

Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των ΗΥ

Θεωρία στους Αλγόριθμους

ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Κάθε αλγόριθμος που είναι διατυπωμένος σε ψευδογλώσσα έχει την παρακάτω δομή, δηλαδή αρχίζει πάντα με τη λέξη **Αλγόριθμος** ακολουθούμενη από το όνομα του αλγορίθμου και τελειώνει με την λέξη **Τέλος** ακολουθούμενη πάλι από το ίδιο όνομα.

```
Αλγόριθμος Όνομα_Αλγορίθμου  
  Εντολή 1  
  Εντολή 2  
  ...  
  Εντολή N  
Τέλος Όνομα_Αλγορίθμου
```

Οι εντολές του αλγορίθμου γράφονται σε ξεχωριστές γραμμές και είναι λέξεις (συνήθως ρήματα σε προστακτική όπως **Διάβασε**, **Εμφάνισε** κλπ) ή συμβολισμοί που προσδιορίζουν μία σαφή ενέργεια. Οι λέξεις που έχουν αυστηρά καθορισμένο νόημα στην ψευδογλώσσα καλούνται **δεσμευμένες λέξεις**.

Μέσα στο σώμα του αλγορίθμου μπορούμε οπουδήποτε να προσθέσουμε επεξηγηματικά **σχόλια**, τα οποία κάνουν πιο αναγνώσιμο τον κώδικα, ξεκινούν με το χαρακτήρα **θαυμαστικό (!)** και δεν λαμβάνονται υπόψη ως εντολές.

ΤΕΛΕΣΤΕΟΙ

Τα δεδομένα του αλγορίθμου τα οποία υποβάλλονται σε επεξεργασία, αντιπροσωπεύονται από κυριολεκτικές τιμές ή συμβολικά ονόματα που ονομάζονται **τελεστέοι**. Οι τελεστέοι διακρίνονται σε **σταθερές** και **μεταβλητές**.

Οι σταθερές (constants) είναι τιμές που δεν μεταβάλλονται κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου και μπορεί να είναι αριθμητικές, αλφαριθμητικές ή λογικές.

Για τις **ακέραιες σταθερές** χρησιμοποιούνται οι αριθμητικοί χαρακτήρες με ενδεχόμενη τη χρήση ενός ακόμα χαρακτήρα ως πρόσημο (+, -). Για τις **πραγματικές σταθερές** η υποδιαστολή παριστάνεται με το κόμμα για το δεκαδικό σημείο.

Οι **αλφαριθμητικές σταθερές** είναι μια σειρά από χαρακτήρες (γράμματα, ψηφία, σημεία στίξης) που οφείλουν να τοποθετούνται μέσα σε διπλά εισαγωγικά ""'. Τέλος, σε αντίθεση με τις προηγούμενες κατηγορίες, οι **λογικές σταθερές** είναι μόνο δύο: Αληθής και Ψευδής.

Ακέραιες Σταθερές

23, 0, -17, 20000000

Πραγματικές Σταθερές

43,123 3,14 -15,89

Αλφαριθμητικές Σταθερές

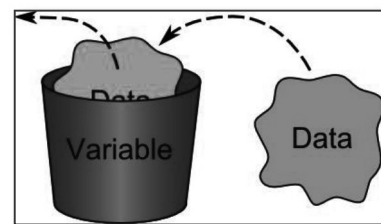
"Hello!" "10" "Μαρία 2014"

Λογικές Σταθερές

Αληθής Ψευδής

Οι μεταβλητές (variables) είναι συμβολικά ονόματα που δέχονται κάποια τιμή την οποία επιτρέπεται και να αλλάξουν κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου.

Για το σχηματισμό του ονόματος μιας μεταβλητής χρησιμοποιείται οποιοσδήποτε αριθμός αλφαβητικών ή αριθμητικών χαρακτήρων καθώς και ο χαρακτήρας κάτω παύλα (underscore). Ο πρώτος χαρακτήρας της μεταβλητής πρέπει να είναι αλφαβητικός και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί δεσμευμένη λέξη ως όνομα μεταβλητής.



Οι μεταβλητές χαρακτηρίζονται ως **αριθμητικές**, **αλφαριθμητικές** ή **λογικές** ανάλογα με την τιμή που θα αποδοθεί σε αυτές. Πριν από την απόδοση κάποιας τιμής σε μια μεταβλητή (με εντολή εισόδου ή εκχώρησης) η μεταβλητή έχει **απροσδιόριστη τιμή**.

ΤΕΛΕΣΤΕΣ

Οι τελεστές (operands) είναι τα σύμβολα και οι λέξεις που υλοποιούν τις διάφορες πράξεις μεταξύ των τελεστέων.

Οι τελεστές διακρίνονται σε 3 βασικές **κατηγορίες**:

Αριθμητικοί	$+$, $-$, $*$, $/$, div , mod , $^$
Σχεσιακοί	$=$, $\neq$, $>$, $<$, $\geq$, $\leq$
Λογικοί	ΚΑΙ, Η, ΟΧΙ

- Οι **αριθμητικοί τελεστές** χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων.

Τελεστής	Εξήγηση	Παράδειγμα
$+$	Πρόσθεση	$12 + 7 = 19$
$-$	Αφαίρεση	$5 - 8 = -3$
$*$	Πολλαπλασιασμός	$3 * 5 = 15$
$/$	Πραγματική διαίρεση	$17 / 5 = 3.4$
div	Ακέραιο πηλίκο	$17 \text{ div } 5 = 3$ $5 \text{ div } 17 = 0$
mod	Ακέραιο υπόλοιπο	$17 \text{ mod } 5 = 2$ $5 \text{ mod } 17 = 5$
$^$	Ύψωση σε δύναμη	$5^3 = 125$

- Οι **σχεσιακοί τελεστές** χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία απλών λογικών εκφράσεων (συνθήκες) μέσω της σύγκρισης δύο τιμών. Το αποτέλεσμα μιας σύγκρισης είναι είτε **Αληθής** είτε **Ψευδής**.

Εναλλακτικά των τελεστών $\geq$, $\leq$ και $\neq$ μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι $\geq$, $\leq$ και $\neq$.

Τελεστής	Εξήγηση	Παράδειγμα	Τιμή
$>$	Μεγαλύτερο	$5 > 2$ "Γιώργος" $>$ "Μαρία"	Αληθής Ψευδής
$<$	Μικρότερο	$34 < 2 = \text{Ψευδής}$ "Κ" $<$ "Αλέξανδρος"	Ψευδής Ψευδής
$=$	Ίσο με	$15 = 30 \text{ div } 2$ "B" $=$ "B"	Αληθής Αληθής
$\geq$	Μεγαλύτερο ή ίσο	$20 \text{ div } 4 \geq 10 \text{ mod } 2$ "Καλημέρα" $\geq$ "Καλησπέρα"	Αληθής Ψευδής
$\leq$	Μικρότερο ή ίσο	$3 * 5 \leq 100 \text{ div } 20$ "Γιάννης" $\leq$ "Ελένη"	Ψευδής Αληθής
$\neq$	Διάφορο	$42 \neq 7 * 6$ "ΝΙΚΟΣ" $\neq$ "Νίκος"	Ψευδής Αληθής

- Οι **λογικοί τελεστές ΚΑΙ** (σύζευξη), **Ή** (διάζευξη) και **ΟΧΙ** (άρνηση) χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία σύνθετων λογικών εκφράσεων. Το αποτέλεσμα των λογικών τελεστών φαίνεται στον παρακάτω **πίνακα αληθείας**, όπου X και Y δύο λογικές εκφράσεις.

X	Y	X ΚΑΙ Y	X Ή Y	ΟΧΙ (X)
Αληθής	Αληθής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής
Αληθής	Ψευδής	Ψευδής	Αληθής	Ψευδής
Ψευδής	Αληθής	Ψευδής	Αληθής	Αληθής
Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Αληθής

Η σχέση $0 < x \leq 10$ μπορεί να γραφεί ως:
 $x > 0$ ΚΑΙ $x \leq 10$

Τέλος, άλλη μια κατηγορία τελεστών είναι και οι **συναρτησιακοί τελεστές** με τους οποίους ο αλγόριθμος μπορεί να αποδώσει συγκεκριμένες μαθηματικές συναρτήσεις, όπως:

Τελεστής	Εξήγηση	Τελεστής	Εξήγηση
ΗΜ(X)	Ημίτονο	A_M(X)	Ακέραιο μέρος
ΣΥΝ(X)	Συνημίτονο	E(X)	e^x
ΕΦ(X)	Εφαπτομένη	ΛΟΓ(X)	$\log x$
T_P(X)	Τετραγωνική ρίζα	ΛΝ(X)	$\ln x$
A_T(X)	Απόλυτη τιμή		

ΙΕΡΑΡΧΙΑ ΠΡΑΞΕΩΝ

Οι τελεστές έχουν διαφορετική μεταξύ τους ιεραρχία. Αυτό σημαίνει ότι κάποιες πράξεις μπορεί να προηγούνται από κάποιες άλλες σε μια έκφραση.

- 1) Από τα αριστερά προς τα δεξιά
- 2) Παρενθέσεις () αρχικά οι εσωτερικές
- 3) Δυνάμεις (^)
- 4) Πολλαπλασιασμοί (*) και Διαιρέσεις (/ , div , mod)
- 5) Προσθέσεις (+) – Αφαιρέσεις (-)
- 6) Σχεσιακοί τελεστές (= , ≠ , > , < , ≥ , ≤)
- 7) Λογικοί τελεστές (ΟΧΙ , ΚΑΙ , Η)

Οι παρενθέσεις αλλάζουν την προτεραιότητα των πράξεων, ενώ οι τελεστές div και mod χρησιμοποιούνται μόνο σε θετικούς ακεραίους.

ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΕΛΕΣΤΩΝ

Οι τελεστές ενός αριθμητικού τελεστή πρέπει να είναι αριθμητικές εκφράσεις.

$$\alpha + \beta^3$$

Στις λογικές εκφράσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλοι οι τελεστές. Αν μία λογική έκφραση περιλαμβάνει τελεστές, τότε ένας τουλάχιστον πρέπει να είναι λογικός ή σχεσιακός.

$$\alpha + \beta^3 > 5$$
$$\alpha \neq \beta \text{ ΚΑΙ } \gamma/3 < 2$$

Οι σχεσιακοί τελεστές συνδυάζονται με εκφράσεις ιδίου τύπου, ενώ οι λογικοί τελεστές μόνο με λογικές εκφράσεις

$$\alpha + \beta > 3$$
$$"AB" < "Γ"$$
$$X-5 > 2 \text{ Η } Y = 4$$

Οι συγκρίσεις λογικών εκφράσεων έχουν νόημα μόνο στην περίπτωση του = και ≠.

$$X = \text{Αληθής}$$