

Αλγόριθμοι

2.2.7 Εντολές και δομές αλγορίθμου

Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ

Η διατύπωση ενός αλγορίθμου στην Ψευδογλώσσα είναι:

Αλγόριθμος *όνομα_αλγορίθμου*

...

Εντολές

...

Τέλος *όνομα_αλγορίθμου*

Οι εντολές είναι λέξεις (συνήθως ρήματα σε προστακτική) ή συμβολισμοί που προσδιορίζουν μία σαφή ενέργεια.

Οι λέξεις που έχουν αυστηρά καθορισμένο νόημα στην ψευδογλώσσα καλούνται δεσμευμένες λέξεις.

Οι εντολές γράφονται σε ξεχωριστές γραμμές.

Επεξηγηματικά σχόλια μπορούν να γράφονται οπουδήποτε στο σώμα του αλγορίθμου. Ένα σχόλιο αρχίζει με το χαρακτήρα θαυμαστικό (!)

Αλφάβητο

Το σύνολο των χαρακτήρων που χρησιμοποιούνται στην ψευδογλώσσα περιλαμβάνει:

- όλα τα γράμματα της ελληνικής ή αγγλικής αλφαβήτου πεζά και κεφαλαία
- τους αριθμητικούς χαρακτήρες 0-9
- τους επόμενους ειδικούς χαρακτήρες
 - ♦ " () [] * + - / ^ . , ! < = > ≤ ≥ ≠ _ ← κενός χαρακτήρας

Σταθερές

Οι σταθερές στην ψευδογλώσσα μπορεί να είναι

- Αριθμητικές
- Αλφαριθμητικές
- Λογικές.

Για το σχηματισμό μιας αριθμητικής σταθεράς χρησιμοποιούνται οι αριθμητικοί χαρακτήρες και πιθανά ένας από τους χαρακτήρες $+$, $-$. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί το κόμμα για το δεκαδικό σημείο. Π.χ. 5, 123,27, -1, 1000000

Για το σχηματισμό μιας αλφαριθμητικής σταθεράς χρησιμοποιούνται οποιοιδήποτε χαρακτήρες περικλειόμενοι σε διπλά εισαγωγικά. Μια σταθερά μπορεί να έχει οποιοδήποτε πλήθος αριθμητικών ή αλφαριθμητικών χαρακτήρων αντίστοιχα.

Οι λογικές σταθερές είναι δύο, η Αληθής και Ψευδής.

Μεταβλητές

- Για το σχηματισμό του ονόματος μιας μεταβλητής χρησιμοποιείται οποιοσδήποτε αριθμός αλφαβητικών ή αριθμητικών χαρακτήρων και ο χαρακτήρας κάτω παύλα. 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, η μεταβλητή έχει απροσδιόριστη τιμή.

Οι σταθερές και οι μεταβλητές καλούνται και τελεστές.

Τελεστές

Τελεστές είναι τα σύμβολα και οι λέξεις που χρησιμοποιούνται στις διάφορες πράξεις. Υπάρχουν οι επόμενοι τελεστές:

- Αριθμητικοί
- Σχεσιακοί
- Λογικοί

Οι αριθμητικοί τελεστές χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση αριθμητικών πράξεων. Είναι οι:

- + για πρόσθεση
- - για αφαίρεση
- * για πολλαπλασιασμό
- / για διαίρεση
- mod για το υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης ($17 \bmod 5 = 2$)
- div για το πηλίκο ακέραιας διαίρεσης ($17 \operatorname{div} 5 = 3$)
- ^ για ύψωση σε δύναμη

Οι σχεσιακοί τελεστές χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση δύο τιμών. Το αποτέλεσμα μιας σύγκρισης είναι είτε Αληθής είτε Ψευδής. Οι σχεσιακοί ή συγκριτικοί τελεστές είναι οι επόμενοι:

- $<$ μικρότερο
- $>$ μεγαλύτερο
- $=$ ίσο
- \leq $<=$ μικρότερο ή ίσο
- \geq $>=$ μεγαλύτερο ή ίσο
- \neq $<>$ διάφορο

Οι λογικοί τελεστές υλοποιούν τις λογικές πράξεις. Το αποτέλεσμα μιας λογικής πράξης είναι Αληθής ή Ψευδής. Λογικοί τελεστές είναι:

- **όχι** πράξη άρνησης
- **και** πράξη σύζευξης
- **ή** πράξη διάζευξης

Συναρτησιακοί τελεστές ή Συναρτήσεις

Μια συνάρτηση χρησιμοποιείται για να εκτελέσει μια προκαθορισμένη λειτουργία. Κάθε συνάρτηση έχει ένα όνομα ακολουθούμενο από ζεύγος παρενθέσεων που περικλείουν μια μεταβλητή ή μια σταθερά ή γενικότερα μια παράσταση.

Τριγωνομετρικές

- $\text{HM}(x)$, $\text{ΣΥΝ}(x)$, $\text{ΕΦ}(x)$

Μαθηματικές

- $\text{A_T}(x)$ για την απόλυτη Τιμή
- $\text{E}(x)$ για την e^x
- $\text{ΛΟΓ}(x)$ για το δεκαδικό λογάριθμο,
- $\text{ΛΝ}(x)$ για το φυσικό λογάριθμο
- $\text{T_P}(x)$ για την τετραγωνική ρίζα
- $\text{A_M}(x)$ για το ακέραιο μέρος.

Εκφράσεις

- Μια έκφραση μπορεί να είναι μια σταθερά, μια μεταβλητή, μια συνάρτηση ή ένας συνδυασμός σταθερών, μεταβλητών, συναρτήσεων, τελεστών και παρενθέσεων.
- Σε μία έκφραση που αποτελείται από συνδυασμό στοιχείων, εκτελούνται οι πράξεις επί των σταθερών και μεταβλητών που ορίζουν οι τελεστές.
- Οι χρησιμοποιούμενοι τελεστές έχουν διαφορετική ιεραρχία. Αυτό σημαίνει ότι κάποιες πράξεις μπορεί να προηγούνται από κάποιες άλλες σε μια έκφραση.

Η ιεραρχία των πράξεων είναι η ακόλουθη:

A. Αριθμητικοί τελεστές

- Σε κάθε έκφραση που υπάρχουν αριθμητικοί τελεστές, ακολουθείται η προσδιορισμένη από τα μαθηματικά ιεραρχία των πράξεων.
 - ◆ Ύψωση σε δύναμη
 - ◆ Πολλαπλασιασμός, Διαίρεση, Πηλίκο ακέραιας διαίρεσης, Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης
 - ◆ Πρόσθεση, Αφαίρεση

B. Σχεσιακοί τελεστές

Γ. Λογικοί τελεστές

- 1. όχι 2. και 3. ή

Αν οι πράξεις είναι ίδιας ιεραρχίας, τότε εκτελούνται από τα αριστερά προς τα δεξιά. Αν υπάρχει λόγος εκτέλεσης μιας πράξης χαμηλότερης ιεραρχίας πριν από μία υψηλότερης χρησιμοποιούνται παρενθέσεις.

Οι τελεστές ενός αριθμητικού τελεστή πρέπει να είναι αριθμητικές εκφράσεις. (π.χ. $a + \beta^3$)

Στις λογικές εκφράσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν όλοι οι τελεστές. Αν μία λογική έκφραση περιλαμβάνει τελεστές, τότε ένας τουλάχιστον πρέπει να είναι λογικός ή συγκριτικός. (π.χ. $a + \beta^3 > 5$ και $\gamma / 3 < 2$)

Οι συγκριτικοί τελεστές συνδυάζονται με εκφράσεις ιδίου τύπου, ενώ οι λογικοί τελεστές μόνο με λογικές εκφράσεις. (π.χ. $a + \beta > 3$, "ΑΒ" < "Γ")

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

Αριθμητικές Εκφράσεις

Στην έκφραση $5 + 12 / 3 * 2 - 1$ οι πράξεις εκτελούνται με την επόμενη σειρά

- $12 / 3$ (= 4)
- $4 * 2$ (= 8)
- $5 + 8$ (= 13)
- $13 - 1$ (= 12)

Στην έκφραση $4 * (1 + 2)$ εκτελείται πρώτα η πρόσθεση ($1 + 2 = 3$) και μετά ο πολλαπλασιασμός ($4 * 3 = 12$)

Στην ακέραια διαίρεση οι τελεστές των τελεστών `div` και `mod` είναι υποχρεωτικά θετικοί ακέραιοι αριθμοί.

Πίνακας 2.4. Μαθηματικοί τύποι ως εκφράσεις της ψευδογλώσσας

Μαθηματικός τύπος	Έκφραση ψευδογλώσσας
$\frac{x - y}{z}$	$(x - y) / z$
$\frac{xy}{z + 1}$	$x * y / (z + 1)$
$(x^2)^3$	$(x^2)^3$
x^{2^3}	$x^{(2^3)}$
$x(-y)$	$x * (-y)$

Λογικές Εκφράσεις

Οι σχεσιακοί τελεστές χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση δύο τιμών. Το αποτέλεσμα μιας σύγκρισης μπορεί να είναι είτε Αληθής είτε Ψευδής.

- Στην έκφραση $x + y < (z - 1) / t$ το αποτέλεσμα είναι Αληθής, αν το αποτέλεσμα της πράξης $x + y$ είναι μικρότερο από το αποτέλεσμα της πράξης $z - 1$ διαιρούμενο δια t .

Οι σχεσιακοί τελεστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και με αλφαριθμητικούς τελεστέους.

Στην ψευδογλώσσα θα γίνεται σύγκριση αλφαριθμητικών εκφράσεων που περιέχουν μόνο τα κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου, στα οποία ισχύει η αλφαβητική σειρά.

- Για παράδειγμα η λογική έκφραση "ΑΔΓ" > "ΑΒΚ" είναι αληθής, διότι κατά τη σύγκριση χαρακτήρα προς χαρακτήρα από αριστερά προς τα δεξιά εντοπίζεται ότι το γράμμα Δ είναι διαφορετικό και μεγαλύτερο του γράμματος Β

Οι λογικοί τελεστές πραγματοποιούν τις λογικές πράξεις σε μια έκφραση. Το αποτέλεσμα μιας λογικής πράξης είναι πάντα Αληθής ή Ψευδής, σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα τιμών, όπου με X και Y εννοούνται δύο λογικές εκφράσεις, στις οποίες χρησιμοποιούνται μόνο αριθμητικοί και σχεσιακοί τελεστές.

Πίνακας 2.5. Πίνακας τιμών δύο λογικών εκφράσεων (όχι, και, ή)				
X	Y	όχι X	X και Y	X ή Y
Αληθής	Αληθής	Ψευδής	Αληθής	Αληθής
Αληθής	Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Αληθής
Ψευδής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής	Αληθής
Ψευδής	Ψευδής	Αληθής	Ψευδής	Ψευδής

Σε μια λογική έκφραση οι λογικές πράξεις εκτελούνται μετά τις αριθμητικές και συγκριτικές.

Ο τελεστής **όχι** έχει έναν τελεστέο, ενώ οι **και, ή** έχουν δύο

Η σχέση $0 < x < 2k + 1$ γράφεται στην ψευδογλώσσα
 $x > 0$ και $x < 2 * k + 1$

Η σχέση $0 < x \leq 10$ γράφεται στην ψευδογλώσσα
 $x > 0$ και $x \leq 10$

Ερωτήσεις - Θέματα προς συζήτηση – Δραστηριότητες

- 15 σελ 51
- 18 σελ 51