

7.

Βασικά στοιχεία προγραμματισμού



### Εισαγωγή

Κάθε γλώσσα προγραμματισμού, όπως αναφέρθηκε, έχει το δικό της λεξιλόγιο και τα προγράμματα της ακολουθούν αυστηρούς γραμματικούς και συντακτικούς κανόνες. Για τη δημιουργία σωστών προγραμμάτων είναι απαραίτητη η γνώση των εντολών και του τρόπου σύνταξής τους.

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν τα βασικά στοιχεία της ΓΛΩΣΣΑΣ. Θα ασχοληθούμε με τους τύπους δεδομένων που υποστηρίζει, τα είδη των μεταβλητών της, τον τρόπο που υπολογίζονται οι παραστάσεις καθώς και τη δομή που πρέπει να ακολουθεί κάθε πρόγραμμα.

Επίσης θα παρουσιαστούν οι βασικές εντολές της ΓΛΩΣΣΑΣ, η εντολή εκχώρησης τιμών σε μεταβλητές και οι εντολές εισόδου εξόδου, με τις οποίες το πρόγραμμα επικοινωνεί με το χρήστη.

### Διδακτικοί στόχοι



Να είναι σε θέση ο μαθητής:

- ⇒ Να διακρίνει τις σταθερές από τις μεταβλητές.
- ⇒ Να αναγνωρίζει τους διάφορους τύπους μεταβλητών.
- ⇒ Να μετατρέπει τις αριθμητικές πράξεις σε εντολές προγράμματος.
- ⇒ Να διατυπώνει τη δομή ενός προγράμματος.
- ⇒ Να συντάσσει απλά προγράμματα, τα οποία εισάγουν δεδομένα, τα επεξεργάζονται και εμφανίζουν τα αποτελέσματα στην οθόνη.

### Προερωτήσεις



- ✓ Έχει ένα πρόγραμμα συγκεκριμένων κανόνες στον τρόπο που γράφεται;
- ✓ Πώς διαχειρίζεται ένα πρόγραμμα τα δεδομένα;
- ✓ Πώς εκτελούνται οι πράξεις σε ένα πρόγραμμα;
- ✓ Με ποιο τρόπο επικοινωνεί το πρόγραμμα με το χρήστη κατά την εκτέλεση του;

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 (Α-Z)

Πεζά λατινικού αλφαβήτου (a-z)

### Ψηφία

0-9

### Ειδικοί χαρακτήρες

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

## 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 οποιοδήποτε 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 αλφαριθμητικούς 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.



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 ποικίλει 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.

### 7.3 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

$\text{PI}=3.14159$

$\text{ΦΠΑ}=0.18$

$\text{ΟΝΟΜΑ}='Κώστας'$

#### 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.

## Ονόματα

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**, **ΑΚΕΡΑΙΟΣ**, **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ**, **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: **A**, **Όνομα**, **Τιμή**, **Τυπική\_Απόκλιση**, **A100**, **ΦΠΑ**, **μέγιστο**, **Υπολογισμός\_Ταχύτητας**.

Παραδείγματα ονομάτων που δεν είναι αποδεκτά είναι: **100A**, **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  $\alpha$  και  $\beta$ . Αν στο  $\alpha$  και στο  $\beta$  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, A

**ΑΚΕΡΑΙΕΣ:** ΤΙΜΗ, N

**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 ανάγνωση του και στην κατανόηση 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 E ή A 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:



Αριθμητικός τελεστής	Πράξη
+	Πρόσθεση
-	Αφαίρεση
*	Πολλαπλασιασμός
/	Διαίρεση
^	Ύψωση σε δύναμη
DIV	Ακέραια διαίρεση
MOD	Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης



Ο τελεστής *div* χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό του πηλίκου μιας διαίρεσης ακέραιων 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 προηγούμενα, δηλαδή να έχουν κάποια τιμή.

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



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

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  $(2+3)*4$  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  $\leftarrow$  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.

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  $\leftarrow$  προκειμένου να διαφοροποιείται από το ίσον (=). Ωστόσο, ας σημειωθεί, ότι οι διάφορες γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούν διαφορετικά σύμβολα για το σκοπό αυτό.



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

## 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 εκχώρηση 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: ', ΡΙΖΑ

### 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 πρόγραμμα 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.

### Παράδειγμα

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
ΓΡΑΨΕ 'Δώσε την τιμή του υπολογιστή'
ΔΙΑΒΑΣΕ Τιμή_μονάδας
! Υπολογισμοί
Κόστος <- Ποσότητα* Τιμή_μονάδας
Αξία_ΦΠΑ <- Κόστος*ΦΠΑ
Συνολικό_κόστος <- Κόστος+Αξία_ΦΠΑ
! Εμφάνιση αποτελεσμάτων
ΓΡΑΨΕ 'Το κόστος των', Ποσότητα, 'υπολογ. είναι ', Κόστος
ΓΡΑΨΕ ' Η αξία του ΦΠΑ είναι', Αξία_ΦΠΑ
ΓΡΑΨΕ 'Το συνολικό κόστος είναι', Συνολικό_κόστος
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Κόστος_Υπολογιστών

```

Στη συνέχεια παρουσιάζεται το πρόγραμμα αυτό σε γλώσσες προγραμματισμού Pascal και Basic.

### *Προγραμματιστικό περιβάλλον Pascal*

```

PROGRAM computers;

CONST
    fpa=0.18;

VAR
    cost, value, quantity:INTEGER;
    total,cost_fpa:REAL;

BEGIN
    write('Δώσε την ποσότητα');
    readln(quantity);
    write('Δώσε την τιμή του υπολογιστή');
    readln(value);
    cost:=quantity*value;

```

```
cost_fpa:=cost*fpa;
total:=cost+cost_fpa;
writeln ('Το κόστος των ', quantity, ' είναι:',
cost);
writeln ('Η αξία του ΦΠΑ: ', cost_fpa:7:0);
writeln ('Το συνολικό κόστος είναι: ', total:7:0)
END.
```

### Προγραμματιστικό περιβάλλον Basic

```
` Κόστος υπολογιστών
fpa = .18
INPUT "Δώσε την ποσότητα : ", Quantity
INPUT "Δώσε την τιμή του υπολογιστή : ", Value
Cost = Quantity * Value
CostFpa = Cost * fpa
Total = Cost + CostFpa
PRINT "Το κόστος των"; Quantity; "υπολογιστών είναι :";
Cost
PRINT USING "Η αξία ΦΠΑ είναι : #####"; CostFpa
PRINT USING "Το συνολικό κόστος είναι : #####"; Total
END
```

## Ανακεφαλαίωση

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα βασικά χαρακτηριστικά της **ΓΛΩΣΣΑΣ**, το αλφάβητο της, οι τύποι δεδομένων που υποστηρίζει, οι κανόνες για τα ονόματα που χρησιμοποιούνται, οι αριθμητικές πράξεις, η εντολή εκχώρησης, οι εντολές εισόδου και εξόδου καθώς και η δομή που πρέπει να έχει κάθε πρόγραμμα.

Συγκεκριμένα:

- ⇒ Οι τύποι δεδομένων που υποστηρίζονται είναι: Ακέραιοι, Πραγματικοί, Χαρακτήρες, Λογικοί.
- ⇒ Οι μεταβλητές πρέπει να έχουν τον τύπο των δεδομένων που καταχωρούν.
- ⇒ Κάθε μεταβλητή παίρνει τιμή με εντολή εκχώρησης ή με εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ.
- ⇒ Κάθε πρόγραμμα έχει τον τίτλο του, ακολουθεί το τμήμα δηλώσεων (σταθερών και μεταβλητών) και μετά ανάμεσα στις λέξεις ΑΡΧΗ και ΤΕΛΟΣ-ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ βρίσκονται όλες οι εκτελέσιμες εντολές.



- ⇒ Η επικοινωνία του προγράμματος με τον χρήστη γίνεται με τις εντολές εισόδου εξόδου ΓΡΑΨΕ και ΔΙΑΒΑΣΕ.



### Λέξεις κλειδιά

Πρόγραμμα, Τύποι δεδομένων, Μεταβλητή, Σταθερά, Εντολή, Εκχώρηση τιμής, Είσοδος- έξοδος προγράμματος



### Ερωτήσεις - Θέματα για συζήτηση

- ⇒ Ποιους τύπους δεδομένων γνωρίζετε. Αναφέρατε δύο παραδείγματα για κάθε τύπο;
- ⇒ Σε ποια θέση του προγράμματος αναγράφονται οι δηλώσεις των σταθερών;
- ⇒ Ποια η διαφορά μεταβλητών και σταθερών;
- ⇒ Ποια η σειρά εκτέλεσης των πράξεων;
- ⇒ Ποιος ο σκοπός των εντολών εισόδου εξόδου;
- ⇒ Ποια η διαφορά των εντολών ΔΙΑΒΑΣΕ και ΓΡΑΨΕ;
- ⇒ Περιγράψτε τη δομή ενός προγράμματος;



### Βιβλιογραφία

1. Θ. Αλεβίζος, Α. Καμπουρέλης, *Εισαγωγή με τη γλώσσα Pascal*, Αθήνα, 1984.
2. Γ. Βουτυράς, *Basic: Αλγόριθμοι και εφαρμογές*, Κλεψύδρα, Αθήνα, 1991.
3. Χρ. Κοίλιας, *Η QuickBasic και οι εφαρμογές της*, Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών, Αθήνα, 1992.
4. R. Shackelford, *Introduction to Computing and Algorithms*, Addison-Wesley, USA, 1998.
5. S. Leestma-L.Nyhoff, *Turbo Pascal, Programming and Solving*, McMillan, New York, 1990.
6. N. Wirth, *Systematic Programming: An introduction*, Prentice Hall, 1973.



## Διευθύνσεις Διαδικτύου

⇒ <http://www.swcp.com/~dodrill/>

Περιέχει πληροφορίες αλλά και πολλές εκπαιδευτικές ασκήσεις για διάφορες γλώσσες προγραμματισμού.

⇒ <http://www.progsources.com>

Γενικές πληροφορίες, χρήσιμα προγράμματα, χρήσιμα βοηθητικά προγράμματα καθώς και αναφορές σε άλλες διευθύνσεις για διάφορες γλώσσες προγραμματισμού: Pascal, Delphi, C/C++, Java, Perl, Visual Basic.

⇒ [www.cit.ac.nz/smac/pascal/default.htm](http://www.cit.ac.nz/smac/pascal/default.htm)

Πλήρης οδηγός της γλώσσας Pascal με πολλά εκπαιδευτικά παραδείγματα. Υπάρχει σε διάφορες γλώσσες όπως Αγγλικά, Γαλλικά και Γερμανικά.

⇒ <http://www.cs.vu.nl/~jprins/tp.html>

Πολλά παραδείγματα, βιβλία, εκπαιδευτικές εφαρμογές, και απαντήσεις σε ερωτήματα που δημιουργούνται συχνά σε Turbo Pascal.

⇒ <http://qbasic.com/>

Περιέχει εκπαιδευτικό οδηγό, κώδικα πολλών ασκήσεων και γενικές πληροφορίες για την Qbasic.

⇒ [www.basicguru.com](http://www.basicguru.com)

Διεύθυνση που αναφέρεται αποκλειστικά στη Basic. Περιέχει πολλά έτοιμα παραδείγματα, πληροφορίες για εκδόσεις της γλώσσας, μεταφραστές για διάφορα λειτουργικά συστήματα.

Επίσης στο διαδίκτυο παρουσιάζουν ενδιαφέρον οι ακόλουθες ομάδες νέων (Usenet):

[comp.lang.pascal](#)

[comp.lang.pascal.misc](#)

Σχετικές με τη γλώσσα Pascal

[alt.lang.basic](#)

[comp.lang.basic.misc](#)

Σχετικές με τη γλώσσα Basic

