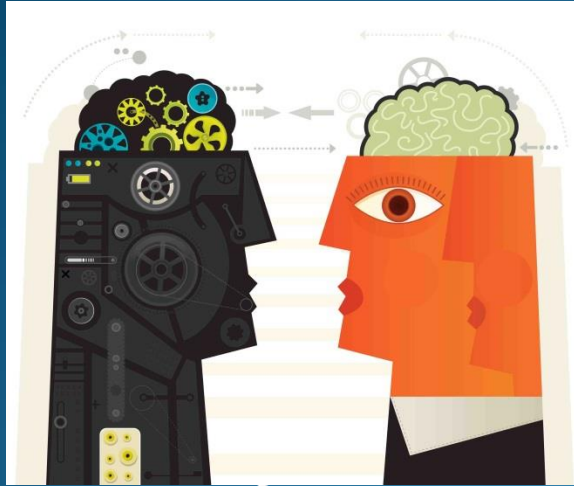




Εισαγωγή στις
Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ»
Β' τάξης Γενικού Λυκείου

Κυριάκου Νικόλαος

Καθηγητής Πληροφορικής

Computer
theory
edit
information
computational
software
computation
computers
programming
study
computing
engineering
systems
science

2.2.7 Εντολές και δομές αλγορίθμου

- Κάθε αλγόριθμος διατυπωμένος σε ψευδογλώσσα ξεκινά με τη γραμμή

Αλγόριθμος όνομα_αλγορίθμου

και τελειώνει με τη γραμμή

Τέλος όνομα_αλγορίθμου

- Οι λέξεις που έχουν αυστηρά καθορισμένο νόημα στην ψευδογλώσσα καλούνται **δεσμευμένες λέξεις** και στο πλαίσιο του βιβλίου θα γράφονται με **έντονα μπλε γράμματα**.

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:

" εισαγωγικά (διπλά)

() παρενθέσεις

[] αγκύλες

* αστερίσκος

+ συν

, κόμμα

- μείον

. τελεία

/ κάθετος

! θαυμαστικό

< μικρότερο από

= ίσον

> μεγαλύτερο από

≤ μικρότερο ή ίσο

≥ μεγαλύτερο ή ίσο

≠ διάφορο

^ άνω βέλος

_ κάτω παύλα

κενό

και ένα γραφικό σύμβολο το ← (αριστερό βέλος)

Σταθερές-Μεταβλητές-Τύποι Δεδομένων-Εντολές

Σταθερές

Οι σταθερές στην ψευδογλώσσα μπορεί να είναι αριθμητικές, αλφαριθμητικές ή 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 κ.λπ.

Για το σχηματισμό μιας **αλφαριθμητικής σταθεράς** χρησιμοποιούνται οποιοδήποτε 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 αλφαριθμητικών ή αριθμητικών χαρακτήρων και ο χαρακτήρας κάτω παύλα.

Ο πρώτος χαρακτήρας της μεταβλητής πρέπει να είναι αλφαριθμητικός 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.
- Οι σταθερές και οι μεταβλητές καλούνται και τελεστέοι.

2.2.7.1 Εκχώρηση, Είσοδος και Έξοδος τιμών

Η γενική μορφή της εντολής εκχώρησης είναι:

Μεταβλητή $\leftarrow$ Έκφραση

και η λειτουργία της είναι «εκτελούνται οι πράξεις στην έκφραση και η τιμή της εκχωρείται (αποδίδεται, μεταβιβάζεται) στη μεταβλητή».

Στην εντολή χρησιμοποιείται το αριστερό βέλος προκειμένου να δείχνει τη φορά της εκχώρησης.

Αριστερά του συμβόλου $\leftarrow$ υπάρχει πάντα μόνο μια μεταβλητή, ενώ δεξιά μπορεί να υπάρχει σταθερά, μεταβλητή ή έκφραση.

Εκχώρηση πχ.

$\beta \leftarrow \alpha + \gamma$

$\Sigma \leftarrow HM(\delta)$

$Τελ_τιμή \leftarrow τιμή + τιμή * φπα$

$i \leftarrow i + 1$

2.2.7.1 Εκχώρηση, Είσοδος και Έξοδος τιμών

Η εκχώρηση τιμών επιτυγχάνεται και με τις εντολές εισόδου. Η εντολή

Διάβασε *λίστα_μεταβλητών*

επιτρέπει την είσοδο τιμών και την εκχώρηση αυτών στις μεταβλητές που αναφέρονται στη *λίστα_μεταβλητών*.

Η εντολή **Διάβασε** *διαφέρει από την εντολή εκχώρησης*, γιατί στη δεύτερη οι τιμές των μεταβλητών προσδιορίζονται κατά τη συγγραφή του αλγορίθμου, ενώ στην πρώτη κατά την εκτέλεση του αλγορίθμου.

Για την έξοδο τιμών (αποτελεσμάτων) μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι εντολές **Γράψε**, **Εμφάνισε** ή **Εκτύπωσε** με ίδια σύνταξη.

Κάθε μία από αυτές τις εντολές συνοδεύεται από μια λίστα μεταβλητών ή σταθερών. Π.χ. **Γράψε** "Τιμή:", αξία.

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας

- Η δομή ακολουθίας χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση προβλημάτων στα οποία οι εντολές εκτελούνται η μία μετά την άλλη από πάνω προς τα κάτω.

Παράδειγμα 2.8. Είσοδος και έξοδος αριθμών

Να διαβαστούν δύο αριθμοί και να υπολογιστεί και να εμφανιστεί το άθροισμά τους.

Αλγόριθμος Άθροισμα

Διάβασε α, β

$\Sigma \leftarrow \alpha + \beta$

Εμφάνισε Σ

Τέλος Άθροισμα

Αριθμητικοί τελεστές

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

div για το πηλίκο ακέραιας διαίρεσης

^ για ύψωση σε δύναμη

2.2.7.2 Δομή ακολουθίας

Παράδειγμα 2.9. Υπολογισμός τελικής αξίας είδους

Να γραφεί αλγόριθμος, ο οποίος να διαβάζει την καθαρή αξία ενός είδους και το ποσοστό ΦΠΑ και να υπολογίζει και να εκτυπώνει την τελική αξία.

Αλγόριθμος Υπολογισμός

Διάβασε ΚΑ, ΠΦΠΑ

ΤΑ <- ΚΑ + ΚΑ * ΠΦΠΑ / 100

Εκτύπωσε "Τελική Αξία:", ΤΑ

Τέλος Υπολογισμός

- Οι εντολές εισόδου/εξόδου μπορούν να συνδυάζονται προκειμένου να είναι πιο κατανοητή η ενέργεια που απαιτείται από το χρήστη του προγράμματος που θα υλοποιεί έναν αλγόριθμο.

Εμφάνισε "Δώστε τιμές για τα α και β"

Διάβασε α, β

- Εναλλακτική είσοδος και έξοδος τιμών παρέχεται με τη χρήση των εντολών Δεδομένα και Αποτελέσματα.

Αλγόριθμος Άθροισμα_1

Διάβασε α, β

$\Sigma \leftarrow \alpha + \beta$

Γράψε Σ

Τέλος Άθροισμα_1

Αλγόριθμος Άθροισμα_2

Δεδομένα // α, β //

$\Sigma \leftarrow \alpha + \beta$

Αποτελέσματα // Σ //

Τέλος Άθροισμα_2



Αν και η χρήση της μιας ή της άλλης μεθόδου αφήνεται γενικά στην ευχέρεια του συντάκτη του αλγορίθμου, ο μαθητής χρειάζεται να είναι προσεκτικός στη χρήση των δύο εντολών. Έτσι αν η εκφώνηση ενός θέματος λέει «Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει», τότε είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί η εντολή Διάβασε. Αντίθετα αν η εκφώνηση λέει «Δίδεται

ένας πίνακας Α. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος ...», τότε χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί η εντολή Δεδομένα.

Σχεσιακοί τελεστές

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**, ≤ ή <= **μικρότερο ή ίσο**, ≥ ή >= **μεγαλύτερο ή ίσο**, ≠ ή <> **διάφορο**

Λογικές εκφράσεις

Σχεσιακοί τελεστές

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**, $\leq$ ή $\leq$ **μικρότερο ή ίσο**, $\geq$ ή $\geq$ **μεγαλύτερο ή ίσο**, $\neq$ ή $\neq$ **διάφορο**

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

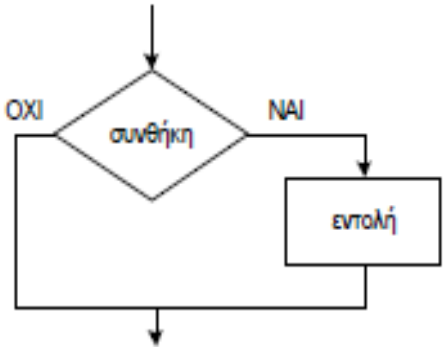
Λογικοί τελεστές
είναι:
όχι πράξη άρνησης
και πράξη σύζευξης
ή πράξη διάζευξης

2.2.7.3 Δομή επιλογής

Χρησιμοποιείται σε προβλήματα όπου χρειάζεται να ληφθούν κάποιες αποφάσεις με βάση κάποια δεδομένα κριτήρια, που μπορεί να είναι διαφορετικά για κάθε διαφορετικό στιγμιότυπο του προβλήματος (δηλ. λύση του προβλήματος με διαφορετικά δεδομένα εισόδου, πχ, Δευτεροβάθμια με διαφορετικούς συντελεστές, κλπ).

- Η διαδικασία της επιλογής περιλαμβάνει τον έλεγχο κάποιας συνθήκης με δύο δυνατές τιμές (αληθής, ψευδής) και στη συνέχεια την απόφαση εκτέλεσης κάποιας εντολής ανάλογα με τη συνθήκη.
- Εκδηλώνεται σε τρεις μορφές. **Απλή**, **Σύνθετη** και **Πολλαπλή**, όπου η καθεμία είναι γενίκευση της προηγούμενης.
- Μία μορφή μπορεί να τη συναντήσουμε "μέσα" σε μία άλλη. /Τότε μιλάμε για **εμφωλευμένη επιλογή**.
- Στη δομή επιλογής ανήκουν η εντολή **Av** κι η εντολή **Επίλεξε**.

Δομή απλής επιλογής

Ψευδοκώδικας	Διάγραμμα ροής
Av <συνθήκη> τότε εντολή	

Δομή απλής επιλογής

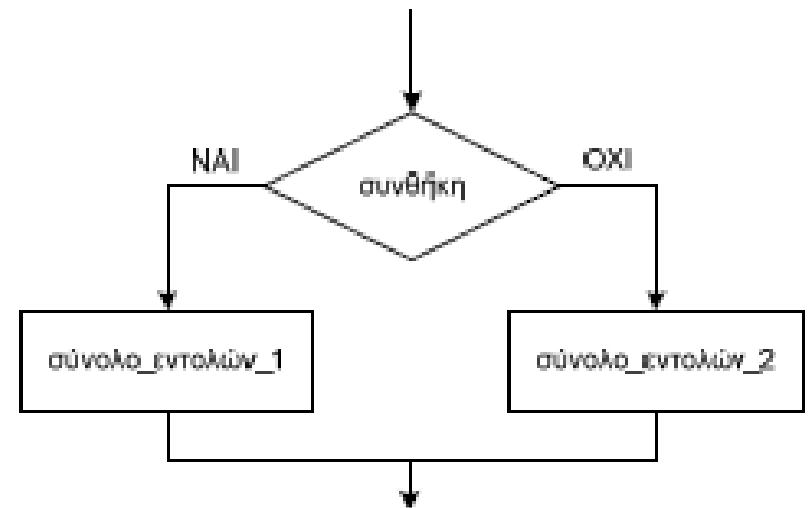
Ψευδοκώδικας	Διάγραμμα ροής
Αν <συνθήκη> τότε εντολή	<pre>graph TD; Entry(()) --> Decision{συνθήκη}; Decision -- ΟΧΙ --> Exit1(()); Decision -- ΝΑΙ --> Process[εντολή]; Process --> Exit1; Exit1 --> Exit2(())</pre>
Ψευδοκώδικας	Διάγραμμα ροής
Αν <συνθήκη> τότε Εντολή_1 Εντολή_2 Εντολή_v Τέλος_αν	<pre>graph TD; Entry(()) --> Decision{συνθήκη}; Decision -- ΟΧΙ --> Exit1(()); Decision -- ΝΑΙ --> Process["Εντολή_1 Εντολή_v"]; Process --> Exit1; Exit1 --> Exit2(())</pre>

Δομή σύνθετης επιλογής

Ψευδοκώδικας

Αν <συνθήκη> **τότε**
 σύνολο_εντολών_1
Αλλιώς
 σύνολο_εντολών_2
Τέλος_αν

Διάγραμμα ροής

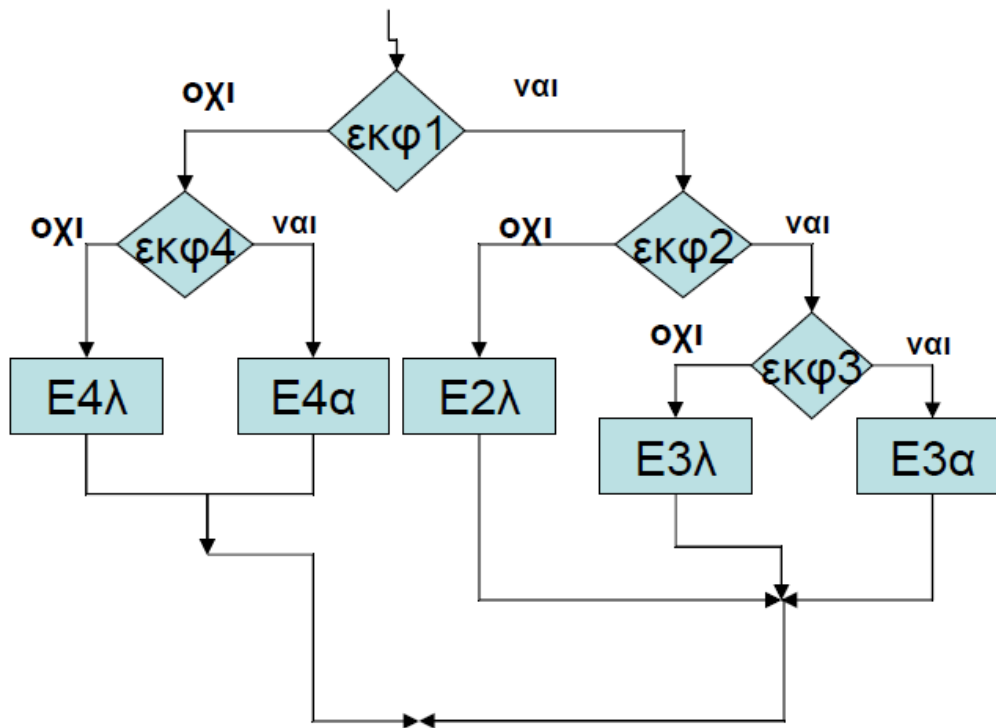


Δομή πολλαπλής επιλογής

Ψευδοκώδικας	Διάγραμμα ροής
Αν <συνθήκη1> τότε σύνολο_εντολών_1 Αλλιώς_αν <συνθήκη_2> τότε σύνολο_εντολών_2 Αλλιώς_αν <συνθήκη3> τότε σύνολο_εντολών_3 Αλλιώς σύνολο_εντολών_v Τέλος_αν	<pre>graph TD; Entry(()) --> D1{<συνθήκη1>}; D1 -- ΝΑΙ --> P1[σύνολο_εντολών_1]; D1 -- ΟΧΙ --> D2{<συνθήκη2>}; D2 -- ΝΑΙ --> P2[σύνολο_εντολών_2]; D2 -- ΟΧΙ --> Ellipsis[.....]; Ellipsis --> P3[σύνολο_εντολών_v]; P1 --> Merge(()); P2 --> Merge; P3 --> Merge; Merge --> Exit(());</pre>

Εμφωλευμένη επιλογή

Εμφωλευμένες διαδικασίες



- Αν έκφραση1 = τιμή1 τότε
 - Αν Έκφραση2= τιμή2 τότε
 - Αν Έκφραση3 =τιμή3 τότε
 - εκτέλεσε E3α
 - Αλλιώς
 - εκτέλεσε E3λ
 - Τέλος_αν
 - Αλλιώς
 - Εκτέλεσε E2λ
 - Τέλος_αν
 - Αλλιώς
 - Αν Εκφραση4= τιμή41 τότε
 - Εκτέλεσε E4α
 - Αλλιώς
 - Εκτέλεσε E4λ
 - Τέλος_αν
 - Τέλος_αν

Συνθήκες Η συνθήκη είναι μία λογική Έκφραση. Το αποτέλεσμα μίας συγκριτικής ή λογικής πράξης. Μπορεί να πάρει δύο μόνο τιμές: **Αληθής**, **Ψευδής**. Υπάρχουν απλές και σύνθετες συνθήκες.

Μία **απλή συνθήκη** προκύπτει ως αποτέλεσμα της επίδρασης ενός συγκριτικού τελεστή σε δύο εκφράσεις ίδιου τύπου. Για παράδειγμα $(a+5)^2 > 5-\beta/2+10$

Σύγκριση Αριθμητικών Εκφράσεων

Η διάταξη στους αριθμούς είναι ορισμένη ξεκάθαρα. Παραδείγματα σύγκρισης:

Συνθήκη	Αποτέλεσμα	Παρατηρήσεις
$8 > 8$	Ψευδής	
$8 \geq 8$	Αληθής	
'ΑΝΤΩΝΗΣ' > 'ΒΑΣΙΛΗΣ'	Ψευδής	Πίνακας Κωδικοποίησης ASCII: Αριθμητικά Ψηφία, Αγγλικοί Χαρακτήρες κεφαλαία, Αγγλικοί Χαρακτήρες μικρά, Ελληνικοί Χαρακτήρες κεφαλαία, Ελληνικοί Χαρακτήρες μικρά, Ελληνικοί Χαρακτήρες τονισμένα
'καλος' > 'κακιστος'	Αληθής	Διαφοροποίηση στο 3ο ψηφίο, ανεξάρτητα πλήθους χαρακτήρων
'15982' < '91'	Αληθής	Σύγκριση ψηφίων σαν χαρακτήρες, άρα '1' < '9'
'23' > 34	Δεν Ορίζεται	Σύγκριση ανόμοιων τύπων
Αληθής > Ψευδής	Δεν Ορίζεται	Δεν διατάσσονται οι λογικές τιμές.
$(5 > 2) = (17 < 10)$ Αληθής = Ψευδής	Ψευδής	
$23.45 < 25$	Αληθής	Και τα δύο αριθμητικά (πραγματικός & ακέραιος)

**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}	$x^{(2^3)}$
$x(-y)$	$x * (-y)$

Παράδειγμα 2.10. Να διαβαστεί ένας αριθμός και να εμφανιστεί η απόλυτη τιμή του.

Η απόλυτη τιμή ενός αριθμού είναι ο ίδιος ο αριθμός, αν είναι θετικός ή ο αντίθετός του, αν είναι αρνητικός. Έτσι για να υπολογιστεί η απόλυτη τιμή ενός αριθμού αρκεί να ελεγχθεί, αν τυχόν ο δεδομένος αριθμός είναι αρνητικός και αν ναι, να βρεθεί ο αντίθετός του. Ο συλλογισμός αυτός οδηγεί στον επόμενο αλγόριθμο.

Αλγόριθμος Απόλυτη_τιμή₁

Διάβασε α

Αν $\alpha < 0$ **τότε**

$\alpha \leftarrow \alpha * (-1)$

! $\alpha \leftarrow -\alpha$

Τέλος_αν

Εμφάνισε α

Τέλος Απόλυτη_τιμή₁

Αλγόριθμος Απόλυτη_τιμή₂

Διάβασε α

! Η εμφάνιση της απόλυτης τιμής

! μπορεί να γίνει με τη χρήση της

! συνάρτησης $A_T(\alpha)$

Εμφάνισε $A_T(\alpha)$

Τέλος Απόλυτη_τιμή₂

! $\alpha \leftarrow -\alpha$

Παράδειγμα 2.11. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος με δεδομένα τα μήκη τριών ευθυγράμμων τμημάτων θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το εμβαδόν του τριγώνου που μπορούν να σχηματίσουν, με βάση τον τύπο του Ήρωνα $E = \sqrt{\tau(\tau-\alpha)(\tau-\beta)(\tau-\gamma)}$, όπου τ είναι η ημιπερίμετρος του τριγώνου $\tau = (\alpha + \beta + \gamma) / 2$ και α, β, γ τα μήκη των ευθυγράμμων τμημάτων. Σε περίπτωση που τα ευθύγραμμα τμήματα δεν μπορούν να σχηματίσουν τρίγωνο, εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα. Για να σχηματιστεί τρίγωνο θα πρέπει το άθροισμα των μηκών δύο οποιονδήποτε ευθυγράμμων τμημάτων να είναι μεγαλύτερο από το μήκος του άλλου τμήματος.

Αλγόριθμος Εμβαδό

Δεδομένα // α, β, γ //

Αν $\alpha + \beta > \gamma$ **και** $\beta + \gamma > \alpha$ **και** $\gamma + \alpha > \beta$ **τότε**

$\tau \leftarrow (\alpha + \beta + \gamma) / 2$

$E_{\text{μβ}} \leftarrow T_P(\tau * (\tau - \alpha) * (\tau - \beta) * (\tau - \gamma))$

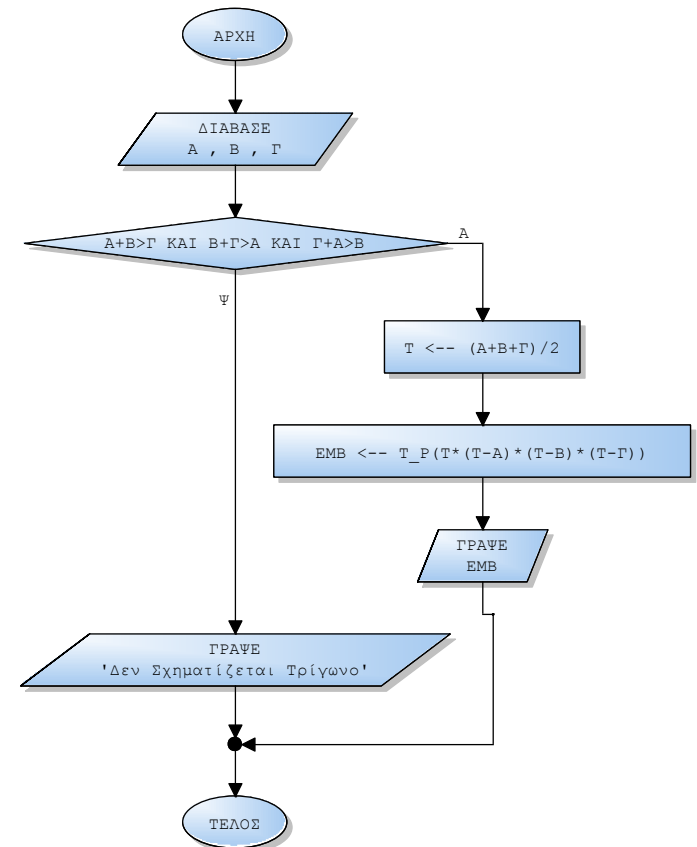
Εμφάνισε $E_{\text{μβ}}$

αλλιώς

Εμφάνισε "Δεν σχηματίζεται τρίγωνο"

Τέλος_αν

Τέλος Εμβαδό



Παράδειγμα 2.12. Το όζον (O_3) αποτελεί έναν από τους ρύπους που προκαλούν μόλυνση στην ατμόσφαιρα. Σε περιπτώσεις που ο ρύπος αυτός ξεπεράσει τα $300 \mu g/m^3$ τότε πρέπει να ληφθούν μέτρα. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάζει την τιμή του O_3 και θα εκτυπώνει το αντίστοιχο μήνυμα σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα: **Επιπλέον, σε περίπτωση που έχουν ξεπεραστεί τα όρια, θα εκτυπώνει κατά πόσο τα ξεπέρασε.**

Τιμές O_3 ($\mu g/m^3$)	Μήνυμα
Τιμή > 250	Προειδοποίηση
Τιμή > 300	Μέτρα Α
Τιμή > 500	Μέτρα Β

Αλγόριθμος Όζονι

Διάβασε τ

Αν $\tau > 250$ και $\tau \leq 300$ τότε

Εκτύπωσε "Προειδοποίηση"

αλλιώς_αν $\tau > 300$ και $\tau \leq 500$ τότε

$πο \leftarrow \tau - 300$

Εκτύπωσε "Μέτρα Α", πο

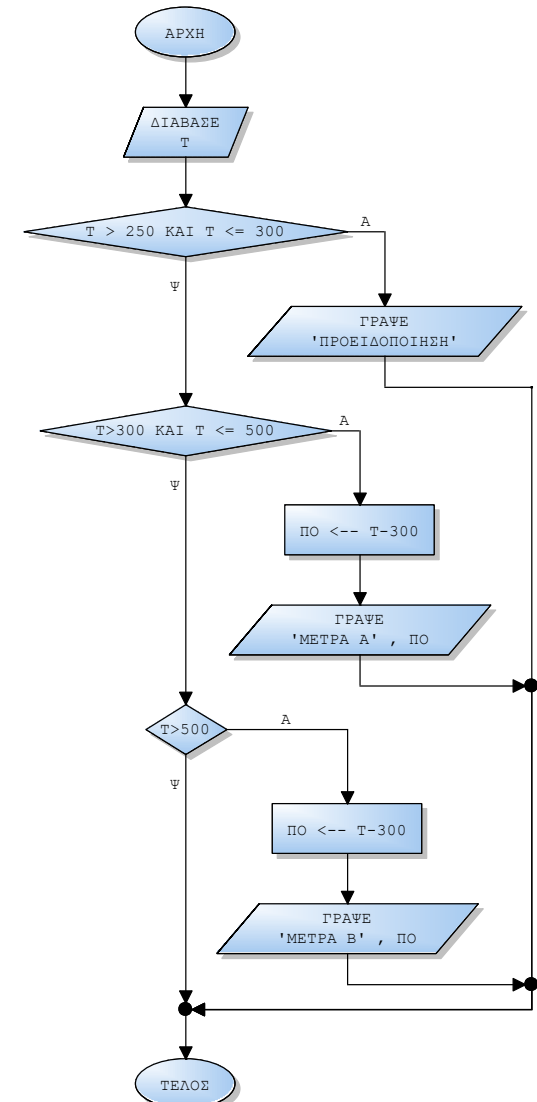
αλλιώς_αν $\tau > 500$ τότε

$πο \leftarrow \tau - 300$

Εκτύπωσε "Μέτρα Β", πο

Τέλος_αν

Τέλος Όζονι



Παράδειγμα 2.12. Το όζον (O_3) αποτελεί έναν από τους ρύπους που προκαλούν μόλυνση στην ατμόσφαιρα. Σε περιπτώσεις που ο ρύπος αυτός ξεπεράσει τα 300 $\mu g/m^3$ τότε πρέπει να ληφθούν μέτρα. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάσει την τιμή του O_3 και θα εκτυπώνει το αντίστοιχο μήνυμα σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Επιπλέον, σε περίπτωση που έχουν ξεπεραστεί τα όρια, θα εκτυπώνει κατά πόσο τα ξεπέρασε.

Τιμές O_3 ($\mu g/m^3$)	Μήνυμα
Τιμή > 250	Προειδοποίηση
Τιμή > 300	Μέτρα Α
Τιμή > 500	Μέτρα Β

Αλγόριθμος Όζον2

Διάβασε τ

Αν $\tau > 500$ τότε

$πο \leftarrow \tau - 300$

Εκτύπωσε "Μέτρα Β", πο

αλλιώς_αν $\tau > 300$ τότε

$πο \leftarrow \tau - 300$

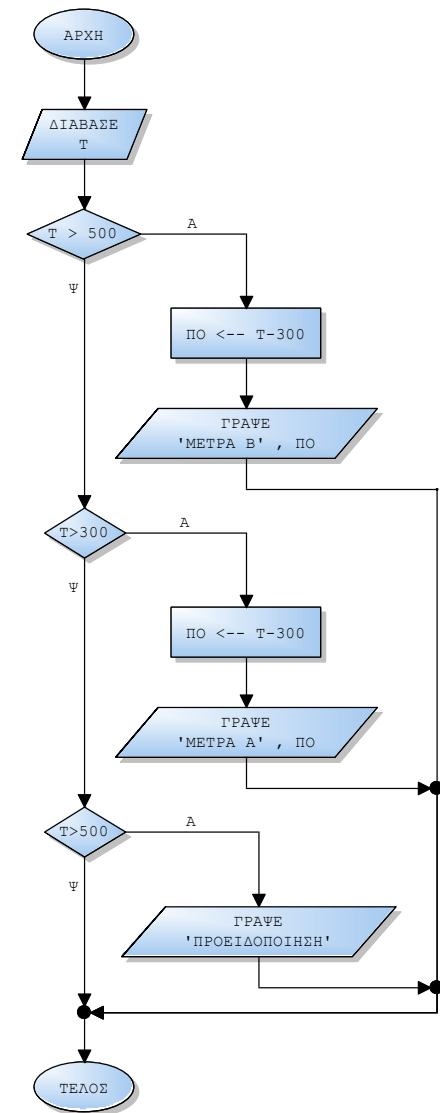
Εκτύπωσε "Μέτρα Α", πο

αλλιώς_αν $\tau > 250$ τότε

Εκτύπωσε "Προειδοποίηση"

Τέλος_αν

Τέλος Όζον2



Σας ευχαριστώ!!!

