

4.1. Τι είναι ο «πίνακας τιμών» και πώς συντάσσεται.

- Σε ασκήσεις στις οποίες πρέπει να εκτελέσουμε «με το χέρι» έναν αλγόριθμο ή ένα πρόγραμμα και να αποτυπώσουμε την έξοδο που παράγει καθώς και τις τιμές που λαμβάνουν οι μεταβλητές του, χρησιμοποιείται ο «**Πίνακας Τιμών**».
- Για τη δημιουργία και συμπλήρωση του «πίνακα τιμών» δουλεύουμε ως εξής:
- Σχεδιάζουμε έναν πίνακα με τόσες στήλες όσες και οι μεταβλητές που χρησιμοποιεί ο αλγόριθμος ή το πρόγραμμα αντίστοιχα.
- Στην κορυφή της κάθε στήλης τοποθετούμε και μία μεταβλητή, θέλοντας έτσι να δείξουμε ότι η κάθε στήλη αναφέρεται σε μία μεταβλητή.
- Σχεδιάζουμε στο τέλος του πίνακα μία επιπλέον στήλη, η οποία θα αναφέρεται στην έξοδο του αλγορίθμου, και στην κορυφή της στήλης γράφουμε τη λέξη «**Έξοδος**».
- Εκτελούμε με σειρά την κάθε μια εντολή του αλγορίθμου ή του προγράμματος αντίστοιχα. Η τιμή που θα πάρει η μεταβλητή που επηρεάζεται από την εκτέλεση της εντολής, τοποθετείται στον πίνακα τιμών στην αντίστοιχη στήλη που αναφέρεται στην συγκεκριμένη μεταβλητή.
- Όταν συναντάμε μια εντολή «Εμφάνισε» ή «Εκτύπωσε» ή «Γράψε, τότε συμπληρώνουμε στη στήλη «Έξοδος» το αποτέλεσμα της εκτέλεσης των εντολών αυτών.
- Όταν μια μεταβλητή δεν αλλάζει τιμή, κρατά την τελευταία τιμή της και δεν συμπληρώνουμε στον πίνακα τιμών.
- Όταν μια μεταβλητή στην αρχή δεν έχει τιμή, τότε αφήνουμε κενή τη θέση της μεταβλητής στον πίνακα τιμών.
- Στις πράξεις χρησιμοποιούνται οι τελευταίες τιμές των μεταβλητών.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

• Ποιες τιμές θα λάβουν οι μεταβλητές X, Y, Z, W κατά την εκτέλεση του διπλανού αλγορίθμου και τι θα εμφανίσει ο διπλανός αλγόριθμος, αν δοθεί ως είσοδος ο αριθμός 4;

Αλγόριθμος Πράξεις_με_αριθμούς
Διάβασε X
 $Y \leftarrow X \wedge 2 + 1$
 $Z \leftarrow (X + Y) \text{ div } X$
Εμφάνισε "Y + Z = ", Y + Z
 $W \leftarrow Y - (X + Z)$
 $Y \leftarrow Y - W$
Εμφάνισε X, Y, Z, W
Τέλος Πράξεις_με_αριθμούς

Λύση:

X	Y	Z	W	Έξοδος
4				
	17			
		5		
				Y+Z=22
			8	
	9			
				4 9 5 8

► Επεξήγηση

Ο πίνακας τιμών θα έχει 5 στήλες: 4 για τις μεταβλητές και μία για την έξοδο. Εκτελούμε μία-μία τις εντολές με τη σειρά που είναι γραμμένες και τοποθετούμε σε αυτόν τις τιμές των μεταβλητών που επηρεάζονται σε κάθε μία εντολή.

1η: **Διάβασε X**: Η τιμή 4, που δίνεται ως είσοδος θα αποδοθεί στη μεταβλητή X και τοποθετείται στη στήλη της μεταβλητής X.

2η : $Y \leftarrow X \wedge 2 + 1$: $4 \wedge 2 + 1 = 17$. Το 17 τοποθετείται στη στήλη της μεταβλητής Y.

3η: $Z \leftarrow (X + Y) \text{ div } X$: $(4 + 17) \text{ div } 4 = 21 \text{ div } 4 = 5$
Το 5 τοποθετείται στη στήλη της μεταβλητής Z

4η: **Εμφάνισε** "Y + Z = ", Y + Z: Εμφανίζει το μήνυμα «Y + Z =» και δίπλα το αποτέλεσμα της πρόσθεσης.

5η: $W \leftarrow Y - (X + Z)$: $17 - (4 + 5) = 17 - 9 = 8$
Το 8 τοποθετείται στη στήλη της μεταβλητής W.

6η: $Y \leftarrow Y - W$: $17 - 8 = 9$
Το 9 τοποθετείται στη στήλη της μεταβλητής Y.

7η: **Εμφάνισε** X, Y, Z, W: Στη στήλη «Έξοδος» γράφονται οι τιμές των μεταβλητών.



4.2. Διαχωρισμός ψηφίων ενός αριθμού (διψήφιος, τριψήφιος κ.λπ.)

- Η μεθοδολογία για τον διαχωρισμό των ψηφίων ενός αριθμού στηρίζεται στη χρήση των τελεστών div και mod και θα παρουσιαστεί εφαρμόζοντας την σε έναν τριψήφιο αριθμό π.χ. τον 354. Συγκεκριμένα:
 - Για να πάρουμε το πρώτο ψηφίο του αριθμού, δηλαδή το 3, διαιρούμε τον τριψήφιο με το 100, (επειδή το πρώτο ψηφίο εκφράζει τις εκατοντάδες), και παίρνουμε το πηλίκο της διαίρεσης: $354 \text{ div } 100 = 3$.
 - Για να πάρουμε το δεύτερο ψηφίο του αριθμού, δηλαδή το 5, διαιρούμε τον αριθμό με το 100 και παίρνουμε το υπόλοιπο αυτής της διαίρεσης, το 54. Το υπόλοιπο αυτό (54) το διαιρούμε με το 10, και το πηλίκο αυτής της νέας διαίρεσης μας δίνει το δεύτερο ψηφίο:
 $354 \text{ mod } 100 = 54, 54 \text{ div } 10 = 5$ ή $(354 \text{ mod } 100) \text{ div } 10 = 5$.
 - Για να πάρουμε το τελευταίο ψηφίο του αριθμού, δηλαδή το 4, διαιρούμε τον αριθμό με το 10 και λαμβάνουμε το υπόλοιπο της: $354 \text{ mod } 10 = 4$.
Εφαρμόζοντας το ίδιο σκεπτικό, μπορούμε να διαχωρίσουμε τα ψηφία από οποιοδήποτε αριθμό.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

- Έστω X ένας τριψήφιος ακέραιος αριθμός. Να γραφεί τμήμα εντολών σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα βρίσκει και θα εμφανίζει τα ψηφία που αποτελούν τον τριψήφιο αριθμό π.χ. ο τριψήφιος 354 αποτελείται από τα ψηφία 3, 5, 4.

Λύση:

$$\Psi1 \leftarrow X \text{ div } 100$$

$$\Psi2 \leftarrow (X \text{ mod } 100) \text{ div } 10$$

$$\Psi3 \leftarrow X \text{ mod } 10$$

ΓΡΑΨΕ $\Psi1, \Psi2, \Psi3$



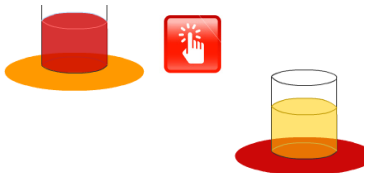
4.3. Αντιμετάθεση των τιμών δύο μεταβλητών.

Αντιμετάθεση δύο μεταβλητών σημαίνει ότι οι δύο μεταβλητές ανταλλάσσουν το περιεχόμενό π.χ. εάν οι μεταβλητές α και β έχουν ως περιεχόμενο τους αριθμούς 5 και 3 αντίστοιχα, τότε μετά την ανταλλαγή τιμών οι νέες τιμές των μεταβλητών είναι α=3 και β=5. Αυτό πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας τη βοηθητική μεταβλητή temp και τρεις εντολές εκχώρησης όπως φαίνεται δίπλα.

α	β	temp
5	3	
		5
3		
	5	

temp ← α
α ← β
β ← temp

Ο πίνακας τιμών της αντιμετάθεσης.



**4.4. Στρογγυλοποίηση ενός πραγματικού αριθμού προς τον πλησιέστερο ακέραιο.**

Η στρογγυλοποίηση ενός αριθμού X ως προς τον πλησιέστερο ακέραιο γίνεται ως εξής:

- Αν το δεκαδικό μέρος του αριθμού X είναι < 0.5 , τότε ο στρογγυλοποιημένος αριθμός που προκύπτει είναι το ακέραιο μέρος του αριθμού X .
- Αν το δεκαδικό μέρος του αριθμού X είναι ≥ 0.5 , τότε ο στρογγυλοποιημένος αριθμός που προκύπτει, είναι ο αμέσως επόμενος ακέραιος αριθμός.

Στηριζόμενοι στα παραπάνω, η στρογγυλοποίηση του αριθμού X μπορεί να γίνει προσθέτοντας την τιμή 0.5 στον X και παίρνοντας το ακέραιο μέρος αυτής της πρόσθεσης. Δηλαδή $Y \leftarrow A_M(X+0.5)$ όπου Y ο στρογγυλοποιημένος αριθμός που προκύπτει.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

α. Για τη στρογγυλοποίηση του αριθμού $X = 3.2$ έχουμε:

$$Y \leftarrow A_M(3.2 + 0.5)$$

$$Y \leftarrow A_M(3.7)$$

$$Y \leftarrow 3$$

β. Για τη στρογγυλοποίηση του αριθμού $X = 3.8$ έχουμε:

$$Y \leftarrow A_M(3.8 + 0.5)$$

$$Y \leftarrow A_M(4.3)$$

$$Y \leftarrow 4$$

□



4.5. Υπολογισμός των μεγεθών: ποσού έκπτωσης, ποσού Φ.Π.Α., τόκου, ποσοστού, ποσοστιαίας μεταβολής.

- **Υπολογισμός ποσού Φ.Π.Α.**

Το ποσό Φ.Π.Α. που αντιστοιχεί στην τιμή ενός είδους το οποίο φορολογείται με συντελεστή Φ.Π.Α. 23 % προκύπτει από την πράξη:

$$\text{Ποσό Φ.Π.Α.} = \text{Τιμή} * 23 / 100$$

Η τιμή του είδους μετά την προσθήκη του ποσού ΦΠΑ είναι:

$$\text{Τιμή μετά την προσθήκη Φ.Π.Α.} = \text{Τιμή} + \text{Ποσό Φ.Π.Α.}$$

- **Υπολογισμός ποσού έκπτωσης.**

Σε ένα είδος με έκπτωση X%, το ποσό της έκπτωσης προκύπτει από την πράξη:

$$\text{Ποσό έκπτωσης} = \text{Τιμή πριν από την έκπτωση} * X / 100$$

Η τιμή του είδους μετά την αφαίρεση της έκπτωσης υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Τιμή μετά την έκπτωση} = \text{Τιμή πριν από την έκπτωση} - \text{Ποσό έκπτωσης}$$

- **Υπολογισμός τόκου.**

$$\text{Τόκος} = \text{Κεφάλαιο} * \text{Επιτόκιο}$$

με το επιτόκιο να είναι ένας αριθμός εκφρασμένος επί τοις εκατό π.χ. 4% και στην πράξη γράφεται ως 4/100.

Ο τόκος προστίθεται στο κεφάλαιο και προκύπτει το νέο κεφάλαιο:

$$\text{Νέο Κεφάλαιο} = \text{Κεφάλαιο} + \text{Τόκος}$$

- **Υπολογισμός ποσοστού.**

Κατά τον υπολογισμό του ποσοστού, αυτό που βρίσκουμε είναι σε τι ποσοστό επί τοις εκατό αντιστοιχεί το μέρος του συνόλου από το γενικό σύνολο και υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{Ποσοστό επί τοις εκατό} = (\text{Μέρος συνόλου} / \text{Σύνολο}) * 100$$

και το αποτέλεσμα είναι ένας αριθμός εκφρασμένος επί τοις εκατό (%).

Για παράδειγμα, γνωρίζοντας ότι σε 150 αριθμούς υπάρχουν 30 αρνητικοί, το ποσοστό των αρνητικών αριθμών προκύπτει από την πράξη $30 / 150 * 100 = 20$ (%).

- **Υπολογισμός ποσοστιαίας μεταβολής.**

Με την ποσοστιαία μεταβολή βρίσκουμε πόσο επί τοις εκατό μεταβάλλεται ένα μέγεθος από την τιμή X στην τιμή Y και υπολογίζεται από την πράξη:

$$\text{Ποσοστιαία μεταβολή} = (\text{Τιμή Y} - \text{Τιμή X}) / \text{Τιμή X} * 100$$

και το αποτέλεσμα είναι ένας αριθμός εκφρασμένος επί τοις εκατό (%).

Για παράδειγμα, αν ένα μέγεθος μεταβλήθηκε από 20 σε 30, η ποσοστιαία μεταβολή είναι: $(30 - 20) / 20 * 100 = 10 / 20 * 100 = 50$ (%).



4.6. Μετατροπή ενός αλγορίθμου σε πρόγραμμα στη ΓΛΩΣΣΑ.

Για να μετατρέψουμε έναν αλγόριθμο διατυπωμένο σε ψευδογλώσσα, σε πρόγραμμα γραμμένο σε ΓΛΩΣΣΑ, τηρούμε τους παρακάτω κανόνες:

- Το πρόγραμμα καλό είναι να γράφεται με κεφαλαία γράμματα (για να υπάρχει ταύτιση με το σχολικό βιβλίο).
- Προσδιορίζεται ο τύπος δεδομένων της κάθε μεταβλητής που χρησιμοποιείται στον αλγόριθμο και δηλώνεται στον σωστό τύπο δεδομένων του προγράμματος.
- Αντί των εντολών εξόδου «Εμφάνισε» και «Εκτύπωσε» της ψευδογλώσσας, χρησιμοποιείται η εντολή ΓΡΑΨΕ.
- Εάν υπάρχουν μεταβλητές δηλωμένες στα «Δεδομένα» του αλγορίθμου, τότε στο πρόγραμμα υποχρεωτικά διαβάζονται.
- Εάν υπάρχουν μεταβλητές δηλωμένες στα «Αποτελέσματα» του αλγορίθμου, τότε στο πρόγραμμα υποχρεωτικά εμφανίζονται με την εντολή ΓΡΑΨΕ.
- Στο πρόγραμμα η εντολή «ΑΝ...ΤΟΤΕ» πάντα κλείνει με ΤΕΛΟΣ_ΑΝ.
- Τα σύμβολα $\neq$, $\leq$, $\geq$ της ψευδογλώσσας, στο πρόγραμμα γράφονται ως: $<>$, $<=$, $>=$ αντίστοιχα.
- Τα διπλά εισαγωγικά των αλφαριθμητικών της ψευδογλώσσας καλό είναι να γράφονται με μονά εισαγωγικά.
- Η εντολή «Αντιμετάθεσε Χ, Υ» της ψευδογλώσσας, είναι προτιμότερο στο πρόγραμμα να αντικαθίσταται από τρεις διαδοχικές εντολές εκχώρησης: «temp $\leftarrow$ Χ, Χ $\leftarrow$ Υ, Υ $\leftarrow$ temp».



Αλγόριθμος Α1

Διάβασε Χ, Υ, Ζ

Π1 $\leftarrow$ Χ + Υ

Π2 $\leftarrow$ Υ * Ζ

Εμφάνισε Π1, Π2

Τέλος Α1

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Α1

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ, Υ, Ζ, Π1, Π2

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ Χ, Υ, Ζ

Π1 $\leftarrow$ Χ + Υ

Π2 $\leftarrow$ Υ * Ζ

ΓΡΑΨΕ Π1, Π2

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ