

2. Βασικές έννοιες αλγορίθμων-Βασικές έννοιες προγραμματισμού

Τι είναι **αλγόριθμος**:

Μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος

Ποια **κριτήρια** πρέπει να ικανοποιεί ο αλγόριθμος:

- Είσοδος (input).** Καμία, μία ή περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο. Η περίπτωση που δεν δίνονται τιμές δεδομένων εμφανίζεται, όταν ο αλγόριθμος δημιουργεί και επεξεργάζεται κάποιες πρωτογενείς τιμές με τη βοήθεια συναρτήσεων παραγωγής τυχαίων αριθμών ή με τη βοήθεια άλλων απλών εντολών.
- Έξοδος (output).** Ο αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς έναν άλλο αλγόριθμο.
- Καθοριστικότητα (definiteness).** Κάθε εντολή πρέπει να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της. Λόγου χάριν, μία εντολή διαιρεσης πρέπει να θεωρείται και την περίπτωση όπου ο διαιρέτης λαμβάνει μηδενική τιμή.
- Περατότητα (finiteness).** Ο αλγόριθμος να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του. Μία διαδικασία που δεν τελειώνει μετά από ένα συγκεκριμένο αριθμό βημάτων δεν αποτελεί αλγόριθμο, αλλά λέγεται απλά υπολογιστική διαδικασία (computational procedure).
- Αποτελεσματικότητα (effectiveness).** Κάθε μεμονωμένη εντολή του αλγορίθμου να είναι απλή. Αυτό σημαίνει ότι μία εντολή δεν αρκεί να έχει ορισθεί, αλλά πρέπει να είναι και εκτελέσιμη.

Από **ποιες σκοπιές** μελετά η επιστήμη της Πληροφορικής τους αλγορίθμους;

- Υλικού (hardware).** Η ταχύτητα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου επηρεάζεται από τις διάφορες τεχνολογίες υλικού, δηλαδή από τον τρόπο που είναι δομημένα σε μία ενιαία αρχιτεκτονική τα διάφορα συστατικά του υπολογιστή (δηλαδή ανάλογα με το αν ο υπολογιστής έχει κρυφή μνήμη και πόση, ανάλογα με την ταχύτητα της κύριας και δευτερεύουσας μνήμης κ.ο.κ.).
- Γλωσσών Προγραμματισμού (programming languages).** Το είδος της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιείται (δηλαδή, χαμηλότερου ή υψηλότερου επιπέδου) αλλάζει τη δομή και τον αριθμό των εντολών και την ταχύτητα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου.
- Θεωρητική (theoretical).** Το ερώτημα που συχνά τίθεται είναι αν πράγματι υπάρχει ή όχι κάποιος αποδοτικός αλγόριθμος για την επίλυση ενός προβλήματος.
- Αναλυτική (analytical).** Μελετώνται οι υπολογιστικοί πόροι (computer resources) που απαιτούνται από έναν αλγόριθμο, όπως για παράδειγμα το μέγεθος της κύριας και της δευτερεύουσας μνήμης, ο χρόνος για λειτουργίες CPU και για λειτουργίες εισόδου/εξόδου κ.λπ.

Ποιοι είναι οι **τρόποι αναπαράστασης** ενός αλγορίθμου;

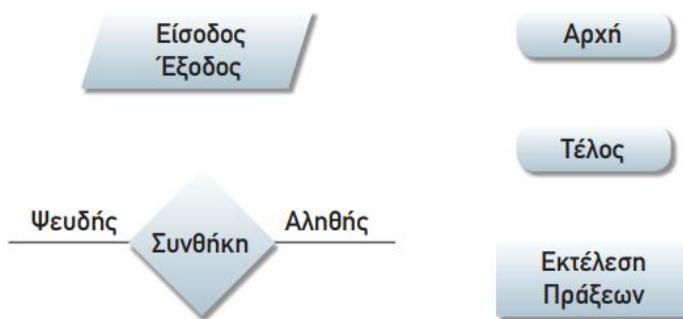
- με ελεύθερο κείμενο (free text),** που αποτελεί τον πιο ανεπεξέργαστο και αδόμητο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου. Έτσι εγκυμονεί τον κίνδυνο ότι μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε μη εκτελέσιμη παρουσίαση παραβιάζοντας το τελευταίο χαρακτηριστικό των αλγορίθμων, δηλαδή την αποτελεσματικότητα.
- με διαγραμματικές τεχνικές (diagramming techniques),** που συνιστούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης του αλγορίθμου. Από τις διάφορες διαγραμματικές τεχνικές που έχουν επινοηθεί, η πιο παλιά και η πιο γνωστή ίσως, είναι το διάγραμμα ροής (flow chart).

- c. με φυσική γλώσσα (natural language) κατά βήματα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή, γιατί μπορεί να παραβιασθεί το τρίτο βασικό χαρακτηριστικό ενός αλγορίθμου, όπως προσδιορίσθηκε προηγουμένως, δηλαδή το κριτήριο του καθορισμού.
- d. με κωδικοποίηση (coding), δηλαδή με ένα πρόγραμμα γραμμένο είτε σε μία ψευδογλώσσα είτε σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.

Ποια σύμβολα χρησιμοποιούν τα διαγράμματα ροής;

Ένα διάγραμμα ροής αποτελείται από ένα σύνολο γεωμετρικών σχημάτων, όπου το καθένα δηλώνει μία συγκεκριμένη ενέργεια ή λειτουργία. Τα γεωμετρικά σχήματα ενώνονται μεταξύ τους με βέλη, που δηλώνουν τη σειρά εκτέλεσης των ενεργειών αυτών. Τα κυριότερα χρησιμοποιούμενα γεωμετρικά σχήματα είναι τα εξής:

- a. έλλειψη, που δηλώνει την αρχή και το τέλος του κάθε αλγορίθμου,
- b. ρόμβος, που δηλώνει μία ερώτηση με δύο ή περισσότερες εξόδους για απάντηση,
- c. ορθογώνιο, που δηλώνει την εκτέλεση μίας ή περισσότερων πράξεων, και
- d. πλάγιο παραλληλόγραμμο, που δηλώνει είσοδο ή έξοδο στοιχείων



Να περιγράψετε την **δομή ακολουθίας**

Η ακολουθιακή δομή εντολών (σειριακών βημάτων) χρησιμοποιείται πρακτικά για την αντιμετώπιση απλών προβλημάτων, όπου είναι δεδομένη η σειρά εκτέλεσης ενός συνόλου ενεργειών. Στην πράξη χρησιμοποιείται σπάνια γιατί επιλύει απλά προβλήματα.

Ποιους **τύπους δεδομένων** υποστηρίζει η γλώσσα;

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

- a. Ακέραιος τύπος. Παραδείγματα ακέραιων είναι οι αριθμοί 1, 3409, 0, -980.
- b. Πραγματικός τύπος. Οι αριθμοί 3.14159, 2.71828, -112.45, 0.45 είναι πραγματικοί αριθμοί. Και οι πραγματικοί αριθμοί μπορούν να είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν.
- c. 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 'K', '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.
- d. Λογικός. Αυτός ο τύπος δέχεται μόνο δύο τιμές: ΑΛΗΘΗΣ και ΨΕΥΔΗΣ.

Τι είναι οι **σταθερές** και πώς λειτουργούν;

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.

Σύνταξη	Παραδείγματα
ΣΤΑΘΕΡΕΣ	ΣΤΑΘΕΡΕΣ
'Όνομα-1 = σταθερή-τιμή-1	ΠΙ=3.14159
'Όνομα-2 = σταθερά-τιμή-2	ΦΠΑ=0.19
...	ΟΝΟΜΑ='Κώστας'
'Όνομα-n = σταθερά-τιμή-n	

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.

Τι είναι οι **μεταβλητές** και πώς λειτουργούν;

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.

Σύνταξη	Παραδείγματα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
τύπος-1: Λίστα-μεταβλητών-1	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Εμβαδόν, Α
τύπος-2: Λίστα-μεταβλητών-2	ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΤΙΜΗ, Ν
...	ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όνομα
Τύπος-n: Λίστα-μεταβλητών-n	ΛΟΓΙΚΕΣ: Έλεγχος

Λειτουργία: Δηλώνει τον τύπο όλων των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα.

Ποιους **κανόνες** πρέπει να πληροί ένα όνομα στη ΓΛΩΣΣΑ (**κανόνες ονοματολογίας**);

- Τα ονόματα μπορούν να αποτελούνται από γράμματα πεζά ή κεφαλαία του ελληνικού ή του λατινικού αλφαριθήτου (Α-Ω, Α-Ζ), ψηφία (0-9) καθώς και τον χαρακτήρα κάτω παύλα (underscore) (_).
- 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.

Ποιοι είναι οι **αριθμητικοί τελεστές** και ποια η ιεραρχία τους;

Αριθμητικός τελεστής	Πράξη	Ιεραρχία
^	Υψωση σε δύναμη	Υψηλή
*	Πολλαπλασιασμός	
/	Διαίρεση	
DIV	Πηλίκο ακέραιας διαίρεσης	
MOD	Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης	Μεσαία
+	Πρόσθεση	Χαμηλή
-	Αφαίρεση	Όταν η ιεραρχία είναι ίδια, τότε οι πράξεις εκτελούνται από τ' αριστερά προς τα δεξιά.

Ποιες γνωστές μαθηματικές συναρτήσεις χρησιμοποιούνται στην ΓΛΩΣΣΑ;

Συνάρτηση	Μαθηματικά	Υπολογισμός
$HM(X)$	ηx	Ημίτονο
$SYN(X)$	σ_{uvx}	Συνημίτονο
$EΦ(X)$	ε_{fx}	Εφαπτομένη
$T_P(X)$	\sqrt{x}	Τετραγωνική ρίζα
$A_M(X)$	$[x]$	Ακέραιο μέρος
$A_T(X)$	$ x $	Απόλυτη τιμή
$ΛΟΓ(X)$	$\log x$	Φυσικός λογάριθμος
$E(X)$	e^x	Εκθετική

Τι ονομάζουμε 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.

Τι είναι η εντολή εκχώρησης και πώς λειτουργεί;

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

Σύνταξη	Παραδείγματα
'Όνομα-Μεταβλητής ← έκφραση	$A \leftarrow 132$
	$MHNAS \leftarrow 'Ιανουάριος'$
	$EMBADDON \leftarrow A^*B$

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

Τι είναι εντολή εισόδου και πώς λειτουργεί;

Η εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ ακολουθείται πάντοτε από ένα ή περισσότερα ονόματα μεταβλητών. Αν υπάρχουν περισσότερες από μία μεταβλητή, 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	Παραδείγμα
ΔΙΑΒΑΣΕ λίστα-μεταβλητών	ΔΙΑΒΑΣΕ Ποσότητα, Τιμή

Τι είναι εντολή εξόδου και πώς λειτουργεί;

Η εντολή ΓΡΑΨΕ έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση τιμών στη μονάδα εξόδου. Συσκευή εξόδου μπορεί να είναι η οθόνη του υπολογιστή. 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.

Σύνταξη	Παράδειγμα
ΓΡΑΨΕ λίστα-στοιχείων	ΓΡΑΨΕ 'Η τετραγωνική ρίζα του', Α, είνα: ',PIZA