

Κεφάλαιο 7

Βασικές Έννοιες Προγραμματισμού

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Αλφάβητο και τύποι δεδομένων

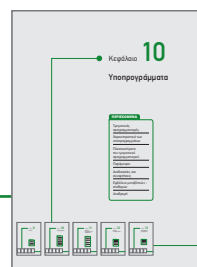
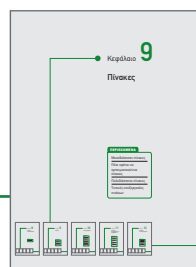
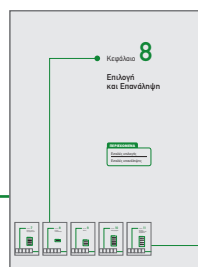
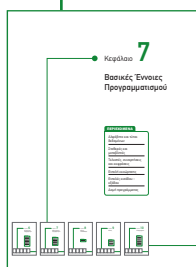
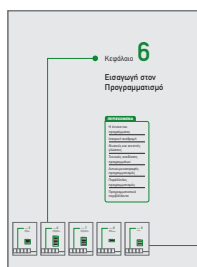
Σταθερές και μεταβλητές

Τελεστές, συναρτήσεις και εκφράσεις

Εντολή εκχώρησης

Εντολές εισόδου-εξόδου

Δομή προγράμματος



Εκατοντάδες γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται όπως αναφέρθηκε σήμερα για την επίλυση των προβλημάτων με τον υπολογιστή, τη δημιουργία σωστών προγραμμάτων. Η επιλογή της κατάλληλης γλώσσας δεν είναι εύκολη και εξαρτάται από το είδος του προγράμματος, το διαθέσιμο εξοπλισμό και σαφώς τις γνώσεις και τις ιδιαίτερες προτιμήσεις του προγραμματιστή. Συχνά το ίδιο πρόβλημα μπορεί να λυθεί εξίσου ικανοποιητικά με πολλές διαφορετικές γλώσσες προγραμματισμού.

Πρέπει να έχουμε πάντα υπόψη μας ότι:

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού σχεδιάζεται για συγκεκριμένο σκοπό, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση σε ορισμένα χαρακτηριστικά σε βάρος βέβαια κάποιων άλλων. Δεν υπάρχει καλύτερη γλώσσα προγραμματισμού, απλά υπάρχει γλώσσα καταλληλότερη για την ανάπτυξη συγκεκριμένου τύπου εφαρμογών.

Οι γλώσσες προγραμματισμού περιέχουν πολλές πληροφορίες που σχετίζονται με τεχνικά θέματα. Αυτά τα χαρακτηριστικά αλλάζουν αρκετά συχνά, όπως η γλώσσα εξελίσσεται και εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον εξοπλισμό και το λειτουργικό σύστημα. Οι νεώτερες εκδόσεις των γλωσσών συνήθως διαθέτουν πλουσιότερο ρεπερτόριο εντολών και άλλων δυνατοτήτων, χωρίς όμως να προσθέτουν οτιδήποτε στην εκμάθηση της δημιουργίας σωστών προγραμμάτων.

Σχεδόν όλες οι γλώσσες προγραμματισμού έχουν κοινά χαρακτηριστικά, επεξεργάζονται κατά κανόνα τους ίδιους τύπους δεδομένων, υποστηρίζουν τις ίδιες βασικές δομές και έχουν παρόμοιες εντολές.

Η γλώσσα προγραμματισμού που θα χρησιμοποιήσουμε στα επόμενα κεφάλαια που ονομάζεται **ΓΛΩΣΣΑ**, είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να αποτελέσει ένα εργαλείο προγραμματισμού κατάλληλο για εκπαιδευτικούς σκοπούς. Περιέχει τα χαρακτηριστικά, τις δομές και τις εντολές που περιέχονται σε διάφορες σύγχρονες γλώσσες προγραμματισμού όπως η Pascal, Visual Basic, C, C++, Java και άλλες, χωρίς όμως να ασχολείται με τις τεχνικές λεπτομέρειες αυτών.

Έτσι ο προγραμματισμός με τη **ΓΛΩΣΣΑ** εστιάζεται στην ανάπτυξη του αλγορίθμου και τη μετατροπή του σε σωστό πρόγραμμα.

Σε όλο το βιβλίο οι εντολές της **ΓΛΩΣΣΑΣ** είναι γραμμένες με μπλε χρώμα και είναι πάντα με κεφαλαία, ενώ οι μεταβλητές είναι με πεζά ή κεφαλαία αλλά με το πρώτο γράμμα πάντα κεφαλαίο. Τα σχόλια των προγραμμάτων είναι γραμμένα με πράσινο χρώμα.

7.1 | Το αλφάβητο της ΓΛΩΣΣΑΣ

Το αλφάβητο της **ΓΛΩΣΣΑΣ** αποτελείται από τα γράμματα του ελληνικού και του λατινικού αλφαβήτου, τα ψηφία, καθώς και από ειδικά σύμβολα, που χρησιμοποιούνται για προκαθορισμένες ενέργειες, στις οποίες θα αναφερθούμε στη συνέχεια.

Συγκεκριμένα

Γράμματα

Κεφαλαία ελληνικού αλφαβήτου (Α-Ω)

Πεζά ελληνικού αλφαβήτου (α-ω)

Κεφαλαία λατινικού αλφαβήτου (A-Z)

Πεζά λατινικού αλφαβήτου (a-z)

Ψηφία

0-9

Ειδικοί χαρακτήρες

+ - * / = ` () . , ' ! & κενός χαρακτήρας \



Στην πραγματικότητα τα δεδομένα καταχωρούνται στη μνήμη του υπολογιστή καταλαμβάνοντας συγκεκριμένο αριθμό θέσεων (bytes). Ανάλογα με τον τύπο του δεδομένου και το διατιθέμενο αριθμό bytes ποικίλλει και το εύρος τιμών που μπορούν να λάβουν. Έτσι στον υπολογιστή διαθέτουμε ένα υποσύνολο ακεραίων ή πραγματικών αριθμών. Συνήθεις τύποι δεδομένων στις διάφορες γλώσσες προγραμματισμού είναι ο ακέραιος (integer) σε 1, 2 ή 4 bytes και ο πραγματικός (real) σε 4 ή 8 bytes.

7.2 | Τύποι δεδομένων

Οι υπολογιστές επεξεργάζονται δεδομένα διαφόρων τύπων, γι' αυτό είναι σημαντικό να κατανοήσουμε τους διαφορετικούς τύπους δεδομένων που χειρίζεται η **ΓΛΩΣΣΑ**.

Οι τύποι δεδομένων που υποστηρίζει η **ΓΛΩΣΣΑ** είναι οι αριθμητικοί, που περιλαμβάνουν τους ακέραιους και τους πραγματικούς αριθμούς, οι χαρακτήρες και τέλος οι λογικοί.

Ακέραιος τύπος. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει τους ακέραιους που είναι γνωστοί από τα μαθηματικά. Οι ακέραιοι μπορούν να είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν. Παραδείγματα ακεραίων είναι οι αριθμοί 1, 3409, 0, -980.

Πραγματικός τύπος. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει τους πραγματικούς αριθμούς που γνωρίζουμε από τα μαθηματικά. Οι αριθμοί 3.14159, 2.71828, -112.45, 0.45 είναι πραγματικοί αριθμοί. Και οι πραγματικοί αριθμοί μπορούν να είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν.

Χαρακτήρας. Ο τύπος αυτός αναφέρεται τόσο σε ένα χαρακτήρα όσο και μία σειρά χαρακτήρων. Τα δεδομένα αυτού του τύπου μπορούν να περιέχουν οποιονδήποτε χαρακτήρα παράγεται από το πληκτρολόγιο. Παραδείγματα χαρακτήρων είναι 'Κ', 'Κώστας', 'σήμερα είναι Τετάρτη', 'Τα πολλαπλάσια του 15 είναι'.

Οι χαρακτήρες πρέπει υποχρεωτικά να βρίσκονται μέσα σε απλά εισαγωγικά, ' '. Τα δεδομένα αυτού του τύπου, επειδή περιέχουν τόσο αλφαβητικούς όσο και αριθμητικούς χαρακτήρες, ονομάζονται συχνά **αλφαριθμητικά**.

Λογικός. Αυτός ο τύπος δέχεται μόνο δύο τιμές: ΑΛΗΘΗΣ και ΨΕΥΔΗΣ. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν αληθείς ή ψευδείς συνθήκες.

7.3 | Σταθερές

Οι σταθερές (constants) είναι προκαθορισμένες τιμές που δεν μεταβάλλονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Οι σταθερές είναι αντίστοιχου τύπου δεδομένων, δηλαδή ακέραιες, πραγματικές, αλφαριθμητικές ή λογικές.

Συμβολικές σταθερές

Η **ΓΛΩΣΣΑ** επιτρέπει την αντιστοίχιση σταθερών τιμών με ονόματα, εφόσον αυτά δηλωθούν στην αρχή του προγράμματος (στο **τμήμα δήλωσης σταθερών**, βλέπε παρακάτω).

Σύνταξη

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Όνομα-1 = σταθερή-τιμή-1

Όνομα-2 = σταθερά-τιμή-2

.

.

.

Όνομα-ν = σταθερά-τιμή-ν

Παραδείγματα

ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ΠΙ=3.14159

ΦΠΑ=0.19

ΟΝΟΜΑ='Κώστας'

Λειτουργία

Αποδίδει ονόματα σε σταθερές τιμές. Κάθε ένα από αυτά τα ονόματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί οπουδήποτε στο πρόγραμμα, αλλά δεν είναι δυνατή η μεταβολή της τιμής κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

Η χρήση ονομάτων σταθερών κάνει το πρόγραμμα πιο κατανοητό και κατά συνέπεια ευκολότερο να διορθωθεί και να συντηρηθεί.

ΟΝΟΜΑΤΑ

Κάθε πρόγραμμα, καθώς και τα δεδομένα που χρησιμοποιεί (συμβολικές σταθερές και μεταβλητές) έχουν ένα όνομα, με το οποίο αναφερόμαστε σε αυτά. Τα ονόματα αυτά μπορούν να αποτελούνται από γράμματα πεζά ή κεφαλαία του ελληνικού ή του λατινικού αλφαβήτου (Α-Ω, Α-Z), ψηφία (0-9) καθώς και τον χαρακτήρα κάτω παύλα (underscore) (_), ενώ πρέπει υποχρεωτικά να αρχίζουν με γράμμα.

Επειδή μερικές λέξεις χρησιμοποιούνται από την ίδια τη **ΓΛΩΣΣΑ** για συγκεκριμένους λόγους, όπως οι λέξεις ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ, ΑΚΕΡΑΙΕΣ, ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ, ΑΝ κ.λπ., αυτές οι λέξεις δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ονόματα. Οι λέξεις αυτές αποκαλούνται δεσμευμένες.

Παραδείγματα ονομάτων που είναι αποδεκτά από τη **ΓΛΩΣΣΑ** είναι: Α, Όνομα, Τιμή, Τυπική_Απόκλιση, Α100, ΦΠΑ, μέγιστο, Υπολογισμός_Ταχύτητας.

Παραδείγματα ονομάτων που δεν είναι αποδεκτά είναι: 100Α, Μέση Τιμή, Κόστος\$.

7.4 | Μεταβλητές

Η έννοια της μεταβλητής (variable) είναι γνωστή από τα μαθηματικά. Για παράδειγμα ο τύπος της γεωμετρίας

$$E = \alpha\beta$$

υπολογίζει το εμβαδόν (E) ενός ορθογωνίου με διαστάσεις, που συμβολίζονται με α και β . Αν στο α και στο β δοθούν οι αντίστοιχες τιμές, τότε ο τύπος αυτός υπολογίζει το εμβαδόν του ορθογωνίου.

Μια μεταβλητή λοιπόν παριστάνει μία ποσότητα που η τιμή της μπορεί να μεταβάλλεται.



Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται σε ένα πρόγραμμα αντιστοιχούνται από το μεταγλωττιστή σε συγκεκριμένες θέσεις μνήμης του υπολογιστή.

Η τιμή της μεταβλητής είναι η τιμή που βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση μνήμης και όπως αναφέρθηκε μπορεί να μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος.

Μπορούμε να παρομοιάσουμε τη μεταβλητή και την αντίστοιχη θέση μνήμης σαν ένα γραμματοκιβώτιο, το οποίο εξωτερικά έχει ως όνομα το όνομα της μεταβλητής και ως περιεχόμενο εσωτερικά την τιμή που έχει εκείνη τη συγκεκριμένη στιγμή η μεταβλητή.

Ενώ η τιμή της μεταβλητής μπορεί να αλλάζει κατά την εκτέλεση του προγράμματος, αυτό που μένει υποχρεωτικά αναλλοίωτο είναι ο τύπος της μεταβλητής.

Η ΓΛΩΣΣΑ επιτρέπει τη χρήση μεταβλητών των τεσσάρων τύπων που αναφέρθηκαν, δηλαδή ακεραίων, πραγματικών, χαρακτήρων και λογικών, ενώ η δήλωση του τύπου κάθε μεταβλητής γίνεται υποχρεωτικά **στο τμήμα δήλωσης μεταβλητών**.

Το όνομα κάθε μεταβλητής ακολουθεί τους κανόνες δημιουργίας ονομάτων, δηλαδή αποτελείται από γράμματα, ψηφία καθώς και τον χαρακτήρα `_`, ενώ το όνομα κάθε μεταβλητής είναι μοναδικό για κάθε πρόγραμμα.

Σύνταξη

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

τύπος-1: Λίστα-μεταβλητών-1

τύπος-2: Λίστα-μεταβλητών-2

.

.

.

Τύπος-ν: Λίστα-μεταβλητών-ν

Παραδείγματα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Εμβαδόν, Α

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΤΙΜΗ, Ν

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όνομα

ΛΟΓΙΚΕΣ: Έλεγχος

Λειτουργία

Δηλώνει τον τύπο όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα.



Συνιστάται τα ονόματα των μεταβλητών και των σταθερών να ανάγουν στο περιεχόμενό τους.

Αν και όπως αναφέρθηκε, το όνομα των μεταβλητών μπορεί να είναι οποιοσδήποτε συνδυασμός χαρακτήρων, είναι καλή πρακτική να χρησιμοποιούνται ονόματα τα οποία να υπονοούν το περιεχόμενό τους, κάνοντας το πρόγραμμα ευκολότερο στην ανάγνωσή του και στην κατανόησή του.

Για παράδειγμα, στην περίπτωση του υπολογισμού του εμβαδού είναι προτιμότερη η χρήση του ονόματος ΕΜΒΑΔΟ για την αντίστοιχη μεταβλητή, από ένα όνομα που αποτελείται από ένα μόνο γράμμα όπως Ε ή Α ή ένα οποιοδήποτε τυχαίο όνομα που δεν ανάγει στο πραγματικό περιεχόμενο της μεταβλητής όπως Τιμή.

7.5 | Αριθμητικοί τελεστές

Οι αριθμητικοί τελεστές που υποστηρίζονται από τη ΓΛΩΣΣΑ καλύπτουν τις βασικές πράξεις: πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση, ενώ υποστηρίζεται και η ύψωση σε δύναμη, η ακέραια διαίρεση και το υπόλοιπο της ακέραιας διαίρεσης.

Οι τελεστές και οι αντίστοιχες πράξεις είναι:

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΣ ΤΕΛΕΣΤΗΣ	ΠΡΑΞΗ
+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση
*	Πολλαπλασιασμός
/	Διαίρεση
^	Ύψωση σε δύναμη
DIV	Ακέραια διαίρεση
MOD	Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης

Ο τελεστής div χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του ηπλίκου μιας διαίρεσης ακεραίων αριθμών, ενώ ο τελεστής mod για το υπόλοιπο. Π.χ.
 $7 \text{ div } 2 = 3$ και $7 \text{ mod } 2 = 1$

7.6 | Συναρτήσεις

Πολλές γνωστές συναρτήσεις από τα μαθηματικά χρησιμοποιούνται συχνά και περιέχονται στη ΓΛΩΣΣΑ. Οι συναρτήσεις αυτές είναι:

HM(X)	Υπολογισμός ημιτόνου
ΣΥΝ(X)	Υπολογισμός συνημιτόνου
ΕΦ(X)	Υπολογισμός εφαπτομένης
T_P(X)	Υπολογισμός τετραγωνικής ρίζας
ΛΟΓ(X)	Υπολογισμός φυσικού λογαρίθμου
E(X)	Υπολογισμός του e^x
A_M(X)	Ακέραιο μέρος του X
A_T(X)	Απόλυτη τιμή του X

7.7 | Αριθμητικές εκφράσεις

Όταν μια τιμή προκύπτει από υπολογισμό, τότε αναφερόμαστε σε **εκφράσεις** (expressions). Για τη σύνταξη μιας αριθμητικής έκφρασης χρησιμοποιούνται αριθμητικές σταθερές, μεταβλητές, συναρτήσεις, αριθμητικοί τελεστές και παρενθέσεις. Οι αριθμητικές εκφράσεις υλοποιούν απλές ή σύνθετες μαθηματικές πράξεις.

Κάθε έκφραση παριστάνει μια συγκεκριμένη αριθμητική τιμή, η οποία βρίσκεται μετά την εκτέλεση των πράξεων. Γι' αυτό είναι απαραίτητο όλες οι μεταβλητές που εμφανίζονται σε μια έκφραση να έχουν οριστεί προηγουμένα, δηλαδή να έχουν κάποια τιμή.



Πάντα πρέπει να χρησιμοποιούνται ζεύγη παρενθέσεων. Διαφορετικός αριθμός αριστερών από δεξιές παρενθέσεις στην ίδια έκφραση είναι ένα από τα πιο συνηθισμένα λάθη.

Ιεραρχία

Οι πράξεις που παρουσιάζονται σε μια έκφραση εκτελούνται σύμφωνα με την επόμενη ιεραρχία

1. Ύψωση σε δύναμη
2. Πολλαπλασιασμός και διαίρεση
3. Πρόσθεση και αφαίρεση

Παραδείγματα

Μαθηματικά	ΓΛΩΣΣΑ
$a + 1$	$a + 1$
$1/2 a^3$	$1/2 * a^3$
$\frac{3x + 2y}{a - b}$	$(3*x + 2*y)/(a - b)$
$2\eta\mu\chi$	$2*HM(\chi)$

Όταν η ιεραρχία είναι ίδια, τότε οι πράξεις εκτελούνται από τ' αριστερά προς τα δεξιά. Σε πολλές όμως περιπτώσεις είναι απαραίτητο να προηγηθεί μια πράξη χαμηλότερης ιεραρχίας. Αυτό επιτυγχάνεται με την εισαγωγή των παρενθέσεων. Η πράξη που πρέπει να προηγηθεί περικλείεται σε ένα ζεύγος παρενθέσεων, οπότε και εκτελείται πρώτη. Π.χ. η έκφραση $2 + 3 * 4$ δίνει ως αποτέλεσμα 14, ενώ η $(2 + 3) * 4$ δίνει 20, διότι εκτελείται πρώτα η πρόσθεση και μετά ο πολλαπλασιασμός.

7.8 | Εντολή εκχώρησης

Η εντολή εκχώρησης χρησιμοποιείται για την απόδοση τιμών στις μεταβλητές κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.



Σύνταξη

Όνομα-Μεταβλητής <- έκφραση

Παραδείγματα

```
A <- 132
ΜΗΝΑΣ <- 'Ιανουάριος'
ΕΜΒΑΔΟΝ <- A*B
```

Λειτουργία

Υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης στη δεξιά πλευρά και εκχωρείται η τιμή αυτή στη μεταβλητή, που αναφέρεται στην αριστερή πλευρά.



Σε μια εντολή εκχώρησης η μεταβλητή και η έκφραση πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.

Μια εντολή εκχώρησης σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να εκλαμβάνεται ως εξίσωση. Στην εξίσωση το αριστερό μέλος ισούται με το δεξιό, ενώ στην εντολή εκχώρησης η τιμή του δεξιού μέλους εκχωρείται, μεταβιβάζεται, αποδίδεται στη μεταβλητή του αριστερού μέλους. Για το λόγο αυτό ως τελεστής εκχώρησης χρησιμοποιείται το σύμβολο <- προκειμένου να διαφοροποιείται από το ίσον (=). Ωστόσο, ας σημειωθεί, ότι οι διάφορες γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούν διαφορετικά σύμβολα για το σκοπό αυτό.

7.9 | Εντολές εισόδου-εξόδου

Σχεδόν όλα τα προγράμματα υπολογιστή δέχονται κάποια δεδομένα, τα επεξεργάζονται, υπολογίζουν τα αποτελέσματα και τέλος τα εμφανίζουν.

Τα δεδομένα εισάγονται κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του προγράμματος από μία μονάδα εισόδου, για παράδειγμα το πληκτρολόγιο, και τα αποτελέσματα γράφονται σε μία μονάδα εξόδου, για παράδειγμα την οθόνη.

Η **ΓΛΩΣΣΑ** υποστηρίζει για την εισαγωγή δεδομένων από το πληκτρολόγιο την εντολή **ΔΙΑΒΑΣΕ** και για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων την εντολή **ΓΡΑΨΕ**.

Σύνταξη

ΔΙΑΒΑΣΕ λίστα-μεταβλητών

Παραδείγματα

ΔΙΑΒΑΣΕ Ποσότητα, Τιμή

Λειτουργία

Η εκτέλεση της εντολής οδηγεί στην είσοδο τιμών από το πληκτρολόγιο και την εκχώρησή τους στις μεταβλητές που αναφέρονται.



Η εντολή **ΔΙΑΒΑΣΕ** ακολουθείται πάντοτε από ένα ή περισσότερα ονόματα μεταβλητών. Αν υπάρχουν περισσότερες από μία μεταβλητές, τότε αυτές χωρίζονται με κόμμα (,). Κατά την εκτέλεση του προγράμματος η εντολή **ΔΙΑΒΑΣΕ** διακόπτει την εκτέλεσή του και το πρόγραμμα περιμένει την εισαγωγή από το πληκτρολόγιο τιμών, που θα εκχωρηθούν στις μεταβλητές. Μετά την ολοκλήρωση της εντολής η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την επόμενη εντολή.

Σύνταξη

ΓΡΑΨΕ λίστα-στοιχείων

Παραδείγματα

ΓΡΑΨΕ 'Η τετραγωνική ρίζα του', Α, ' είναι: ', PIZA

Λειτουργία

Χρησιμοποιείται για την εμφάνιση σταθερών τιμών καθώς και των τιμών των μεταβλητών που αναφέρονται στη λίστα.



Η εντολή **ΓΡΑΨΕ** έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση τιμών στη μονάδα εξόδου. Συσκευή εξόδου μπορεί να είναι η οθόνη του υπολογιστή, ο εκτυπωτής, βοηθητική μνήμη ή γενικά οποιαδήποτε συσκευή εξόδου έχει οριστεί στο πρόγραμμα. Για τα παραδείγματα αυτού του κεφαλαίου θεωρούμε ότι η εμφάνιση γίνεται πάντοτε στην οθόνη. Η λίστα των στοιχείων μπορεί να περιέχει σταθερές τιμές και ονόματα μεταβλητών.

Κατά την εκτέλεση του προγράμματος η εντολή **ΓΡΑΨΕ** προκαλεί την

εμφάνιση στην οθόνη των σταθερών τιμών. Όταν κάποιο όνομα μεταβλητής περιέχεται στη λίστα, τότε αρχικά ανακτάται η τιμή της και στη συνέχεια η τιμή αυτή εμφανίζεται στην οθόνη.

Η χρήση της εντολής ΓΡΑΨΕ είναι κυρίως η εμφάνιση μηνυμάτων από τον υπολογιστή, καθώς και αποτελεσμάτων που περιέχονται στις μεταβλητές.

7.10 | Δομή προγράμματος

Όπως κάθε εντολή ακολουθεί αυστηρούς συντακτικούς κανόνες, έτσι και ολόκληρο το πρόγραμμα έχει αυστηρούς κανόνες για τον τρόπο που δομείται. Η πρώτη εντολή κάθε προγράμματος είναι υποχρεωτικά η επικεφαλίδα του προγράμματος, η οποία είναι η λέξη **ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** ακολουθούμενη από το όνομα του προγράμματος. Το τελευταίο πρέπει να υπακούει στους κανόνες δημιουργίας ονομάτων της **ΓΛΩΣΣΑΣ**.

Στη συνέχεια ακολουθεί το τμήμα δήλωσης των σταθερών του προγράμματος, αν βέβαια το πρόγραμμά μας χρησιμοποιεί σταθερές.

Αμέσως μετά είναι το τμήμα δήλωσης μεταβλητών, όπου δηλώνονται υποχρεωτικά τα ονόματα όλων των μεταβλητών καθώς και ο τύπος τους.

Ακολουθεί το κύριο μέρος του προγράμματος, που περιλαμβάνει όλες τις εκτελέσιμες εντολές. Οι εντολές αυτές περιλαμβάνονται υποχρεωτικά ανάμεσα στις λέξεις **ΑΡΧΗ** και **ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**.

Τέλος, αν το πρόγραμμα χρησιμοποιεί διαδικασίες (βλ. κεφ. 10), αυτές γράφονται μετά το **ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**.

Κάθε εντολή γράφεται σε ξεχωριστή γραμμή. Αν μία εντολή πρέπει να συνεχιστεί και στην επόμενη γραμμή, τότε ο πρώτος χαρακτήρας αυτής της γραμμής πρέπει να είναι ο χαρακτήρας &.

Αν ο πρώτος χαρακτήρας είναι το **θαυμαστικό (!)**, σημαίνει ότι αυτή η γραμμή περιέχει σχόλια και όχι εκτελέσιμες εντολές.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Το επόμενο πρόγραμμα υπολογίζει το συνολικό κόστος παραγγελιών υπολογιστών. Το πρόγραμμα διαβάζει από το πληκτρολόγιο την ποσότητα της παραγγελίας και την τιμή του ενός υπολογιστή, υπολογίζει και γράφει το συνολικό κόστος καθώς και το αντίστοιχο κόστος του ΦΠΑ. Ο συντελεστής ΦΠΑ είναι 18%.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Κόστος_Υπολογιστών

! Πρόγραμμα υπολογισμού κόστους παραγγελίας υπολογιστών
ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ΦΠΑ=0.18

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ποσότητα, Τιμή_μονάδας, Κόστος

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Αξία_ΦΠΑ, Συνολικό_κόστος

ΑΡΧΗ

! Εισαγωγή δεδομένων

ΓΡΑΨΕ 'Δώσε την ποσότητα της παραγγελίας'

ΔΙΑΒΑΣΕ Ποσότητα

1. Είναι δυνατόν μια γλώσσα προγραμματισμού να υποστηρίξει εξίσου όλα τα χαρακτηριστικά και συνεπώς να είναι κατάλληλη για όλες τις εφαρμογές;

Όχι. Κάθε γλώσσα προγραμματισμού σχεδιάζεται για συγκεκριμένο σκοπό και δίνει έμφαση σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Δεν υπάρχει μία καλύτερη γλώσσα προγραμματισμού. Κάθε γλώσσα είναι απλώς καταλληλότερη για συγκεκριμένο είδος εφαρμογών.

Η επιλογή της κατάλληλης γλώσσας εξαρτάται επομένως από το είδος της εφαρμογής, από τον διαθέσιμο εξοπλισμό και από τις γνώσεις κ προτιμήσεις του προγραμματιστή.

2. Ποια είναι τα κοινά χαρακτηριστικά όλων των γλωσσών προγραμματισμού;

Όλες οι γλώσσες προγραμματισμού υποστηρίζουν τους ίδιους βασικούς τύπους δεδομένων, τις ίδιες βασικές δομές και έχουν παρόμοιες εντολές.

3. Τι είναι η ΓΛΩΣΣΑ (ποιος ο σκοπός της);

Η ΓΛΩΣΣΑ είναι ένα εργαλείο προγραμματισμού που έχει αναπτυχθεί αποκλειστικά για εκπαιδευτικό σκοπό.

4. Ποιο είναι το αλφάβητο της ΓΛΩΣΣΑΣ;

Τα ελληνικά (κεφαλαία κ πεζά) γράμματα

Τα λατινικά (κεφαλαία κ πεζά) γράμματα

Τα αριθμητικά ψηφία (0-9)

Ειδικοί χαρακτήρες: + - * / . , () [] ^ ' ! & κενός χαρακτήρας _

5. Ποιοι είναι οι τύποι δεδομένων που υποστηρίζει η ΓΛΩΣΣΑ;

ΑΚΕΡΑΙΟΣ: Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει όλους τους ακέραιους αριθμούς που γνωρίζουμε από τα μαθηματικά.

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ: Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει όλους τους πραγματικούς αριθμούς που γνωρίζουμε από τα μαθηματικά.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ: Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει οποιονδήποτε χαρακτήρα μπορεί να παραχθεί από ένα πληκτρολόγιο. Περιλαμβάνει είτε μεμονωμένους χαρακτήρες είτε σειρές χαρακτήρων (αλφαριθμητικά). Τόσο οι χαρακτήρες όσο και τα αλφαριθμητικά πρέπει να βρίσκονται μέσα σε απλά εισαγωγικά.

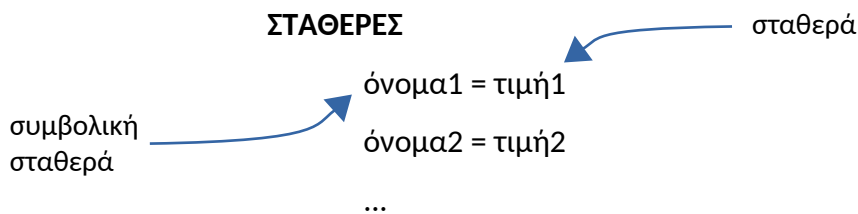
ΛΟΓΙΚΟΣ: Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει μόνο τις τιμές ΑΛΗΘΗΣ και ΨΕΥΔΗΣ. Οι τιμές αυτές αντιπροσωπεύουν αληθείς ή ψευδείς συνθήκες.

6. Από πλευράς προγράμματος, τι είναι σταθερά;

Σταθερές είναι **τιμές** που δεν αλλάζουν κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος. Υπάρχουν αμέτρητες σταθερές, πραγματικές, χαρακτήρες και λογικές.

7. Τι είναι οι συμβολικές σταθερές και ποιο πλεονέκτημα προσφέρει η χρήση τους σε ένα πρόγραμμα;

Οι **συμβολικές σταθερές** είναι **ονόματα** που δίνουμε σε σταθερές τιμές. Αυτό γίνεται στο Τμήμα Δήλωσης Σταθερών:



Το πλεονέκτημα που προσφέρει η χρήση των συμβολικών σταθερών είναι ότι το πρόγραμμα γίνεται πιο κατανοητό και πιο εύκολο στο να συντηρηθεί και διορθωθεί.

8. Ποιοι είναι οι κανόνες ονοματολογίας στη ΓΛΩΣΣΑ;

Ονόματα έχουν τα προγράμματα, τα υποπρογράμματα, οι μεταβλητές, οι συμβολικές σταθερές και οι δομές δεδομένων (είτε οι ίδιες είτε οι δείκτες τους).

Οι κανόνες είναι οι εξής:

- κάθε όνομα μπορεί να αποτελείται από γράμματα, αριθμούς, την κάτω παύλα
- κάθε όνομα πρέπει να ξεκινάει υποχρεωτικά με γράμμα
- κάθε όνομα δεν μπορεί να είναι δεσμευμένη λέξη

9. Τι είναι οι δεσμευμένες λέξεις σε ένα πρόγραμμα;

Είναι λέξεις που χρησιμοποιούνται από την ΓΛΩΣΣΑ για συγκεκριμένο σκοπό, πχ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ, ΑΝ, ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ, κλπ.

10. Από πλευράς προγράμματος, τι είναι μεταβλητή;

Μεταβλητή είναι ένα αποθηκευτικό στοιχείο (θέση μνήμης), το περιεχόμενο του οποίου μπορεί να αλλάξει κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Οι μεταβλητές αντιστοιχούνται από τον μεταγλωττιστή σε συγκεκριμένες θέσεις μνήμης. Για να μπορούμε να διαχειριζόμαστε τις μεταβλητές, τους δίνουμε ονόματα και καθορίζουμε τον τύπο δεδομένων που θα περιέχουν. Αυτό γίνεται στο Τμήμα Δήλωσης Μεταβλητών.

Κατά την εκτέλεση του προγράμματος δεν μπορεί να αλλάξει ούτε το όνομα ούτε ο τύπος της μεταβλητής, παρά μόνο η τιμή της.

11. Πως χειρίζεται ο Η/Υ, και συγκεκριμένα ο μεταγλωττιστής, τις μεταβλητές;

Ο μεταγλωττιστής αντιστοιχίζει τις μεταβλητές σε συγκεκριμένες θέσεις μνήμης.

12. Τι είναι το τμήμα δήλωσης μεταβλητών σε ένα πρόγραμμα;

Είναι το τμήμα του προγράμματος που βρίσκεται μετά το τμήμα δήλωσης σταθερών και πριν τις εντολές. Στο τμήμα δήλωσης μεταβλητών δηλώνονται το όνομα και ο τύπος κάθε μεταβλητής.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

τύπος 1: λίστα μεταβλητών

τύπος 2: λίστα μεταβλητών

...

13. Αναφέρατε μια καλή πρακτική για την ονοματολογία των μεταβλητών.

Τα ονόματα των μεταβλητών (όπως και οι συμβολικές σταθερές) καλό είναι να δείχνουν τον ρόλο της κάθε μεταβλητής (και συμβολικής σταθεράς), ώστε το πρόγραμμα να γίνεται πιο εύκολα κατανοητό.

14. Τι και ποιοι είναι οι αριθμητικοί τελεστές της ΓΛΩΣΣΑΣ;

Οι αριθμητικοί τελεστές είναι τα σύμβολα των αριθμητικών πράξεων:

+	πρόσθεση	-	αφαίρεση
/	διαίρεση	*	πολλαπλασιασμός
^	ύψωση σε δύναμη	div	πηλίκιο ακέραιας διαίρεσης
		mod	υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης

Η προτεραιότητα των αριθμητικών τελεστών είναι γνωστή από τα μαθηματικά.

15. Ποιες συναρτήσεις υποστηρίζει η ΓΛΩΣΣΑ;

HM(X)	ημίτονο	ΣΥΝ(X)	συνημίτονο
ΕΦ(X)	εφαπτομένη	T_P(X)	τετραγωνική ρίζα
A_T(X)	απόλυτη τιμή	A_M(X)	ακέραιο μέρος
E(X)	υπολογισμός e^x	ΛΟΓ(X)	φυσικός λογάριθμος

Προσοχή: τα ονόματα αυτά δεν τα χρησιμοποιούμε για μεταβλητές

16. Τι χρησιμοποιείται για την σύνταξη μιας αριθμητικής έκφρασης;

Οι αριθμητικές εκφράσεις υλοποιούν απλές ή σύνθετες μαθηματικές πράξεις και όταν υπολογιστούν θα προκύψει αριθμητική τιμή.

Για να σχηματίσουμε (συντάξουμε) μια αριθμητική έκφραση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αριθμητικές μεταβλητές, αριθμητικές σταθερές, αριθμητικές συναρτήσεις, αριθμητικούς τελεστές, παρενθέσεις.

17. Με ποιον τρόπο μπορεί να αλλάξει η σειρά εκτέλεσης των πράξεων και ποιο είναι το συνηθέστερο λάθος στην περίπτωση αυτή;

Η ιεραρχία των αριθμητικών τελεστών είναι γνωστή από τα μαθηματικά. Όταν η ιεραρχία είναι ίδια, τότε οι πράξεις εκτελούνται με τη σειρά που έχουν γραφεί (από αριστερά προς τα δεξιά).

Η σειρά εκτέλεσης των πράξεων μπορεί να αλλάξει με τη χρήση παρενθέσεων.

Το **πιο συνηθισμένο** λάθος σε αυτή την περίπτωση είναι να χρησιμοποιείται διαφορετικός αριθμός αριστερών από δεξιές παρενθέσεις, δηλ. τα ζεύγη παρενθέσεων να μην είναι σωστά.

18. Πως συντάσσεται η εντολή εκχώρησης στην ΓΛΩΣΣΑ και πως λειτουργεί;

μεταβλητή ← έκφραση

Υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης στην δεξιά πλευρά και η τιμή που προκύπτει εκχωρείται (αποθηκεύεται) στην μεταβλητή που υπάρχει στην αριστερή πλευρά.

19. Ποια είναι η απαραίτητη προϋπόθεση για να λειτουργεί σωστά η εντολή εκχώρησης;

Πρέπει και η μεταβλητή και η έκφραση να είναι ίδιου τύπου. Αν δεν ισχύει αυτό έχουμε συντακτικό λάθος.

20. Πως συντάσσονται οι εντολές εισόδου και εξόδου στην ΓΛΩΣΣΑ και πως λειτουργούν;

ΔΙΑΒΑΣΕ λίστα μεταβλητών

Η εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ **διακόπτει** την εκτέλεση του προγράμματος και το πρόγραμμα περιμένει την εισαγωγή τιμών από το πληκτρολόγιο. Οι τιμές αυτές εκχωρούνται (αποθηκεύονται) στις μεταβλητές με τη σειρά.

ΓΡΑΨΕ λίστα στοιχείων

Η εντολή ΓΡΑΨΕ εμφανίζει στη μονάδα εξόδου (συνήθως στην οθόνη) τις σταθερές τιμές και τις τιμές των μεταβλητών που υπάρχουν στη λίστα στοιχείων.

21. (κ) Η εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ προσπελαύνει την μνήμη του υπολογιστή; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Η εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ προσπελαύνει πάντοτε την κύρια μνήμη (RAM) διότι οι μεταβλητές είναι θέσεις μνήμης, άρα οι τιμές που θα εισαχθούν από το πληκτρολόγιο για τις μεταβλητές πρέπει ουσιαστικά να αποθηκευτούν στην κύρια μνήμη.

22. (κ) Η εντολή ΓΡΑΨΕ προσπελαύνει την μνήμη του υπολογιστή; Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

Η εντολή ΓΡΑΨΕ δεν προσπελαύνει την μνήμη όταν πρέπει να εμφανίσει σταθερές τιμές (πχ ένα σταθερό κείμενο).

Προσπελαύνει τη μνήμη όταν στη λίστα των στοιχείων που θα εμφανιστούν, υπάρχουν μεταβλητές. Τότε θα πρέπει πρώτα να προσπελαστεί η κύρια μνήμη για να αποδοθεί τιμή στις μεταβλητές.

23. Περιγράψτε την πλήρη δομή ενός προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ.

Η δομή ενός προγράμματος ακολουθεί την εξής σειρά:

- Επικεφαλίδα του προγράμματος: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ όνομα προγράμματος
- Τμήμα δήλωσης σταθερών (προαιρετικά)
- Τμήμα δήλωσης μεταβλητών: δηλώνονται υποχρεωτικά όλες οι μεταβλητές
- Κύριο μέρος: όλες οι εντολές μεταξύ των λέξεων ΑΡΧΗ και ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
- Τμήμα δήλωσης υποπρογραμμάτων (αν υπάρχουν)

Κάθε εντολή γράφεται σε ξεχωριστή γραμμή, κι αν πρέπει να συνεχιστεί σε επόμενη γραμμή χρησιμοποιείται ο χαρακτήρας &

Αν θέλουμε να προσθέσουμε σχόλια σε διάφορα σημεία του προγράμματος, χρησιμοποιούμε τον χαρακτήρα !