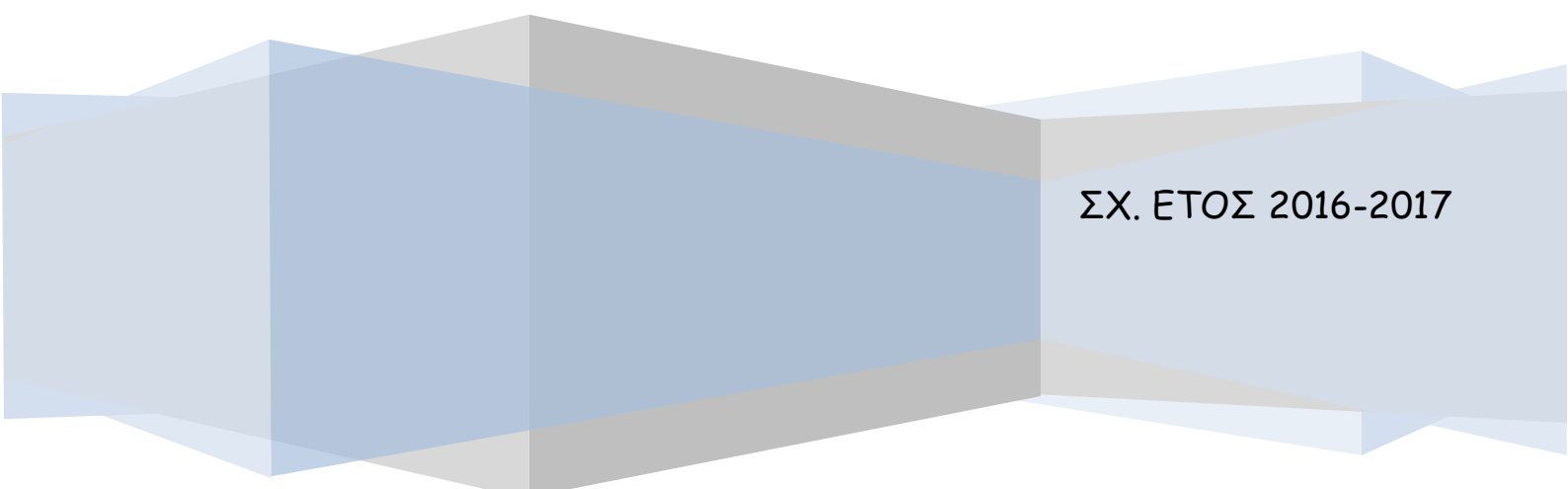


**ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
(Αλγόριθμοι)**



ΣΧ. ΕΤΟΣ 2016-2017

ΜΑΘΗΜΑ : ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΑ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ Η/Υ

Τι ονομάζουμε αλγόριθμο;

Αλγόριθμο ονομάζουμε μία πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Με ποιους τρόπους μπορεί να υλοποιηθεί η αναπαράσταση ενός αλγόριθμου;

- **Με φυσική γλώσσα** όπου η αναπαράσταση γίνεται περιγράφοντας τα βήματα του αλγορίθμου με την ομιλούμενη γλώσσα μας.
- **Με ψευδογλώσσα** όπου η αναπαράσταση γίνεται με μία υποθετική γλώσσα με στοιχεία από κάποιες γλώσσες προγραμματισμού.
- **Με γλώσσες προγραμματισμού** οι οποίες είναι τεχνητές γλώσσες που έχουν αναπτυχθεί για να δημιουργούν προγράμματα για τον υπολογιστή
- **Με διαγραμματικές τεχνικές (διάγραμμα ροής δεδομένων)** που συνιστούν έναν γραφικό τρόπο παρουσίασης αλγορίθμων.

Τι είναι οι μεταβλητές;

Μία μεταβλητή είναι ένα συμβολικό όνομα που αντιστοιχεί σε μία θέση μνήμης του υπολογιστή. Χρησιμοποιείται για να παραστήσει ένα στοιχείο δεδομένου. Στη μεταβλητή εκχωρείται μία τιμή, η οποία μπορεί να αλλάζει κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου. Ο τύπος δεδομένων της μεταβλητής δεν αλλάζει κατά την διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Τι είναι οι σταθερές;

Οι σταθερές είναι προκαθορισμένες τιμές στη μνήμη του υπολογιστή, με συγκεκριμένα ονόματα, που παραμένουν αμετάβλητες στη διάρκεια εκτέλεσης του αλγορίθμου.

Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι μεταβλητές και οι σταθερές;

Ανάλογα με το είδος της τιμής που λαμβάνουν, οι μεταβλητές και οι σταθερές στους αλγορίθμους διακρίνονται σε:

- **Αριθμητικές**, οι οποίες χωρίζονται σε
 - I. **Ακέραιες**, οι οποίες έχουν ως τιμές ακεραίους αριθμούς
 - II. **Πραγματικές**, οι οποίες έχουν ως τιμές πραγματικούς αριθμούς
- **Αλφαριθμητικές ή Χαρακτήρες ή Συμβολοσειρές**, οι οποίες δέχονται ως τιμές έναν ή περισσότερους χαρακτήρες και οι τιμές τους περικλείονται σε διπλά εισαγωγικά π.χ "ΜΑΡΙΑ"
- **Λογικές**, οι οποίες δέχονται μόνο δύο διαφορετικές τιμές, Αληθής ή Ψευδής και σημαίνουν ότι κάτι ισχύει ή δεν ισχύει αντίστοιχα.

Ποιοι είναι οι κανόνες ονοματολογίας σταθερών, μεταβλητών και αλγορίθμων;

Οι κανόνες που πρέπει να ισχύουν για την ονομασία είναι:

- Τα ονόματα μπορούν να περιέχουν συνδυασμούς από γράμματα του ελληνικού ή λατινικού αλφαβήτου, κεφαλαία ή πεζά, αριθμούς και την κάτω παύλα(_).
- Τα ονόματα θα πρέπει να περιέχουν τουλάχιστον ένα γράμμα και να αρχίζουν από γράμμα.
- Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ονόματα οι δεσμευμένες λέξεις, π.χ. Διάβασε, Εμφάνισε, κ.α. οι οποίες έχουν συγκεκριμένη λειτουργία στον αλγόριθμο.

Τι είναι οι τελεστές και σε ποιες κατηγορίες χωρίζονται;

Οι τελεστές είναι τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις πράξεις μεταξύ μεταβλητών και σταθερών. Διακρίνονται σε :

- Αριθμητικούς τελεστές
- Σχισιακούς τελεστές ή τελεστές σύγκρισης
- Λογικούς τελεστές

Ποιοι είναι οι αριθμητικοί τελεστές;

Οι αριθμητικοί τελεστές είναι:

- Πρόσθεση (+), αφαίρεση (-), πολλαπλασιασμός (*), διαίρεση(/)
- Ύψωση σε δύναμη (^)
- Πηλίκο ακέραιης διαίρεσης δύο ακέραιων αριθμών (div)
- Υπόλοιπο ακέραιης διαίρεσης δύο ακέραιων αριθμών (mod)

Π.χ

Το $\alpha \cdot \beta$ γράφεται $\alpha * \beta$

Το $\frac{\alpha}{\beta}$ γράφεται α / β

Το α^2 γράφεται α^2

$10 \text{ div } 4 = 2, \quad 10 \text{ div } 3 = 3, \quad 10 \text{ div } 20 = 0$

$10 \text{ mod } 4 = 2, \quad 10 \text{ mod } 3 = 1, \quad 10 \text{ mod } 20 = 10$

Ποια είναι η ιεραρχία των αριθμητικών πράξεων;

Οι αριθμητικές πράξεις εκτελούνται με την ακόλουθη ιεραρχία:

- Ύψωση σε δύναμη
- Πολλαπλασιασμός, διαίρεση, div, mod
- Πρόσθεση, αφαίρεση.

Οι τελεστές που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο ιεραρχίας εκτελούνται με την σειρά που θα βρεθούν από αριστερά προς τα δεξιά.

Όταν υπάρχουν παρενθέσεις, τότε η ιεραρχία αλλάζει και εκτελούνται οι πράξεις μέσα στις παρενθέσεις.

Ποιες είναι οι μαθηματικές συναρτήσεις αλγορίθμων;

Μία συνάρτηση χρησιμοποιείται για να εκτελέσει μία προκαθορισμένη λειτουργία

T_P(x):	Τετραγωνική ρίζα του x	HM(x):	Ημίτονο x (x μοίρες)
A_M(x):	Ακέραιο μέρος του x	ΣΥΝ(x):	Συνημίτονο x (x μοίρες)
A_T(x):	Απόλυτη τιμή του x	ΕΦ(x):	Εφαπτομένη x (x μοίρες)
E(x):	e^x	ΛΟΓ(x):	Λογάριθμος του x

Τι είναι οι αριθμητικές αλγοριθμικές εκφράσεις;

Είναι μαθηματικές παραστάσεις που διαμορφώνονται από συνδυασμούς τελεστών, τελεστών, συναρτήσεων και παρενθέσεων. Οι τελεστές μπορεί είναι μεταβλητές, σταθερές και αριθμοί.

Στις εκφράσεις, ο σκοπός είναι ο υπολογισμός της τιμής της παράστασης, δηλαδή η εκτέλεση των πράξεων. Το αποτέλεσμα είναι αριθμός.

Ποιοι είναι οι σχεσιακοί ή συγκριτικοί τελεστές;

Οι τελεστές σύγκρισης είναι :

- Ίσον =
- Διάφορο < >
- Μικρότερο <
- Μικρότερο ή ίσο <=
- Μεγαλύτερο >
- Μεγαλύτερο ή ίσο >=

Που χρησιμοποιούνται οι συγκριτικοί τελεστές;

Οι τελεστές σύγκρισης χρησιμοποιούνται για τη σύγκριση μεταξύ μεταβλητών, σταθερών και αριθμών, χρησιμοποιούνται δηλαδή για την δημιουργία **λογικών συνθηκών (λογικών εκφράσεων)**. Η τιμή τους είναι ή Αληθής ή Ψευδής.

Ποιοι είναι οι λογικοί τελεστές και ποια η ιεραρχία τους;

Οι λογικοί τελεστές με βάση την ιεραρχία τους είναι:

- Όχι (άρνηση)
- Και (σύζευξη)
- Ή (διάζευξη)

Στις σύνθετες συνθήκες, όπου συνδυάζονται πολλοί λογικοί τελεστές, αν δεν υπάρχουν παρενθέσεις, η εκτέλεση βασίζεται στην πιο πάνω ιεραρχία (όχι, και, ή).

Χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία σύνθετων λογικών συνθηκών. Χρησιμοποιούνται και σε συνδυασμό με λογικές συνθήκες που περιέχουν συγκριτικούς ή ακόμα μια αριθμητικούς τελεστές. Η τιμή τους είναι ή Αληθής ή Ψευδής.

Μεταξύ δυο λογικών μεταβλητών ή συνθηκών ισχύουν τα παρακάτω:

Πρόταση A	Πρόταση B	A ή B	A και B	όχι A
Αληθής	Αληθής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής
Αληθής	Ψευδής	Αληθής	Ψευδής	Ψευδής
Ψευδής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής	Αληθής
Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Αληθής

Ποια είναι η ιεραρχία (προτεραιότητα) των τελεστών όταν αυτοί συνδυάζονται σε εκφράσεις;

Οι τελεστές εκτελούνται ως εξής:

- Αριθμητικοί τελεστές
- Συγκριτικοί τελεστές
- Λογικοί τελεστές

Ποια είναι η μορφή ενός αλγόριθμου;

Αλγόριθμος όνομα

Εντολή 1

Εντολή 2

...

Εντολή ν

Τέλος όνομα

Ποιες είναι οι βασικές αλγοριθμικές δομές;

Οι αλγοριθμικές δομές αναφέρονται στον τρόπο που εκτελείται ένα σύνολο εντολών ενός αλγορίθμου. Υπάρχουν τρεις βασικές αλγοριθμικές εντολές:

1. Ακολουθιακή δομή
2. Δομή επιλογής (απλή, σύνθετη, πολλαπλή, εμφωλευμένη)
3. Δομή επανάληψης

Περιγραφή ακολουθιακής δομής

Η ακολουθιακή δομή εντολών χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση απλών προβλημάτων, όπου είναι δεδομένη η σειρά εκτέλεσης ενός συνόλου ενεργειών.

Αποτελείται από συνδυασμό τριών εντολών:

1. **Διάβασε** (εντολή εισόδου)
2. **←** (εντολή εκχώρησης)
3. **Εμφάνισε** ή **Εκτύπωσε** (εντολή εξόδου)

Στην ακολουθιακή δομή όλες οι εντολές εκτελούνται με την σειρά που είναι γραμμένες στον αλγόριθμο.

Περιγραφή εντολής εισόδου Διάβασε

Η εντολή εισόδου **Διάβασε** χρησιμοποιείται για εισαγωγή δεδομένων σε έναν αλγόριθμο.

Η σύνταξή της εντολής είναι:

Διάβασε μεταβλητή₁, μεταβλητή₂, . . . , μεταβλητή_n

Η εντολή **Διάβασε** διακόπτει τη λειτουργία του αλγορίθμου, διαβάζει τις τιμές που πληκτρολόγησε ο χρήστης και τις εισάγει στις μεταβλητές που ακολουθούν την εντολή Διάβασε.

Ο χρήστης πρέπει να πληκτρολογήσει τόσες τιμές όσες και οι μεταβλητές στην εντολή Διάβασε.

Περιγραφή εντολής εκχώρησης

Η εντολή εκχώρησης έχει την εξής μορφή:

Μεταβλητή ← τιμή ή έκφραση

Αρχικά γίνεται υπολογισμός της έκφρασης που υπάρχει μετά το βέλος και το αποτέλεσμα εκχωρείται στη μεταβλητή που βρίσκεται στα αριστερά του βέλους.

Παρατηρήσεις:

- Αριστερά (πριν το βέλος) της εντολής εκχώρησης επιτρέπεται να υπάρχει μόνο ένα όνομα μεταβλητής, ενώ δεξιά μπορεί να υπάρχουν σύνθετες εκφράσεις ή και μόνο μία τιμή.
- Σε μία εντολή εκχώρησης η μεταβλητή και η τιμή ή η έκφραση πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.
- Αν σε μία μεταβλητή αποδοθεί τιμή που αντιστοιχεί σε μία κατηγορία μεταβλητών(π.χ. ακέραια), δεν μπορεί πιο κάτω στον αλγόριθμο να της αποδοθεί τιμή κάποιας άλλης κατηγορίας (π.χ. λογική)
- Η μεταβλητή που υπάρχει στα αριστερά της εντολής εκχώρησης επιτρέπεται να υπάρχει και στα δεξιά της εντολής εκχώρησης (π.χ. $A \leftarrow 2 * A$)

Περιγραφή εντολής εξόδου Εμφάνισε

Η εντολή εξόδου Εμφάνισε χρησιμοποιείται για την εμφάνιση των αποτελεσμάτων ενός αλγορίθμου στην οθόνη του υπολογιστή.

Η σύνταξή της εντολής είναι:

Εμφάνισε πληροφορία₁, πληροφορία₂, . . . , πληροφορία_n

Οι πληροφορίες μπορεί να είναι μηνύματα, τιμές μεταβλητών ή ακόμα και εκφράσεις όπου γίνεται πρώτα ο υπολογισμός τους και στη συνέχεια εμφανίζεται η τιμή τους.

Όταν οι πληροφορίες μετά την εντολή Εμφάνισε είναι σε διπλά εισαγωγικά, τότε εμφανίζεται στην οθόνη το περιεχόμενο που βρίσκεται μέσα στα διπλά εισαγωγικά, όπως ακριβώς είναι. Αν οι πληροφορίες είναι εκτός εισαγωγικών, θεωρούνται μεταβλητές ή εκφράσεις και εμφανίζεται η τιμή τους.

Π.χ.

Εμφάνισε α	εμφανίζει την τιμή της μεταβλητής α
Εμφάνισε α+β	εμφανίζει το αποτέλεσμα της πράξης α+β
Εμφάνισε "Καλημέρα"	εμφανίζει Καλημέρα
Εμφάνισε "α+β=", α+β	εμφανίζει το α+β = και το αποτέλεσμα της πράξης α+β

Ποιες λέξεις ονομάζονται δεσμευμένες;

Δεσμευμένες καλούνται οι λέξεις οι οποίες έχουν συγκεκριμένη λειτουργία σε έναν αλγόριθμο. Π.χ. οι Διάβασε, Εμφάνισε, αληθής, κ.α.

Τι είναι τα σχόλια στους αλγόριθμους;

Τα σχόλια είναι επεξηγηματικές φράσεις που μπορούν να προστεθούν σε οποιοδήποτε σημείο ενός αλγορίθμου και βοηθούν την κατανόηση του αλγορίθμου από τον αναγνώστη.

Τα σχόλια εισάγονται με το θαυμαστικό (!). Ότι ακολουθεί το θαυμαστικό θεωρείται επεξήγηση του αλγορίθμου και δεν εκτελείται. Τα σχόλια μπορούν να καταλαμβάνουν ολόκληρη γραμμή ή να ακολουθούν μία εντολή.

Περιγραφή δομής επιλογής

Με τη δομή επιλογής μπορεί να τροποποιηθεί η σειρά εκτέλεσης των εντολών ενός αλγορίθμου. Η διαδικασία επιλογής περιλαμβάνει τον έλεγχο μίας συνθήκης (μίας λογικής έκφρασης) που μπορεί να έχει δύο μόνο τιμές (Αληθής ή Ψευδής) και ακολουθεί η απόφαση εκτέλεσης εντολών με βάση την τιμή αυτής της συνθήκης.

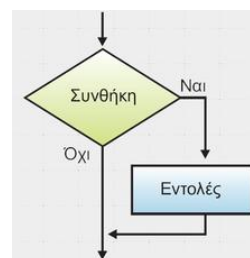
Απλή δομή επιλογής

Η απλή εντολή επιλογής συντάσσεται ως εξής:

Αν συνθήκη **τότε**

 Εντολές

Τέλος_αν

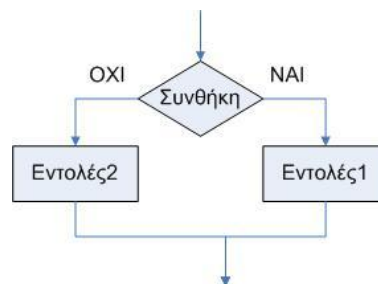


Ελέγχεται η συνθήκη και **αν** ισχύει, δηλαδή **αν** είναι **αληθής**, εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται μεταξύ του **τότε** και του **Τέλος_αν**. Οι εντολές μπορεί να είναι μία ή περισσότερες. Αν η συνθήκη δεν ισχύει, δηλαδή είναι ψευδής τότε οι εντολές στο σώμα της εντολής αγνοούνται και η εκτέλεση του αλγορίθμου συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί το **Τέλος_αν**.

Σύνθετη δομή επιλογής

Η Σύνθετη εντολή επιλογής συντάσσεται ως εξής:

Αν συνθήκη **τότε**
 Εντολές_1
αλλιώς
 Εντολές_2
Τέλος_αν

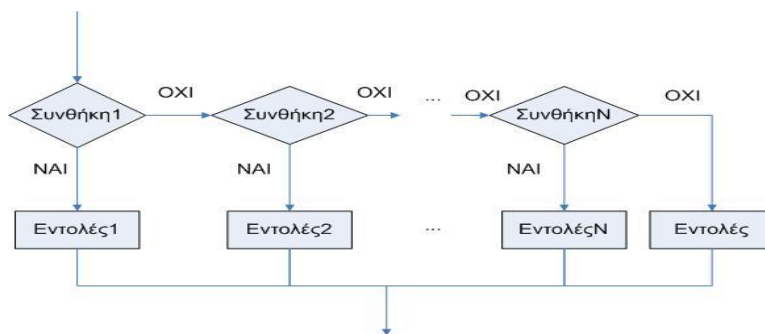


Ελέγχεται η συνθήκη και **αν** ισχύει, δηλαδή **αν** είναι **αληθής**, εκτελούνται οι εντολές_1 που βρίσκονται μεταξύ του **τότε** και του **αλλιώς**. Οι εντολές μπορεί να είναι μία ή περισσότερες. **Αλλιώς**, (η συνθήκη είναι **ψευδής**) εκτελούνται οι εντολές_2 που βρίσκονται μεταξύ του **αλλιώς** και του **Τέλος_αν**. Οι εντολές μπορεί να είναι μία ή περισσότερες. Σε κάθε περίπτωση η εκτέλεση του αλγορίθμου συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί το **Τέλος_αν**.

Πολλαπλή δομή επιλογής

Η Πολλαπλή εντολή επιλογής συντάσσεται ως εξής:

Αν συνθήκη_1 **τότε**
 Εντολές_1
αλλιώς_αν συνθήκη_2 **τότε**
 Εντολές_2
αλλιώς_αν συνθήκη_3 **τότε**
 Εντολές_3
αλλιώς_αν ...
...
αλλιώς
 Εντολές
Τέλος_αν



Αρχικά ελέγχεται η συνθήκη_1 και αν ισχύει, δηλαδή αν είναι αληθής, εκτελούνται οι εντολές_1. Αν η συνθήκη_1 είναι ψευδής ελέγχεται η συνθήκη_2 και αν είναι αληθής, εκτελούνται οι εντολές_2. Αν και η συνθήκη_2 είναι ψευδής ελέγχεται η συνθήκη_3 και αν είναι αληθής εκτελούνται οι εντολές_3. κ.ο.κ. Αν ελεγχθούν όλες οι συνθήκες και είναι ψευδής θα εκτελεστούν οι εντολές που ακολουθούν το (τελευταίο) Αλλιώς (που δεν έχει συνθήκη). Αν δεν υπάρχει το Αλλιώς δεν θα εκτελεστεί καμία εντολή από το σώμα της πολλαπλής εντολής επιλογής. Σε κάθε περίπτωση οι εντολές μπορεί να είναι μία ή περισσότερες και σε οποιαδήποτε περίπτωση η εκτέλεση του αλγορίθμου συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί το **Τέλος_αν**.

Παρατήρηση: Αν σε μία πολλαπλή εντολή επιλογής υπάρχουν πάνω από μία συνθήκες αληθείς, τότε εκτελούνται όλες οι εντολές που ανήκουν στην πρώτη αληθή συνθήκη κατά σειρά.

Εμφωλευμένη δομή επιλογής

Σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις όπου αναφέρονται εντολές, υπάρχει περίπτωση οι εντολές αυτές να είναι μία εντολή επιλογής. Τότε αναφερόμαστε σε εμφωλευμένες εντολές επιλογής.

Μία περίπτωση εμφωλευμένης εντολής επιλογής συντάσσεται ως εξής:

Αν συνθήκη_1 **τότε**

Αν συνθήκη_2 **τότε**

 Εντολές_1

Αλλιώς

 Εντολές_2

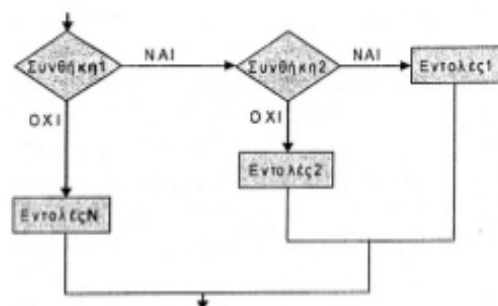
Τέλος_αν

αλλιώς

 Εντολές_N

Τέλος_αν

Εντολές που εκτελούνται αν η συνθήκη_1 είναι αληθής



Ελέγχεται η συνθήκη_1 και **αν** ισχύει, δηλαδή **αν** είναι **αληθής**, εκτελούνται οι εντολές που ακολουθούν το **τότε**, οι οποίες είναι μία σύνθετη εντολή επιλογής. Ελέγχεται η συνθήκη_2 και **αν** είναι **αληθής** εκτελούνται οι εντολές_1, αλλιώς εκτελούνται οι εντολές_2. Αν η συνθήκη_1 είναι ψευδής εκτελούνται οι εντολές_N. Οι εντολές μπορεί να είναι μία ή περισσότερες.

Περιγραφή της δομής επανάληψης ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

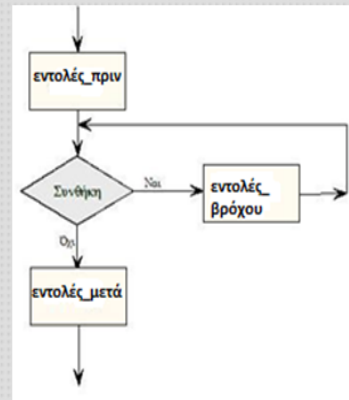
Η εντολή επανάληψης ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ συντάσσεται ως εξής:

ΟΣΟ συνθήκη **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

 Εντολές_βρόχου

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Με την εντολή αυτή, η επανάληψη ελέγχεται από μία λογική έκφραση (συνθήκη) στην αρχή και εκτελείται όσο η συνθήκη αυτή είναι αληθής.

Εντολές πριν**ΟΣΟ** συνθήκη **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**Εντολές βρόχου**ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**Εντολές μετά

Σε αυτήν την μορφή επανάληψης:

1ο βήμα:

Εκτελούνται οι εντολές_πριν δηλαδή οι εντολές που είναι πριν τη δομή επανάληψης. Εδώ γίνεται η απόδοση στις μεταβλητές της συνθήκη κάποιας τιμής έμμεσα ή άμεσα. (Αρχικοποίηση μεταβλητών συνθήκης)

2ο βήμα:

Γίνεται ο έλεγχος της συνθήκης .

Αν η συνθήκη είναι αληθής τότε:

Εκτελούνται οι εντολές_βρόχου μέσα στην επανάληψη.

Προσοχή! Μέσα στις εντολές_βρόχου πρέπει να τροποποιούνται οι μεταβλητές που συμμετέχουν στην συνθήκη ώστε κάποτε η συνθήκη να γίνει ψευδής.

Μόλις φτάνουμε στο ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, πηγαίνουμε στο ΟΣΟ και ελέγχουμε πάλι την συνθήκη. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται ΟΣΟ η συνθήκη παραμένει αληθής.

Αν η συνθήκη είναι ψευδής τότε η επανάληψη τερματίζεται και δεν εκτελούνται άλλο οι εντολές_βρόχου

3ο βήμα:

Εκτελούνται οι εντολές_μετά που είναι μετά το ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ. Εδώ συνήθως γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του αλγορίθμου-προγράμματος.

Παρατηρήσεις:

1. Οι εντολές_βρόχου εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι αληθής.

2. Το γεγονός ότι η συνθήκη ελέγχεται στην αρχή σημαίνει ότι οι εντολές_βρόχου μπορεί να μην εκτελεστούν καμία φορά (αν η αρχική τιμή της συνθήκης είναι ψευδής).
3. Η επανάληψη τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής.
4. Στην περίπτωση που οι εντολές_βρόχου είναι τέτοιες ώστε η συνθήκη να μη λαμβάνει ποτέ την τιμή ΨΕΥΔΗΣ, οι εντολές_βρόχου εκτελούνται επ' άπειρο. Ένας τέτοιος βρόχος ονομάζεται ατέρμων και ο αντίστοιχος αλγόριθμος δεν θα πληροί το κριτήριο της περατότητας.

Περιγραφή της δομής επανάληψης ΑΡΧΗΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ... ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Η εντολή επανάληψης ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ... ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συντάσσεται ως εξής:

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

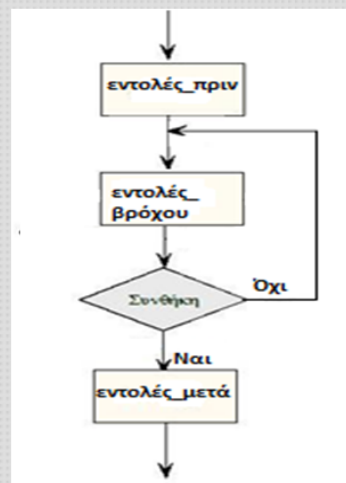
Εντολές_βρόχου

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συνθήκη

Με την εντολή αυτή, η επανάληψη ελέγχεται από μία λογική έκφραση (συνθήκη) στο τέλος και εκτελείται όσο η συνθήκη αυτή παραμένει ψευδής.

Σύνταξη Εντολής στη ΓΛΩΣΣΑ Κωδικοποίηση σε Διάγραμμα Ροής

Εντολές πριν
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
Εντολές βρόχου
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συνθήκη
Εντολές μετά



Σε αυτήν την μορφή επανάληψης:

1ο βήμα:

Εκτελούνται οι εντολές_πριν δηλαδή οι εντολές που είναι πριν τη δομή επανάληψης. Εδώ γίνεται η απόδοση στις μεταβλητές της συνθήκη κάποιας τιμής έμμεσα ή άμεσα. (Αρχικοποίηση μεταβλητών συνθήκης)

2ο βήμα:

Εκτελούνται οι εντολές_βρόχου τουλάχιστον μία φορά και στο τέλος γίνεται ο έλεγχος της συνθήκης.

Αν η συνθήκη είναι ψευδής τότε:

Επαναλαμβάνεται η εκτέλεση των εντολών_βρόχου.

Προσοχή! Μέσα στις εντολές_βρόχου πρέπει να τροποποιούνται οι μεταβλητές που συμμετέχουν στην συνθήκη ώστε κάποτε η συνθήκη να γίνει αληθής.

Η εκτέλεση των εντολών_βρόχου επαναλαμβάνεται ΟΣΟ η συνθήκη παραμένει ψευδής.

Αν η συνθήκη γίνει αληθής η επανάληψη τερματίζεται.

3ο βήμα:

Εκτελούνται οι εντολές_μετά που είναι μετά το ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ. Εδώ συνήθως γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του αλγορίθμου-προγράμματος.

Διαφορές των δομών επανάληψης ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ και ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΣΤΗΛΗ Α	ΣΤΗΛΗ Β
Η συνθήκη εξετάζεται πριν εκτελεστούν οι εντολές του βρόχου.	ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
2. Οι εντολές του βρόχου εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι Αληθής.	
3. Η επανάληψη τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής.	
4. Οι εντολές του βρόχου μπορεί και να μην εκτελεστούν καμία φορά .	
1. Η συνθήκη εξετάζεται αφού εκτελεστούν μία φορά οι εντολές του	ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨ ΗΣ
Οι εντολές του βρόχου εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι Ψευδής	
Οι εντολές του βρόχου τερματίζονται όταν η συνθήκη γίνει αληθής.	
Οι εντολές του βρόχου εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά	

Περιγραφή της δομής επανάληψης ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ... ΜΕ_ΒΗΜΑ

Η εντολή επανάληψης ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ... ΜΕ_ΒΗΜΑ συντάσσεται ως εξής:

ΓΙΑ μ **ΑΠΟ** τ_1 **ΜΕΧΡΙ** τ_2 **ΜΕ_ΒΗΜΑ** β

Εντολές_βρόχου

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Η εντολή αυτή εκτελείται για προκαθορισμένο αριθμό βημάτων γνωστό εκ των προτέρων. Η εντολή αυτή χειρίζεται μία μεταβλητή μ που παίρνει αρχική τιμή τ_1 και επαναλαμβάνει τις εντολές_βρόχου μέχρι να ξεπεράσει την τελική τιμή τ_2 . Ο αριθμός του βήματος β μπορεί να είναι θετικός ή αρνητικός και αυτός καθορίζει τον έλεγχο της επανάληψης.

Σε αυτήν την μορφή επανάληψης:

1ο βήμα:

Η μεταβλητή μ που ονομάζεται μετρητής παίρνει αρχική τιμή τ_1 .

Για να μπορεί να εκτελεστεί η επανάληψη θα πρέπει $\tau_1 \leq \tau_2$ αν το $\beta > 0$ και $\tau_1 \geq \tau_2$ αν $\beta < 0$.

2ο βήμα:

Η επανάληψη ξεκινά και η μεταβλητή μ αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με την τιμή του β .

Επαναλαμβάνεται η επανάληψη μέχρι $\mu \leq \tau_2$ ή $\mu \geq \tau_2$, ανάλογα με το βήμα

Προσοχή! Μέσα στις εντολές_βρόχου δεν πρέπει να τροποποιείται η μεταβλητή του μετρητή διότι έτσι θα αλλοιώσουμε τα βήματα της επανάληψης.

3ο βήμα:

Αφού τελειώσει η επανάληψη, εκτελούνται οι εντολές που είναι μετά το ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ. Εδώ συνήθως γίνεται η παρουσίαση των αποτελεσμάτων του αλγορίθμου-προγράμματος.

Παρατηρήσεις:

1. Ο αριθμός επαναλήψεων του βρόχου είναι γνωστός εκ των προτέρων και ισούται με τον αριθμό των διαφορετικών αποδεκτών τιμών που θα πάρει ο μετρητής.
2. Στην εντολή ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ..., το ΜΕ_ΒΗΜΑ δεν είναι απαραίτητο όταν το βήμα είναι 1.
3. Ο μετρητής και το βήμα μπορούν να πάρουν και πραγματικές τιμές.
4. Η συνθήκη τερματισμού της επανάληψης $\mu \leq \tau_2$ ή $\mu \geq \tau_2$ υπονοείται στην δομή επανάληψης ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ.
5. Αν $\tau_1 > \tau_2$ και $\beta = 0$ δεν θα εκτελεστούν καμία φορά οι εντολές βρόχου, ενώ αν $\tau_1 \leq \tau_2$ και $\beta = 0$ η επανάληψη θα εκτελείται άπειρες φορές (ατέρμων βρόχος).
6. Κάθε επανάληψη που εκτελείται με μία εντολή ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ..., μπορεί να υλοποιηθεί και με τη χρήση των εντολών επανάληψης ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ και ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ. Το αντίθετο δεν ισχύει!!

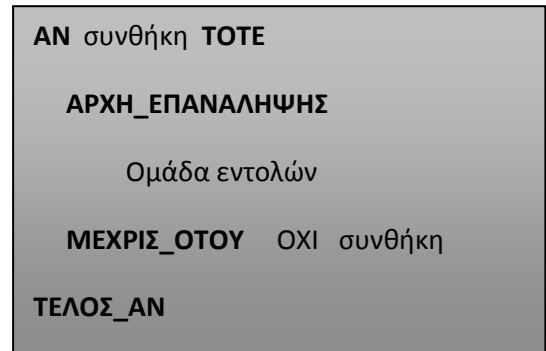
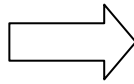
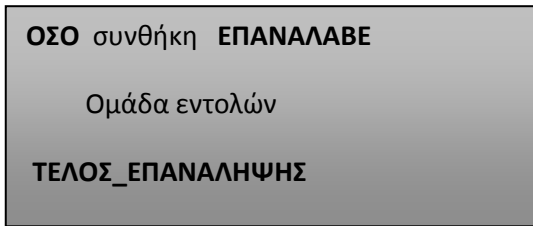
Μετατροπές δομών επανάληψης

Μετατροπή της γενικής μορφής

ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

σε

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ



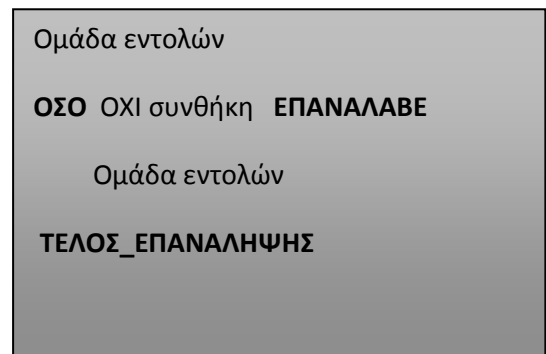
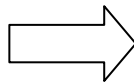
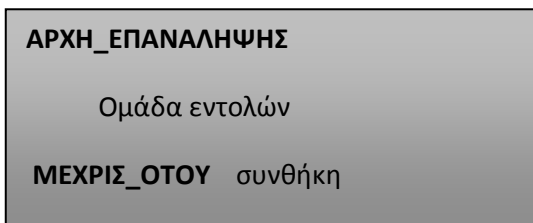
Το ΑΝ συνθήκη ΤΟΤΕ χρειάζεται για να βεβαιωθούμε πως αν η συνθήκη είναι ψευδής στο ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ την πρώτη φορά, δεν θα εκτελεστεί καμία φορά και η ομάδα εντολών της εντολής ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.

Μετατροπή της γενικής μορφής

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

σε

ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ



Επειδή η Ομάδα εντολών της ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ θα εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά πριν ελεχθεί η συνθήκη θα πρέπει να το εξασφαλίσουμε ότι θα εκτελεστεί μία φορά και στην μετατροπή, γι αυτό προσθέτουμε την ομάδα εντολών πριν την ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ.

Μετατροπή της γενικής μορφής

ΓΙΑ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ

σε

ΟΣΟ ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

Βήμα $\beta > 0$

```
i <- τ1
ΟΣΟ i <= τ2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  Ομάδα εντολών
  i <- i + β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ τ1 ΜΕΧΡΙ τ2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
  Εντολές_βρόχου
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Βήμα $\beta < 0$

```
i <- τ1
ΟΣΟ i >= τ2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  Ομάδα εντολών
  i <- i + β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μετατροπή της γενικής μορφής

ΓΙΑ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ

σε

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Βήμα $\beta > 0$

```
i <- τ1
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Ομάδα εντολών
  i <- i + β
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i > τ2
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ τ1 ΜΕΧΡΙ τ2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
  Εντολές_βρόχου
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Βήμα $\beta < 0$

```
i <- τ1
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  Ομάδα εντολών
  i <- i + β
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i < τ2
```

Έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων

Ο έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων αφορά τον έλεγχο της ορθότητας των δεδομένων εισόδου. Επιτυγχάνεται καλύτερα με τη δομή ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ δεδομένα

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ δεδομένα έχουν σωστή τιμή.

Π.χ. Να διαβαστεί η μεταβλητή X και να γίνει έλεγχος εγκυρότητας ότι έχει τιμή > 0 .

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ X

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $X > 0$

Π.χ. Να διαβαστεί ο τύπος ενός προϊόντος που μπορεί να πάρει τιμές Α, Β και Γ και να γίνει έλεγχος εγκυρότητας.

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ T

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $T = 'Α'$ ή $T = 'Β'$ ή $T = 'Γ'$

Ατέρμων βρόχος

Οι επαναλήψεις καλούνται και βρόχοι. Ένας βρόχος που δεν τερματίζεται καλείται **ατέρμων βρόχος**.