LE.	K.LE.L
ΚΑΙ	&	.AND.	K.AND.L
Ή		.OR.	K.OR.L
ΟΧΙ (ΑΡΝΗΣΗ)	!	.NOT.	D.NOT.E

Πίνακας 2: Λογικοί τελεστές



Συναρτήσεις που αναγνωρίζει η γλώσσα

Συνάρτηση	Έκφραση
ημίτονο	$\sin(x)$
συνημίτονο	$\cos(x)$
εφαπτομένη	$\tan(x)$
τόξο ημιτόνου	$asin(x)$
τόξο συνημιτόνου	$acos(x)$
τόξο εφαπτομένης	$atan(x)$
υπερβολικό ημίτονο	$\sinh(x)$

Πίνακας 3: Γνωστές συναρτήσεις



Συναρτήσεις που αναγνωρίζει η γλώσσα

Συνάρτηση	Έκφραση
υπερβολικό συνημίτονο	$\cosh(x)$
υπερβολική εφαπτομένη	$\tanh(x)$
λογάριθμος	$\log(x)$
εκθετικό	$\exp(x)$
λογάριθμος με βάση 10	$\log_{10}(x)$
απόλυτη τιμή	$\text{abs}(x)$

Πίνακας 4: Γνωστές συναρτήσεις



Παρατηρήσεις

- 1 Στη διαίρεση μεταξύ ακεραίων, αν η διαίρεση δεν είναι τέλεια, τότε ο υπολογιστής αποκόπτει το δεκαδικό μέρος του αποτελέσματος.



Παρατηρήσεις

- 1 Στη διαίρεση μεταξύ ακεραίων, αν η διαίρεση δεν είναι τέλεια, τότε ο υπολογιστής αποκόπτει το δεκαδικό μέρος του αποτελέσματος.
- 2 Αν υπάρχει έστω και ένας πραγματικός αριθμός στην παράσταση, τότε το αποτέλεσμα είναι πραγματικός.



Παρατηρήσεις

- 1 Στη διαίρεση μεταξύ ακεραίων, αν η διαίρεση δεν είναι τέλεια, τότε ο υπολογιστής αποκόπτει το δεκαδικό μέρος του αποτελέσματος.
- 2 Αν υπάρχει έστω και ένας πραγματικός αριθμός στην παράσταση, τότε το αποτέλεσμα είναι πραγματικός.
- 3 Η χρήση των εντολών

$$x = 1$$
$$x = x + 2$$

είναι αποδεκτή αφού πρώτα υπολογίζεται η σχέση $x + 2$ και έπειτα ανατίθεται η τιμή στη μεταβλητή x .



Άσκηση

Για $x = 1.5$, $i = 3$ και $j = 2$, ποια είναι η τιμή της συνάρτησης

$$y = 2 * x + i/j$$

- 1 3.0
- 2 3.5
- 3 4.0
- 4 4.5
- 5 5.0



Άσκηση

Για $x = 1.5$, $i = 3$ και $j = 2$, ποια είναι η τιμή της συνάρτησης

$$y = 2 * x + i/j$$

- 1 3.0
- 2 3.5
- 3 4.0
- 4 4.5
- 5 5.0



Άσκηση

Γράψτε σε γλώσσα FORTRAN τις παρακάτω μαθηματικές εκφράσεις.

$$y = \frac{\sqrt{3ax+b} - 4 \sin(d)}{2(bx+a)}$$

$$z = \frac{ax+bx^2}{1+y+(y-2)^{1.5}}$$



Άσκηση

Γράψτε σε γλώσσα FORTRAN τις παρακάτω μαθηματικές εκφράσεις.

$$y = \frac{\sqrt{3ax+b}-4 \sin(d)}{2(bx+a)}$$

$$y=(\text{SQRT}(3*a*x+b)-4*\text{SIN}(d))./(2*(b*x+a))$$

$$z = \frac{ax+bx^2}{1+y+(y-2)^{1.5}}$$



Άσκηση

Γράψτε σε γλώσσα FORTRAN τις παρακάτω μαθηματικές εκφράσεις.

$$y = \frac{\sqrt{3ax+b}-4 \sin(d)}{2(bx+a)}$$

$$y=(\text{SQRT}(3*a*x+b)-4*\text{SIN}(d))./(2*(b*x+a))$$

$$z = \frac{ax+bx^2}{1+y+(y-2)^{1.5}}$$

$$z=(a*x+b*x*x)./(1+y+(y-2)**1.5)$$



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Οι ποσότητες που εκχωρούνται σε οποιαδήποτε θέση μνήμης χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

INTEGER: Όλοι οι ακέραιοι αριθμοί.

REAL: Οι αριθμοί που έχουν τη δεκαδική τελεία.

DOUBLE PRECISION: Καταταλαμβάνουν το διπλάσιο χώρο στη μνήμη από τις πραγματικές.

COMPLEX: Είναι για μιγαδικές ποσότητες και έχουν τη μορφή (α, β) κατά αντιστοιχία με το $\alpha + \beta \cdot i$.



LOGICAL: Το περιεχόμενό τους
μπορεί να είναι μόνο
.TRUE. ή .FALSE..

CHARACTER: Αποτελούνται από
αλφαβητικούς ή
αριθμητικούς χαρακτήρες,
σύμβολα, κενά και
περιέχονται μεταξύ δύο
αποστρόφων.



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	
<code>test = 5 > 6</code>	
<code>test = 5 == 6</code>	
<code>test = 5 / = 6</code>	
<code>test = 5 <= 6</code>	
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	
<code>test = 5 == 6</code>	
<code>test = 5 / = 6</code>	
<code>test = 5 <= 6</code>	
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	False
<code>test = 5 == 6</code>	
<code>test = 5 / = 6</code>	
<code>test = 5 <= 6</code>	
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	False
<code>test = 5 == 6</code>	False
<code>test = 5 / = 6</code>	
<code>test = 5 <= 6</code>	
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	False
<code>test = 5 == 6</code>	False
<code>test = 5 / = 6</code>	True
<code>test = 5 <= 6</code>	
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	False
<code>test = 5 == 6</code>	False
<code>test = 5 / = 6</code>	True
<code>test = 5 <= 6</code>	True
<code>test = 5 >= 6</code>	



Παράδειγμα λογικών μεταβλητών

Η μεταβλητή `test` έχει χαρακτηριστεί ως LOGICAL, ποιά θα είναι η τιμή της σε κάθε περίπτωση;

Έκφραση	Αποτέλεσμα
<code>test = 5 < 6</code>	True
<code>test = 5 > 6</code>	False
<code>test = 5 == 6</code>	False
<code>test = 5 / = 6</code>	True
<code>test = 5 <= 6</code>	True
<code>test = 5 >= 6</code>	False



Τιμές μεταβλητών

Τύπος	Παραδείγματα
INTEGER	1, 123, 56790
REAL	1., 123.05, .345, 42E3
DOUBLE PRECISION	423D43
COMPLEX	(100.1 10.8)
LOGICAL	.TRUE., .FALSE.



Τελεστές και κατηγορία μεταβλητών

- Οι τελεστές των αριθμητικών πράξεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις μεταβλητές που έχουν τύπο INTEGER, REAL, DOUBLE PRECISION και COMPLEX.
- Ο μόνος τελεστής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μεταβλητές τύπου CHARACTER είναι ο //, ο οποίος συνενώνει το περιεχόμενο δύο ή περισσότερων μεταβλητών.



Η δήλωση οποιουδήποτε τύπου μεταβλητής ακολουθεί τον εξής κανόνα:

Τύπος μεταβλητής :: όνομα μεταβλητής

Μπορούμε να δηλώσουμε παραπάνω από μία μεταβλητή με τον ίδιο τύπο, γράφοντας τη μία μετά την άλλη χωριζόμενη από κόμμα.

- INTEGER :: X
- REAL :: Y , Z

Δεν επιτρέπεται να αναμίξουμε δηλώσεις και εντολές, μπορούμε όμως να κάνουμε ανάθεση τιμών.



Η εντολή IMPLICIT NONE

Η εντολή αυτή μπαίνει ακριβώς μετά την εντολή PROGRAM και μας αναγκάζει να δηλώνουμε όλες τις μεταβλητές που χρησιμοποιούμε.

IMPLICIT NONE = καμία αυτονόητη δήλωση

Αν πληκτρολογήσουμε μεταβλητή που δεν έχει δηλωθεί, ο compiler θα το υποδείξει ως λάθος και θα πρέπει να το διορθώσουμε είτε δηλώνοντας είτε καταργώντας τη μεταβλητή.



Αν δεν χρησιμοποιηθεί η εντολή IMPLICIT NONE, τότε οι μεταβλητές που αρχίζουν με:

- I, J, K, L, M και N χαρακτηρίζονται ως ακέραιοι
- A έως H και O έως Z χαρακτηρίζονται ως πραγματικοί



Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή

Με εντολή εκχώρησης

Η εντολή εκχώρησης έχει τη μορφή:

$$\langle \text{μεταβλητή} \rangle = \langle \text{έκφραση} \rangle$$

Λειτουργία

- 1 υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης 'έκφραση'



Με εντολή εκχώρησης

Η εντολή εκχώρησης έχει τη μορφή:

$$\langle \text{μεταβλητή} \rangle = \langle \text{έκφραση} \rangle$$

Λειτουργία

- 1 υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης 'έκφραση'
- 2 εφαρμογή του τελεστή = (η τιμή της έκφρασης $\langle \text{έκφραση} \rangle$ ανατίθεται ως τιμή στην μεταβλητή $\langle \text{μεταβλητή} \rangle$)



Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή

Με εντολή εκχώρησης

Η εντολή εκχώρησης έχει τη μορφή:

$$\langle \text{μεταβλητή} \rangle = \langle \text{έκφραση} \rangle$$

Λειτουργία

- 1 υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης 'έκφραση'
- 2 εφαρμογή του τελεστή = (η τιμή της έκφρασης $\langle \text{έκφραση} \rangle$ ανατίθεται ως τιμή στην μεταβλητή $\langle \text{μεταβλητή} \rangle$)

Προσοχή

Το σύμβολο = εδώ δε σημαίνει ισότητα.



Η εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή μπορεί να γίνει με άλλους δύο τρόπους:

- Κατά τη δήλωσή της.
Τύπος μεταβλητής :: όνομα μεταβλητής = τιμή μεταβλητής
- Με την εντολή READ



Άσκηση

Ποιοι είναι βασικοί τύποι αρχείων στη FORTRAN;

- 1 Integer, Real, Double Precision, Character
- 2 Integer, Real, Character, Logical
- 3 Integer, Real, Complex, Character



Άσκηση

Ποιοι είναι βασικοί τύποι αρχείων στη FORTRAN;

- 1 Integer, Real, Double Precision, Character
- 2 Integer, Real, Character, Logical
- 3 Integer, Real, Complex, Character



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Είσοδος δεδομένων

Η εντολή READ 1/2

Τύπος:

READ (Πηγή, αριθμός εντολής *FORMAT*) κατάλογος μεταβλητών
ή ισοδύναμα

READ αριθμός εντολής *FORMAT* , κατάλογος μεταβλητών

Λειτουργία: Διαβάζει δεδομένα από την Πηγή σύμφωνα με τις οδηγίες της εντολής με αριθμό εντολής *FORMAT*



Η εντολή READ 1/2

Τύπος:

READ (Πηγή, αριθμός εντολής *FORMAT*) κατάλογος μεταβλητών
ή ισοδύναμα

READ αριθμός εντολής *FORMAT* , κατάλογος μεταβλητών

Λειτουργία: Διαβάζει δεδομένα από την Πηγή σύμφωνα με τις οδηγίες της εντολής με αριθμό εντολής *FORMAT*

Παραδείγματα

- READ (*,*) A
- READ (*,*) (X(I,J), I=1,50, J=1,25)
- READ *, a



Η εντολή READ 2/2

- *Πηγή*: ένας χαρακτηριστικός αριθμός που προσδιορίζει τη μονάδα εισαγωγής των δεδομένων. Συνήθως ο αριθμός αυτός αντικαθίσταται με το *.
- *αριθμός εντολής FORMAT*: αριθμός ενός έως πέντε ψηφίων που προσδιορίζει που δηλώνεται το FORMAT της συγκεκριμένης εντολής. Συνήθως ο αριθμός αυτός αντικαθίσταται με το *.
- Ο κατάλογος μεταβλητών μπορεί να περιλαμβάνει μία ή περισσότερες μεταβλητές, μεμονωμένα στοιχεία ενός μητρώου ή τμήματα ή και ολόκληρα μητρώα.



Έξοδος δεδομένων

Η εντολή PRINT 1/2

Τύπος:

PRINT αριθμός εντολής *FORMAT*, κατάλογος μεταβλητών

Λειτουργία:

Τυπώνει δεδομένα σύμφωνα με τις οδηγίες της εντολής με αριθμό εντολής *FORMAT*



Η εντολή PRINT 1/2

Τύπος:

PRINT αριθμός εντολής *FORMAT*, κατάλογος μεταβλητών

Λειτουργία:

Τυπώνει δεδομένα σύμφωνα με τις οδηγίες της εντολής με αριθμό εντολής *FORMAT*

Παραδείγματα

- PRINT *, "to mhkos einai = ", B
- PRINT *, X



Η εντολή PRINT 2/2

- αριθμός εντολής *FORMAT*: αριθμός ενός έως πέντε ψηφίων που προσδιορίζει που δηλώνεται το *FORMAT* της συγκεκριμένης εντολής. Συνήθως ο αριθμός αυτός αντικαθίσταται με τον *.
- Ο κατάλογος μεταβλητών μπορεί να περιλαμβάνει μία ή περισσότερες μεταβλητές, μεμονωμένα στοιχεία ενός μητρώου ή τμήματα ή και ολόκληρα μητρώα.



Η εντολή FORMAT

- Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της διαμόρφωσης των μεταβλητών.
- Μπορεί να εμφανίζεται σε οποιοδήποτε σημείο του κυρίως προγράμματος.
- Συνήθως τοποθετείται είτε αμέσως μετά την εντολή μεταφοράς δεδομένων είτε ακριβώς πριν το END PROGRAM.
- Μια αριθμημένη εντολή FORMAT μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε καμία, μία ή και περισσότερες εντολές READ/PRINT μέσω του *αριθμού εντολής FORMAT*



Στοιχειοθέτηση του FORMAT 1/2

Το περιεχόμενο σε μια εντολή FORMAT ή στον άμεσο προσδιορισμό στο READ/WRITE ακολουθεί τον εξής κανόνα:

FORMAT (Αριθμός1 Χαρακτήρας Αριθμός2)

Στη θέση του χαρακτήρα τοποθετείται ένα σύμβολο που προσδιορίζει τον τύπο της μεταβλητής.

- I: Ακέραιη ποσότητα
- F: Πραγματική ποσότητα
- L: Λογική ποσότητα
- A: Σειρά Χαρακτήρων
- E: Εκθετική μορφή με βάση το 10



Στοιχειοθέτηση του FORMAT 2/2

- 1 Ο αριθμός1 καθορίζει το πλήθος των μεταβλητών που θα έχουν τη συγκεκριμένη μορφή.



Στοιχειοθέτηση του FORMAT 2/2

- 1 Ο αριθμός1 καθορίζει το πλήθος των μεταβλητών που θα έχουν τη συγκεκριμένη μορφή.
- 2 Ο αριθμός2 καθορίζει το πλήθος των ψηφίων που θα χρησιμοποιεί η εκάστοτε μεταβλητή.
 - Στον αριθμό των ψηφίων πρέπει να συμπεριλάβουμε τυχόν πρόσημο καθώς και τη δεκαδική τελεία (υποδιαστολή).
 - Στους πραγματικούς αριθμούς η δήλωση γίνεται ως:

αρ 1.αρ 2

Ο αρ 1 αντιστοιχεί στο συνολικό πλήθος των ψηφίων ενώ ο αρ 2 στο πλήθος των ψηφίων μετά την υποδιαστολή.



Στοιχειοθέτηση του FORMAT 2/2

- 1 Ο αριθμός1 καθορίζει το πλήθος των μεταβλητών που θα έχουν τη συγκεκριμένη μορφή.
- 2 Ο αριθμός2 καθορίζει το πλήθος των ψηφίων που θα χρησιμοποιεί η εκάστοτε μεταβλητή.
 - Στον αριθμό των ψηφίων πρέπει να συμπεριλάβουμε τυχόν πρόσημο καθώς και τη δεκαδική τελεία (υποδιαστολή).
 - Στους πραγματικούς αριθμούς η δήλωση γίνεται ως:

αρ 1.αρ 2

Ο αρ 1 αντιστοιχεί στο συνολικό πλήθος των ψηφίων ενώ ο αρ 2 στο πλήθος των ψηφίων μετά την υποδιαστολή.

- Η δήλωση πλήθους ψηφίων για σειρά χαρακτήρων είναι προαιρετική.



Μορφοποίηση μεταβλητών

Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία



Μορφοποίηση μεταβλητών

Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας **ακέραιος** με 5 ψηφία



Μορφοποίηση μεταβλητών

Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας **πραγματικός** με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά

FORMAT (3I2): τρεις ακέραιοι με 2 ψηφία ο καθένας



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά

FORMAT (3I2): τρεις ακέραιοι με 2 ψηφία ο καθένας



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά

FORMAT (3I2): τρεις **ακέραιοι** με 2 ψηφία ο καθένας



Παραδείγματα

FORMAT (I5): ένας ακέραιος με 5 ψηφία

FORMAT (F6.2): ένας πραγματικός με 6 ψηφία εκ των οποίων τα 2 είναι δεκαδικά

FORMAT (3I2): τρεις ακέραιοι με 2 ψηφία ο καθένας



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Οι τέσσερις πράξεις

Άσκηση 1

Να κατασκευάσετε πρόγραμμα σε FORTRAN 90 που δέχεται σαν είσοδο 2 τιμές για τις μεταβλητές a και b. Εκχωρεί το αποτέλεσμα των τεσσάρων γνωστών πράξεων σε διαφορετικές μεταβλητές και τυπώνει το αποτέλεσμα μαζί με αντίστοιχο μήνυμα.





program *sum_num_A1*

Έναρξη προγράμματος



```
program sum_num_A1  
implicit none
```

Έναρξη προγράμματος




```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη

Με την εντολή `print` εμφανίζεται μόνο μήνυμα, χωρίς ανάγνωση τιμών



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a, b*



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a,b*

Πρόσθεση



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a,b*

Πρόσθεση

Αφαίρεση



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην a, b

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην a, b

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός

Διαίρεση



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη
Ανάθεση τιμής στην *a,b*
Πρόσθεση
Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός
Διαίρεση
Μήνυμα στην οθόνη




```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a,b*

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός

Διαίρεση

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *," To athroisma einai " ,c
print *," H diafora einai " ,d
print *," To ginomeno einai " ,e
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a,b*

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός

Διαίρεση

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
print *,"To ginomeno einai " ,e
print *,"To piliko einai " ,f
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη
Ανάθεση τιμής στην *a,b*
Πρόσθεση
Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός
Διαίρεση
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
print *,"To ginomeno einai " ,e
print *,"To piliko einai " ,f
end program sum_num_A1
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην *a,b*

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός

Διαίρεση

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Τέλος προγράμματος



program sum_num_A1

implicit none

real:: a,b,c,d,e,f

print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"

read * , a, b

c=a+b

d=a-b

e=a*b

f=a./b

print *,"To athroisma einai " ,c

print *,"H diafora einai " ,d

print *,"To ginomeno einai " ,e

print *,"To piliko einai " ,f

end program sum_num_A1

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην a,b

Πρόσθεση

Αφαίρεση

Πολλαπλασιασμός

Διαίρεση

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Μήνυμα στην οθόνη

Τέλος προγράμματος



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
print *,"To ginomeno einai " ,e
print *,"To piliko einai " ,f
end program sum_num_A1
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη
Ανάθεση τιμής στην *a,b*
Πρόσθεση
Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός
Διαίρεση
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Τέλος προγράμματος



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
print *,"To ginomeno einai " ,e
print *,"To piliko einai " ,f
end program sum_num_A1
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη
Ανάθεση τιμής στην *a,b*
Πρόσθεση
Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός
Διαίρεση
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Τέλος προγράμματος



```
program sum_num_A1
implicit none
real:: a,b,c,d,e,f
print * , "Dwse timh gia tis metavlhtes"
read * , a, b
c=a+b
d=a-b
e=a*b
f=a./b
print *,"To athroisma einai " ,c
print *,"H diafora einai " ,d
print *,"To ginomeno einai " ,e
print *,"To piliko einai " ,f
end program sum_num_A1
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα στην οθόνη
Ανάθεση τιμής στην *a,b*
Πρόσθεση
Αφαίρεση
Πολλαπλασιασμός
Διαίρεση
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Μήνυμα στην οθόνη
Τέλος προγράμματος



Τι κάνει;

Άσκηση 2

Να εξηγήσετε τι διαδικασία επιτελεί το παρακάτω πρόγραμμα.

```
program timi_parastasis_A2
```

```
implicit none
```

```
integer::x,y
```

```
real::z
```

```
read *, x
```

```
read *, y
```

```
z=(x./4+y)**3
```

```
end program timi_parastasis_A2
```



Τι κάνει;

Άσκηση 2

Να εξηγήσετε τι διαδικασία επιτελεί το παρακάτω πρόγραμμα.

```
program timi_parastasis_A2
```

```
implicit none
```

```
integer::x,y
```

```
real::z
```

```
read *, x
```

```
read *, y
```

```
z=(x./4+y)**3
```

```
end program timi_parastasis_A2
```

- Εκτελέστε το διπλανό κώδικα



Τι κάνει;

Άσκηση 2

Να εξηγήσετε τι διαδικασία επιτελεί το παρακάτω πρόγραμμα.

```
program timi_parastasis_A2
```

```
implicit none
```

```
integer::x,y
```

```
real::z
```

```
read *, x
```

```
read *, y
```

```
z=(x./4+y)**3
```

```
end program timi_parastasis_A2
```

- Εκτελέστε το διπλανό κώδικα
- Καταλάβετε τη διαδικασία που επιτελείται;



Τι κάνει;

Άσκηση 2

Να εξηγήσετε τι διαδικασία επιτελεί το παρακάτω πρόγραμμα.

```
program timi_parastasis_A2
```

```
implicit none
```

```
integer::x,y
```

```
real::z
```

```
read *, x
```

```
read *, y
```

```
z=(x./4+y)**3
```

```
end program timi_parastasis_A2
```

- Εκτελέστε το διπλανό κώδικα
- Καταλάβετε τη διαδικασία που επιτελείται;
- Θα βοηθούσαν κάποια μηνύματα προς το χρήστη;



Τι κάνει;

Άσκηση 2

Να εξηγήσετε τι διαδικασία επιτελεί το παρακάτω πρόγραμμα.

```
program timi_parastasis_A2
```

```
implicit none
```

```
integer::x,y
```

```
real::z
```

```
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
```

```
read *, x
```

```
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
```

```
read *, y
```

```
z=(x./4+y)**3
```

```
print *, "To f(x,y)=" ,z
```

```
end program timi_parastasis_A2
```

- Εκτελέστε το διπλανό κώδικα
- Καταλάβετε τη διαδικασία που επιτελείται;
- Θα βοηθούσαν κάποια μηνύματα προς το χρήστη;



```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z

read *, x

read *, y
z=(x./4+y)**3

end program timi_parastasis_A2
```



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```



```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος




```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων



```

program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
    
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlthh x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlthh y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x



```

program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
    
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x

Μήνυμα στην οθόνη



```

program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
    
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην y



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην y

Υπολογισμός παράστασης



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην y

Υπολογισμός παράστασης

Μήνυμα στην οθόνη

Δέχεται σαν είσοδο 2 τιμές για τις μεταλητές x και y και υπολογίζει την τιμή της συνάρτησης

$$f(x, y) = \left(\frac{x}{4} + y\right)^3$$



Τι κάνει;

```
program timi_parastasis_A2
implicit none
integer::x,y
real::z
print *, "Dwse timh gia th metavlth x"
read *, x
print *, "Dwse timh gia th metavlth y"
read *, y
z=(x./4+y)**3
print *, "To f(x,y)=" ,z
end program timi_parastasis_A2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση ακέραιων

Δήλωση πραγματικών

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην x

Μήνυμα στην οθόνη

Ανάθεση τιμής στην y

Υπολογισμός παράστασης

Μήνυμα στην οθόνη

Τέλος προγράμματος

Δέχεται σαν είσοδο 2 τιμές για τις μεταλητές x και y και υπολογίζει την τιμή της συνάρτησης

$$f(x, y) = \left(\frac{x}{4} + y\right)^3$$



Άσκηση 3

Να κατασκευάσετε πρόγραμμα σε FORTRAN 90 το οποίο να διαβάζει τις πλευρές a, b, c ενός τριγώνου και να βρίσκει και να τυπώνει το εμβαδόν του χρησιμοποιώντας το τύπο του Ήρωνα

$$E = \sqrt{t(t-a)(t-b)(t-c)}$$

όπου t είναι η ημιπερίμετρος.



Έναρξη προγράμματος



program *Embado_A3*

Έναρξη προγράμματος



program *Embado_A3*
implicit none

Έναρξη προγράμματος



program *Embado_A3*
implicit none

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα ανάθεσης τιμών




```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E  
print *, "diavase tis pleures "
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα ανάθεσης τιμών



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E  
print *, "diavase tis pleures "
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα ανάθεσης τιμών
Ανάθεση τιμών



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E  
print *, "diavase tis pleures "  
read *, a,b,c
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα ανάθεσης τιμών
Ανάθεση τιμών



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E  
print *, "diavase tis pleures "  
read *, a,b,c
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου



```
program Embado_A3  
implicit none  
real:: a,b,c,t,E  
print *, "diavase tis pleures "  
read *, a,b,c  
t=(a+b+c)./2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου



```
program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου

Υπολογισμός εμβαδού



```
program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
E=sqrt(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου

Υπολογισμός εμβαδού



```
program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
E=sqrt(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου

Υπολογισμός εμβαδού

Εμφάνιση αποτελέσματος




```
program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
E=sqrt(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))
print *, "To embado einai ", E
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου

Υπολογισμός εμβασδού

Εμφάνιση αποτελέσματος



```
program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
E=sqrt(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))
print *, "To embado einai ", E
```

Έναρξη προγράμματος
Δήλωση μεταβλητών
Μήνυμα ανάθεσης τιμών
Ανάθεση τιμών
Υπολογισμός ημιπεριμέτρου
Υπολογισμός εμβασδού
Εμφάνιση αποτελέσματος
Τέλος προγράμματος



```

program Embado_A3
implicit none
real:: a,b,c,t,E
print *, "diavase tis pleures "
read *, a,b,c
t=(a+b+c)./2
E=sqrt(t*(t-a)*(t-b)*(t-c))
print *, "To embado einai ", E
end program Embado_A3

```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Μήνυμα ανάθεσης τιμών

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός ημιπεριμέτρου

Υπολογισμός εμβαδού

Εμφάνιση αποτελέσματος

Τέλος προγράμματος



Άσκηση 4

Να κατασκευάσετε πρόγραμμα σε FORTRAN 90 που να τυπώνει τα αποτελέσματα των παρακάτω παραστάσεων

α)

$$s_1 = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3}$$

β)

$$s_2 = \frac{1.}{3} + \frac{1.}{3} + \frac{1.}{3}$$



```
program timi_parastasis_A4a
implicit none
real::s1
s1=(1/3)+(1/3)+(1/3)
print *, "To apotelesma einai", s1
end program timi_parastasis_A4a
```



```
program timi_parastasis_A4a
implicit none
real::s1
s1=(1/3)+(1/3)+(1/3)
print *, "To apotelesma einai", s1
end program timi_parastasis_A4a
```

```
program timi_parastasis_A4b
implicit none
real::s2
s2=(1./3)+(1./3)+(1./3)
print *, "To apotelesma einai", s2
end program timi_parastasis_A4b
```



```

program timi_parastasis_A4a
implicit none
real::s1
s1=(1/3)+(1/3)+(1/3)
print *, "To apotelesma einai", s1
end program timi_parastasis_A4a
    
```

```

program timi_parastasis_A4b
implicit none
real::s2
s2=(1./3)+(1./3)+(1./3)
print *, "To apotelesma einai", s2
end program timi_parastasis_A4b
    
```

Τι παρατηρείτε;



Άσκηση 5

Να κατασκευάσετε πρόγραμμα σε FORTRAN 90 το οποίο να διαβάζει τις ακέραιες μη μηδενικές μεταβλητές a και b και να τυπώνει την τιμή της παράστασης

$$A = \frac{a^2 + 2b - 1}{a^3 + b^2}$$





program *timi_parastasis_A5*

Έναρξη προγράμματος



```
program timi_parastasis_A5  
implicit none
```

Έναρξη προγράμματος



```
program timi_parastasis_A5
implicit none
integer:: a,b
real:: T
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών



```
program timi_parastasis_A5  
implicit none  
integer:: a,b  
real:: T  
print *, "diavase tis times twn metablitwn"
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Εμφάνιση μηνύματος



```
program timi_parastasis_A5
implicit none
integer:: a,b
real:: T
print *, "diavase tis times twn metablitwn"
read *, a,b
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Εμφάνιση μηνύματος

Ανάθεση τιμών



```
program timi_parastasis_A5
implicit none
integer:: a,b
real:: T
print *, "diavase tis times twn metablitwn"
read *, a,b
T=(a**2+2*b-1)/(a**3+b**2)
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Εμφάνιση μηνύματος

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός παράστασης



```
program timi_parastasis_A5
implicit none
integer:: a,b
real:: T
print *, "diavase tis times twn metablitwn"
read *, a,b
T=(a**2+2*b-1)/(a**3+b**2)
print *, "H timi tis parastasis einai ", T
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Εμφάνιση μηνύματος

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός παράστασης

Εμφάνιση μηνύματος




```
program timi_parastasis_A5
implicit none
integer:: a,b
real:: T
print *, "diavase tis times twn metablitwn"
read *, a,b
T=(a**2+2*b-1)/(a**3+b**2)
print *, "H timi tis parastasis einai ", T
end program timi_parastasis_A5
```

Έναρξη προγράμματος

Δήλωση μεταβλητών

Εμφάνιση μηνύματος

Ανάθεση τιμών

Υπολογισμός παράστασης

Εμφάνιση μηνύματος

Τέλος προγράμματος



Περιεχόμενα I

- 1 Εισαγωγή
 - Βασικά χαρακτηριστικά της γλώσσας
- 2 Αλγεβρικές πράξεις
- 3 Σταθερές και μεταβλητές
 - Κατηγορίες μεταβλητών
 - Δήλωση μεταβλητών
 - Εκχώρηση τιμής σε μεταβλητή
- 4 Εντολές εισόδου-εξόδου
 - Είσοδος δεδομένων
 - Έξοδος δεδομένων
 - Μορφοποίηση μεταβλητών
- 5 Ασκήσεις
 - Οι τέσσερις πράξεις
 - Τι κάνει;
 - Εμβαδόν (τύπος Ήρωνα)



Περιεχόμενα II

- Διαιρέσεις
- Παράσταση

6 Βιβλιογραφία



Βιβλιογραφία

- 1 Γραββάνης Γ., Επιστημονικοί υπολογισμοί: Υπολογιστικές μέθοδοι και μαθηματικό λογισμικό, Παπασωτηρίου, 2013.
- 2 E. Horowitz, FUNDAMENTALS OF PROGRAMMING LANGUAGES, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος, 2008.
- 3 KUROSE JAMES, COMPUTER NETWORKING - A TOP-DOWN APPROACH, PEARSON EDUCATION, 2012.
- 4 Gerald, Curtis F, Applied numerical analysis. Pearson Education India, 2004.
- 5 Herniter, Marc E, Programming in MATLAB. Brooks/Cole Publishing Co., 2000.



