

2.3 Στοιχεία ψευδογλώσσας (ψευδοκώδικα)

1. Τι είναι οι σταθερές;

Απάντηση

Σταθερά (constant) είναι μία ποσότητα που δεν αλλάζει η τιμή της κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Οι σταθερές μπορεί να είναι **αριθμητικές, αλφαριθμητικές ή λογικές**.

- Μέσα στους αλγόριθμους, οι αριθμητικές σταθερές παρουσιάζονται με την μορφή τιμών ή συμβόλων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν δε και τα σύμβολα: +, -
- Τα αλφαριθμητικά είναι ένα σύνολο χαρακτήρων. Το σύνολο αυτό αποτελείται από τα γράμματα, τους αριθμούς και ειδικά σύμβολα, τα οποία γράφονται μέσα σε εισαγωγικά. Οι αλφαριθμητικές σταθερές μπορεί να είναι λοιπόν λέξεις, αριθμοί ή συνδυασμός τους.
*Στην βιβλιογραφία, αντί του όρου **αλφαριθμητικό** εμφανίζεται και ο όρος **συμβολοσειρά**.*
- Οι λογικές παίρνουν μόνο δύο τιμές: ΑΛΗΘΗΣ (TRUE), ΨΕΥΔΗΣ (FALSE).

Παραδείγματα

Αριθμητικές

12, +3, -4, 5.02, e(e=2.71 βάση φυσικού λογαρίθμου), π(π=3.14 σταθερά του Αρχιμήδη).

Αλφαριθμητικές

"ΑΝΕΜΟΣ", "ΝΙΚΟΛΑΟΥ", "100€", 'X12@ADa'.

Λογικές

ΑΛΗΘΗΣ, ΨΕΥΔΗΣ.

2. Τι ονομάζουμε μεταβλητή; Τι είδους μεταβλητές έχουμε;

Απάντηση

Η μεταβλητή (variable) είναι μία ποσότητα που η τιμή της μπορεί να αλλάξει κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου. Χρησιμοποιείται για να παραστήσει ένα στοιχείο δεδομένου.

Οι μεταβλητές χωρίζονται σε **αριθμητικές, αλφαριθμητικές και λογικές**.

- Αριθμητικές. Ανάλογα με το αν η τιμή που φυλάσσεται σε μία αριθμητική μεταβλητή είναι **ακέραιη** ή **πραγματική**, έχουμε τον διαχωρισμό σε μεταβλητές ακέραιου ή πραγματικού τύπου.
- Αλφαριθμητικές (τύπου **χαρακτήρα**) όπου αποθηκεύεται ένας χαρακτήρας ή μία σειρά χαρακτήρων (λέξεις ή και ολόκληρες προτάσεις).
- Στις λογικές μεταβλητές μπορούν να αποθηκευτούν μόνο δύο τιμές: ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ.

Ονόματα συμβολικών σταθερών ή μεταβλητών.

Τα ονόματα μπορούν να αποτελούνται από γράμματα και ψηφία. Ο πρώτος χαρακτήρας του ονόματος είναι γράμμα και ακολουθούν γράμματα ή ψηφία. Δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιήσουμε για όνομα μιας μεταβλητής δεσμευμένες λέξεις, κενά ή σύμβολα εκτός του συμβόλου *underscore* (_). Συνήθως χρησιμοποιούνται λέξεις που επιτρέπουν την εύκολη αναγνώριση της χρήσης της μεταβλητής από τον αναγνώστη. Με αυτό τον τρόπο, διασφαλίζουμε την εύκολη διόρθωση και συντήρηση του αλγορίθμου.





Σε μια μεταβλητή, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος, μπορούμε να αλλάξουμε όσες φορές θέλουμε την τιμή της. Όμως, κάθε φορά χάνεται η προηγούμενη τιμή και αντικαθίσταται με τη νέα τιμή της. Εκείνο που δεν αλλάζει είναι ο τύπος της μεταβλητής.

Παραδείγματα

1. Ποια από τα παρακάτω ονόματα μεταβλητών είναι αποδεκτά;

ΜΚΔ	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ
ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ	D1
PROD*	30
12A	ΓΙΝΟΜΕΝΟ
SUM	M.O.

Αποδεκτά ονόματα μεταβλητών: ΜΚΔ, ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ, SUM, D1, ΓΙΝΟΜΕΝΟ

Μη αποδεκτά ονόματα:

ΟΝΟΜΑ	ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ
PROD*	Δεν χρησιμοποιούμε σύμβολα (*)
12A	Το όνομα ξεκινάει με αριθμό
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	Υπάρχει κενό ανάμεσα στις λέξεις
30	Είναι αριθμός
M.O.	Δεν επιτρέπονται σημεία στίξης (τελείες)

2. Γράψτε τι τύπου μεταβλητή χρειαζόμαστε για τα παρακάτω δεδομένα:

A) Ύψος εφήβου.	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ (1.85)
B) Αριθμός φοιτητών.	ΑΚΕΡΑΙΑ (312)
Γ) Φύλο μαθητή.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ («ΑΓΟΡΙ», «ΚΟΡΙΤΣΙ»)
Δ) Αριθμός κυκλοφορίας αυτοκινήτου.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ (ΥΚΜ1233)
Ε) Πλήθος αριστούχων της Γ' Τάξης.	ΑΚΕΡΑΙΑ (4)
ΣΤ) Διεύθυνση εταιρείας.	ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ («Παλαιολόγου 5»)
Η) Μέσο όρο 30 αριθμών.	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ (34.56)

3. Τι ονομάζουμε τελεστές (operators) και σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται;

Απάντηση

Με τον όρο αυτό αναφερομαστε στα γνωστά σύμβολα που χρησιμοποιούμε στις διάφορες πράξεις, αλλά και σε κάποιες λέξεις που έχουν ειδική σημασία (εκτέλεση πράξεων).

Χωρίζονται σε: **Αριθμητικούς**, **Συγκριτικούς** και **Λογικούς**.



4. Ποιοι είναι οι αριθμητικοί τελεστές;

Απάντηση

Για την πρόσθεση + και την αφαίρεση - ο συμβολισμός δεν αλλάζει. Ο πολλαπλασιασμός συμβολίζεται με το σύμβολο *, ενώ η διαίρεση αριθμών με το /. Επιπλέον έχουμε δύο νέους τελεστές. Τα γράμματα **DIV** συμβολίζουν την ακέραια διαίρεση, ενώ ο τελεστής **MOD** (modulo) αποδίδει το υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης.

Στην περίπτωση της δύναμης ενός αριθμού συχνά χρησιμοποιούμε το σύμβολο ^. (Δεν υποστηρίζεται όμως από όλες τις γλώσσες προγραμματισμού και γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται).



Τελεστές **DIV** και **MOD**.

Στις πράξεις $A \text{ DIV } B$ και $A \text{ MOD } B$, οι αριθμοί A και B πρέπει να είναι ακέραιοι θετικοί αριθμοί για να εκτελούνται οι παραπάνω πράξεις. (σύμφωνα με διευκρίνηση του Υπουργείου Παιδείας).

Το αποτέλεσμα των παραπάνω πράξεων είναι ακέραιος αριθμός.

Πίνακας Αριθμητικών Τελεστών

Πρόσθεση	+
Αφαίρεση	-
Πολλαπλασιασμός	*
Διαίρεση	/
Ακέραια διαίρεση	DIV
Υπόλοιπο ακεραίας διαίρεσης	MOD
Υψωση σε δύναμη	^

5. Να αναφέρετε την ιεραρχία των αριθμητικών πράξεων.

Απάντηση

Αν υπάρχουν δυνάμεις τότε υπολογίζονται πρώτες. Οι πράξεις μέσα στις παρενθέσεις έχουν προτεραιότητα έναντι των άλλων πράξεων. Στη συνέχεια εκτελούνται οι πολλαπλασιασμοί, οι διαιρέσεις και οι πράξεις **DIV** και **MOD** (οι πράξεις αυτές έχουν την ίδια προτεραιότητα). Τελευταίες εκτελούνται οι προσθέσεις και οι αφαιρέσεις. Πράξεις ίδιας προτεραιότητας εκτελούνται από αριστερά προς τα δεξιά.

Παραδείγματα

1. Να υπολογίσετε την τιμή της αριθμητικής έκφρασης:

$$13 \text{ DIV } 3 * 5 - 31 * 2 \text{ MOD } 5 * 3 \text{ DIV } 4$$

$$4 * 5 - 62 \text{ MOD } 5 * 3 \text{ DIV } 4$$

$$20 - 2 * 3 \text{ DIV } 4$$

$$20 - 6 \text{ DIV } 4$$

$$20 - 1$$

$$19$$



2. Να υπολογίσετε την τιμή της αριθμητικής έκφρασης

$$B * (A \text{ DIV } B) + (A \text{ MOD } B)$$

για τις παρακάτω περιπτώσεις:

i) $A = 10$ και $B = 5$

iii) $A = 1$ και $B = 5$

(Επαναληπτικές Εξετάσεις Ενιαίου Λυκείου 2002)

Απάντηση

i) $5 * (10 \text{ DIV } 5) + (10 \text{ MOD } 5)$
 $5 * 2 + 0$
10

iii) $5 * (1 \text{ DIV } 5) + (1 \text{ MOD } 5)$
 $5 * 0 + 1$
1

6. Τι γνωρίζετε για τους συγκριτικούς τελεστές; Ποια είναι η σειρά εκτέλεσής τους;

Απάντηση

Οι **συγκριτικοί** τελεστές χρησιμοποιούνται στις λογικές παραστάσεις/εκφράσεις και αφορούν σχέσεις σύγκρισης αριθμών-μεταβλητών. Το διάφορο συμβολίζεται με το σύμβολο $<>$.

Οι συγκριτικές πράξεις εκτελούνται με την σειρά που δίνονται παρακάτω ξεκινώντας από επάνω (μεγαλύτερης προτεραιότητας) προς τα κάτω (μικρότερης προτεραιότητας).

Πίνακας Συγκριτικών Τελεστών

Ισότητα	=
Όχι ίσο με	$<>$
Μικρότερο από	$<$
Μικρότερο από ή ίσο με	$<=$
Μεγαλύτερο από	$>$
Μεγαλύτερο από ή ίσο με	$>=$

7. Ποιοι είναι οι λογικοί τελεστές; Να αναφέρετε την ιεραρχία των λογικών πράξεων.

Απάντηση

Όπως κάνουμε αριθμητικές πράξεις με αριθμητικές μεταβλητές, έτσι μπορούμε να εκτελέσουμε και λογικές πράξεις με λογικού τύπου μεταβλητές. Αυτό γίνεται με τη βοήθεια των λογικών τελεστών. Τα δεδομένα (μεταβλητές) είναι λογικού τύπου και επομένως τέτοια είναι και τα αποτελέσματα των λογικών πράξεων. Έχουμε τη λογική σύζευξη δύο τιμών (**ΚΑΙ**), τη λογική διάζευξη (**Η**) και τη λογική άρνηση (**ΟΧΙ**). Οι πίνακες που καθορίζουν τις τιμές των λογικών πράξεων ονομάζονται **πίνακες αληθείας**.

Η σειρά των πράξεων είναι η εξής: Πρώτα υπολογίζουμε ό,τι είναι μέσα σε παρενθέσεις. Για να γίνει αυτό πρέπει πρώτα να υπολογισθούν οι τιμές στις σχέσεις σύγκρισης. Μετά γίνονται οι πράξεις **ΟΧΙ (NOT)**, ακολουθούν οι πράξεις **ΚΑΙ (AND)** και τέλος οι πράξεις **Η (OR)**.



Πίνακας Λογικών Τελεστών

Λογική σύζευξη	ΚΑΙ (AND)
Λογική διάζευξη	Ή (OR)
Λογική άρνηση	ΟΧΙ (NOT)



Προτεραιότητα Πράξεων

Όταν σε μία έκφραση υπάρχουν αριθμητικές, συγκριτικές και λογικές πράξεις τότε πρώτα εκτελούνται οι αριθμητικές, μετά οι συγκριτικές και τέλος οι λογικές πράξεις.

8. Τι γνωρίζετε για τις εκφράσεις (expressions);

Απάντηση

Χωρίζονται σε **αριθμητικές** και **λογικές**.

Για την σύνταξη των εκφράσεων/παραστάσεων χρησιμοποιούμε τελεστές, τελεστέους (μεταβλητές, σταθερές), συναρτήσεις και παρενθέσεις. Κάθε έκφραση παριστάνει μία τιμή. Η τελική τιμή της εξαρτάται από την προτεραιότητα των πράξεων. Μία έκφραση μπορεί να αποτελείται από μία μόνο σταθερά ή μία μεταβλητή ή μία μαθηματική παράσταση.

Λογικές Εκφράσεις (Συνθήκες)

Οι λογικές εκφράσεις ακολουθούν παρόμοιους κανόνες με τις αριθμητικές. Για την σύνταξη τους χρησιμοποιούμε μεταβλητές και σταθερές λογικού τύπου, αριθμούς και κάθε είδους τελεστές. Το αποτέλεσμα της λογικής παράστασης είναι λογικού τύπου: TRUE ή FALSE. Αν χρησιμοποιούμε σχέσεις σύγκρισης ή λογικές πράξεις, αυτές αναγράφονται μέσα σε παρενθέσεις.

Συναρτήσεις

Συναρτήσεις τις οποίες χρησιμοποιούμε συχνά τις έχουμε συμπεριλάβει στις γλώσσες προγραμματισμού προκειμένου να γίνονται πιο εύκολα κάποιοι υπολογισμοί. Έτσι λοιπόν, αντί πολύπλοκων τύπων και εντολών για τον υπολογισμό του ημίτονου μιας γωνίας για παράδειγμα, χρησιμοποιούμε την συνάρτηση HM(X), όπου με X συμβολίζουμε την γωνία σε μοίρες. Μερικές από τις συναρτήσεις που χρησιμοποιούμε είναι οι παρακάτω:

HM(x)	Υπολογισμός ημίτονου	HM(45)
ΣΥΝ(x)	Υπολογισμός συνημίτονου	ΣΥΝ(45)
ΕΦ(x)	Υπολογισμός εφαπτομένης	ΕΦ(45)
T_P(x)	Υπολογισμός τετραγωνικής ρίζας	T_P(9)
ΛΟΓ(x)	Υπολογισμός φυσικού λογαρίθμου	ΛΟΓ(32)
E(x)	Υπολογισμός του e^x	E(α+3) αντιστοιχεί στο $e^{α+3}$
A_M(x)	Ακέραιο μέρος του x	A_M(3.597) δίνει το 3
A_T(x)	Απόλυτη τιμή του x	A_T(-3+1) δίνει το 2



Παραδείγματα

Να γραφούν οι παρακάτω αριθμητικές εκφράσεις σε αλγοριθμική γλώσσα, λαμβάνοντας υπόψη τη σειρά προτεραιότητας εκτέλεσης των πράξεων:

Άλγεβρα	Αλγοριθμική Γλώσσα
$\frac{2}{5}\beta^4$	<code>2/5*β^4</code>
$\frac{2\alpha - 4\beta}{\alpha + \beta}$	<code>(2*α - 4*β)/(α+β)</code>
$4\sqrt{\chi + 2}$	<code>4*T_P(χ+2)</code>
$\frac{ y - 1 }{2 \cdot y - 2 }$	<code>(A_T(y-1))/(2*A_T(y-2))</code>

