



Τύποι μεταβλητών και τελεστές πράξεων

Τύποι δεδομένων

Ένας αλγόριθμος λαμβάνει κάποια δεδομένα από την είσοδο, τα επεξεργάζεται μέσα από μια σειρά βημάτων και δίνει ως έξοδο τα αποτελέσματα. Οι πιο συνήθεις τύποι δεδομένων είναι οι ακόλουθοι:

1. **Αριθμητικά** Τα αριθμητικά μεγέθη χωρίζονται σε δύο τύπους. Τον **ακέραιο** και τον **πραγματικό**. Αυτοί οι τύποι έχουν το ίδιο νόημα που ξέρουμε ήδη από τα μαθηματικά, π.χ. 1, -5, 0, 456 –*ακέραια μεγέθη*, 2.8901, -0.982, 3.145635- *πραγματικά μεγέθη*.
2. **Χαρακτήρας** Ο τύπος αυτός αναφέρεται τόσο σε ένα χαρακτήρα όσο και σε μια σειρά χαρακτήρων . Τα δεδομένα αυτού του τύπου μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε χαρακτήρα παράγεται από το πληκτρολόγιο. Π.χ. 'Κ', 'Κώστας', Το αποτέλεσμα είναι :'. Οι χαρακτήρες πρέπει υποχρεωτικά να είναι μέσα σε εισαγωγικά ' '. Τα δεδομένα αυτού του τύπου επειδή περιέχουν τόσο αλφαβητικούς όσο και αριθμητικούς χαρακτήρες λέγονται **αλφαριθμητικά** ή **συμβολοσειρές** ή **λεκτικά (string)**.
3. **Λογικά** Τα μεγέθη τα οποία παίρνουν μόνο δύο τιμές, την τιμή **ΑΛΗΘΗΣ** ή την τιμή **ΨΕΥΔΗΣ** - λέγονται **λογικά μεγέθη**.

Σταθερές – Μεταβλητές

1. **Σταθερές (constants)**. Είναι μεγέθη των οποίων οι τιμές παραμένουν αμετάβλητες κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αλγόριθμου .
 - Αριθμητικές, π.χ. 365, -0,3215 +56, -15,236
 - Αλφαριθμητικές, πχ. 'καλημέρα', 'πάω βόλτα', 'M132'
 - Λογικές που είναι ακριβώς δύο , **ΑΛΗΘΗΣ** και **ΨΕΥΔΗΣ**
2. **Μεταβλητές (Variables)**. Είναι όλα τα υπόλοιπα μεγέθη τα οποία μπορούν να εμφανίζονται σε έναν αλγόριθμο. Τα μεγέθη αυτά κατά κανόνα αλλάζουν τιμή κατά την εκτέλεση του αλγόριθμου. Μεταβλητή στην πραγματικότητα είναι το συμβολικό όνομα μίας ή περισσότερων θέσεων μνήμης. Διακρίνονται σε:
 - Αριθμητικές,
 - Αλφαριθμητικές,
 - Λογικές

Γενική Μορφή Ψευδοκώδικα

Ένας αλγόριθμος γραμμένος σε ψευδοκώδικα έχει την παρακάτω μορφή :

Αλγόριθμος <Όνομα_Αλγόριθμου>

εντολή 1

εντολή 2

...

εντολή ν

Τέλος <Όνομα_Αλγόριθμου>





Αριθμητικοί τελεστές

Για τις πράξεις μεταξύ δύο αριθμών χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τελεστές:

Τελεστής	Σύμβολο
Πρόσθεση	+
Αφαίρεση	-
Πολλαπλασιασμός	*
Διαίρεση	/
Δύναμη	^
Ακέραιο μέρος διαίρεσης (μόνο για ακέραιους)	Div
Υπόλοιπο διαίρεσης (μόνο για ακέραιους)	mod

Η σειρά με την οποία εκτελούνται οι πράξεις μιας παράστασης είναι όμοια με την σειρά που εκτελούνται στα μαθηματικά. Πολλαπλασιασμοί, Διαιρέσεις, Προσθέσεις και Αφαιρέσεις Πρώτα εκτελούνται οι πράξεις που περιέχονται σε παρενθέσεις, κατόπιν οι υπολογισμοί των δυνάμεων οι πολλαπλασιασμοί και οι διαιρέσεις (*, /, div, mod) και τέλος οι προσθέσεις και αφαιρέσεις. Καλό είναι λοιπόν, για λόγους σαφήνειας, αλλά και για τον περιορισμό των λαθών που μπορεί να εμφανιστούν, μια μεγάλη αριθμητική παράσταση να την γράφουμε χρησιμοποιώντας παρενθέσεις για το διαχωρισμό των πράξεων

Παραδείγματα:

1. Για παράδειγμα οι παραστάσεις $A * 5 + 3$ και $(A * 5) + 3$ θα έχουν το ίδιο αποτέλεσμα αλλά είναι περισσότερο κατανοητή η δεύτερη.

$$\frac{7}{8} b^7 \rightarrow 7/8 * b^7 \text{ ή } (7/8) * b^7$$

3. $\frac{7X - 4\Psi}{9 - 5A} \rightarrow (7*X - 4*\Psi) / (9 - 5*A)$

4. $7 \text{ div } 3 = 2, \quad 16 \text{ div } 5 = 3$

5. $7 \text{ mod } 3 = 1, \quad 16 \text{ mod } 5 = 1$

Λογικοί τελεστές

Μπορούμε να δημιουργήσουμε σύνθετες λογικές συνθήκες χρησιμοποιώντας τις λογικές πράξεις της **άρνησης, σύζευξης, διάζευξης** μεταξύ απλών συνθηκών.

➤ Άρνηση (ΟΧΙ)

Είναι ΑΛΗΘΗΣ όταν η αρχική συνθήκη είναι ψευδής και αντίστοιχα ΨΕΥΔΗΣ όταν η αρχική συνθήκη είναι αληθής. Αντιστρέφει δηλαδή την τιμή της λογικής συνθήκης.

➤ Σύζευξη (ΚΑΙ)

Είναι ΑΛΗΘΗΣ όταν και οι δύο συνθήκες είναι αληθείς ενώ ΨΕΥΔΗΣ σε όλες τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

➤ Διάζευξη (Η)

Είναι ΑΛΗΘΗΣ όταν τουλάχιστον μία από τις συνθήκες είναι αληθής και η μόνο περίπτωση που είναι ΨΕΥΔΗΣ είναι όταν και οι δύο συνθήκες είναι ψευδείς.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΗΘΕΙΑΣ

ΠΡΟΤΑΣΗ Α	ΠΡΟΤΑΣΗ Β	Α ή Β	Α και Β	όχι Α
ΑΛΗΘΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ
ΑΛΗΘΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ
ΨΕΥΔΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ
ΨΕΥΔΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΨΕΥΔΗΣ	ΑΛΗΘΗΣ





Τελεστές σύγκρισης

Οι συνθήκες παίζουν σημαντικό ρόλο στους αλγορίθμους γιατί ανάλογα με την τιμή τους εκτελούνται ή όχι κάποιες εντολές. Για τη διατύπωση των λογικών συνθηκών χρησιμοποιούνται ορισμένα σύμβολα τα οποία έχουν τη σημασία που δίνεται από τον παρακάτω πίνακα:

Σύμβολο	Σημασία
=	ΙΣΟ
<>	ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟ
>	ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ
>=	ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟ Ή ΙΣΟ
<	ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ
<=	ΜΙΚΡΟΤΕΡΟ Ή ΙΣΟ

Οι τελεστές σύγκρισης μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τους λογικούς τελεστές για την επίλυση σύνθετων προβλημάτων.

Παράδειγμα : $0 < X < 5$: $X > 0$ και $X < 5$

Σχόλια

Ένας αλγόριθμος, εκτός από τις εκτελέσιμες εντολές, καλό είναι να περιέχει και σχόλια τα οποία επεξηγούν τη λειτουργία του. Αν και τα **σχόλια** δεν είναι απαραίτητα, είναι **ιδιαίτερα σημαντικά** γιατί κάνουν τον αλγόριθμο πιο κατανοητό, ακόμη και από κάποιον τρίτο. **Τα σχόλια αρχίζουν με τον χαρακτήρα !** Ότι βρίσκεται δεξιά από αυτούς τους χαρακτήρες δεν αποτελεί εκτελέσιμη εντολή του αλγορίθμου.

Εκφράσεις (expressions): Οι εκφράσεις σχηματίζονται από σταθερές, μεταβλητές, συναρτήσεις, τελεστές και παρενθέσεις

Παράδειγμα: στην έκφραση $(3+A)-(2,5+B)$ τα A και B είναι μεταβλητές και μπορούν να πάρουν ότι τιμή τους δώσουμε ενώ το 3 και το 2,5 είναι σταθερά μεγέθη.

ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ

ΗΜ(X)	ΣΥΝ(X)	ΕΦ(X)	T_P(X)	ΛΟΓ(X)	Ε(X)	A_M(X)	A_T(X)
Ημίτονο	Συνημίτονο	Εφαπτομένη	Τετραγωνική Ρίζα	Φυσικός Λογάριθμος	e^x	Ακέραιο μέρος	Απόλυτη Τιμή

Εντολή εκχώρησης τιμής

Όταν θέλουμε μία μεταβλητή να πάρει μία συγκεκριμένη τιμή, τότε χρησιμοποιούμε την εντολή εκχώρησης τιμής την οποία συμβολίζουμε με το σύμβολο \leftarrow . Η μεταβλητή στην οποία εκχωρούμε τιμή βρίσκεται πάντα στο αριστερό μέρος της εντολής εκχώρησης τιμής, ενώ η τιμή που της εκχωρούμε βρίσκεται στο δεξιό μέρος της εντολής. π.χ. με την εντολή $A \leftarrow 5$ εκχωρούμε την τιμή 5 στη μεταβλητή A.

Αν θέλουμε να εκχωρήσουμε την ίδια τιμή σε δύο διαφορετικές μεταβλητές θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δύο διαφορετικές εντολές εκχώρησης. Οι εντολές $A, B \leftarrow 5$ ή $A \leftarrow B \leftarrow 5$ είναι και οι δύο **λανθασμένες**.





Σαν τιμή μπορούμε να θεωρήσουμε και οποιαδήποτε αριθμητική έκφραση. Για παράδειγμα η εντολή $A \leftarrow B * (3+\Gamma)$ εκχωρεί την τιμή της παράστασης $B * (3+\Gamma)$ στη μεταβλητή A. Βέβαια για να έχει νόημα αυτή η εκχώρηση, θα πρέπει στις μεταβλητές B, Γ που περιέχονται στην παράσταση να έχει ήδη εκχωρηθεί κάποια τιμή.

Μια εντολή εκχώρησης της μορφής $A \leftarrow A+5$ προσθέτει τον αριθμό 5 στην τιμή που περιέχει η μεταβλητή A και το αποτέλεσμα το αποθηκεύει και πάλι στη μεταβλητή A. Τέτοιου είδους εντολές χρησιμοποιούνται πολύ συχνά στους αλγορίθμους και είναι ιδιαίτερα χρήσιμες.

Είναι σημαντικό και τα δύο μέρη μιας εντολής εκχώρησης τιμής να αναφέρονται σε μεγέθη ίδιου τύπου. Αυτό σημαίνει, για παράδειγμα, ότι δεν μπορούμε να εκχωρήσουμε σε μία μεταβλητή τύπου ακεραίου μία τιμή τύπου λεκτικού.

ΑΛΛΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ:

1. Διάβασε

Χρησιμοποιώντας την εντολή (ψευδοεντολή) **Διάβασε** καταχωρούμε τιμή ή τιμές σε κάποιες μεταβλητές

Διάβασε < όνομα μιας ή περισσότερων μεταβλητών)

Π.χ. Διάβασε A , Διάβασε A1, B2, ΟΝΟΜΑ

2. Εκτύπωσε

Η εντολή **Εκτύπωσε** τυπώνει το τελικό αποτέλεσμα στον εκτυπωτή. Συντάσσεται ανάλογα με την Διάβασε

Εκτύπωσε < όνομα μιας ή περισσότερων μεταβλητών)

Π.χ. **Εκτύπωσε** A, (εκτυπώνει την τιμή της μεταβλητής στον εκτυπωτή)

▷ **Εκτύπωσε** A, B, C (Εκτυπώνει τις τιμές των μεταβλητών A, B, C τη μία δίπλα από την άλλη)

3. Εμφάνισε : Εναλλακτικά με την **Εκτύπωσε** είναι η **Εμφάνισε**, δείχνει την τιμή μιας μεταβλητής, ενός αποτελέσματος στην οθόνη. Συντάσσεται ανάλογα με την **Εκτύπωσε**,

Πίνακες τιμών

Ένας πίνακας τιμών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αλγορίθμου παρακολουθεί τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές σε κάθε βήμα εκτέλεσής του. Κάθε πίνακας τιμών περιλαμβάνει δύο ομάδες στηλών, οι οποίες ονομάζονται αντίστοιχα Βήματα και Μεταβλητές. Οι γραμμές του πίνακα είναι ίσες με τα βήματα εκτέλεσης του αλγορίθμου. Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα τμήματος αλγορίθμου και του αντίστοιχου πίνακα τιμών:

$A \leftarrow 10$
 $B \leftarrow A+2$
 $A \leftarrow A*10$

Βήμα	A	B
1	10	ΑΠΡΟΣΔ
2	10	12
3	100	12

Συχνά για χάρη συντομίας παραλείπονται οι τιμές των μεταβλητών όταν αυτές παραμένουν αμετάβλητες. Έτσι ο παραπάνω πίνακας τιμών θα μπορούσε να έχει την εξής μορφή:

Βήμα	A	B
1	10	ΑΠΡΟΣΔ
2		12
3	100	





ΔΕΣΜΕΥΜΕΝΕΣ ΛΕΞΕΙΣ

Κάποιες λέξεις που χρησιμοποιούνται στον ψευδοκώδικα για συγκεκριμένο σκοπό: όπως Διάβασε ή Εκτύπωσε κ.α. δεν μπορούν χρησιμοποιηθούν ως ονόματα μεταβλητών ή συμβολικών σταθερών. Οι λέξεις αυτές λέγονται **δεσμευμένες**.

