

Οι τρεις επαναληπτικές δομές

Η δομή της επανάληψης εκφράζεται με τρεις διαφορετικές εντολές.

Όσο συνθήκη επανάλαβε
εντολή ή εντολές
Τέλος_επανάληψης

Αρχή_επανάληψης
εντολή ή εντολές
Μέχρις_ότου συνθήκη

Για μεταβλητή από t_1 μέχρι t_2 με_βήμα β
εντολή ή εντολές
Τέλος_επανάληψης

Περιγραφή της εντολής επανάληψης ΟΣΟ . . . ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

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

ΟΣΟ συνθήκη **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

 Εντολές_βρόχου

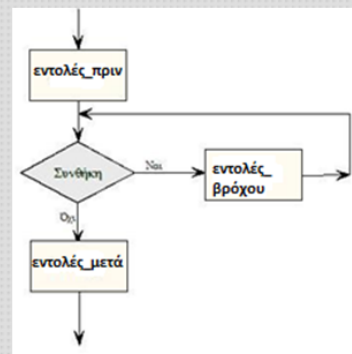
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

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

Σύνταξη Εντολής στη ΓΛΩΣΣΑ

Κωδικοποίηση σε Διάγραμμα Ροής

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:

- Οι εντολές_βρόχου εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι αληθής.
- 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).
- Η επανάληψη τερματίζεται όταν η συνθήκη γίνει ψευδής.
- 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 εντολής επανάληψης ΑΡΧΗΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Η δομή επανάληψης ΑΡΧΗΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ . . . ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συντάσσεται ως εξής:

ΑΡΧΗΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

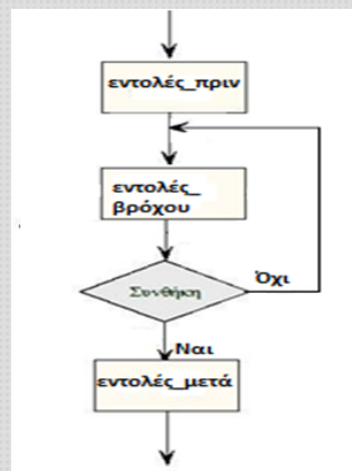
Εντολές_βρόχου

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
ΑΡΧΗΣ_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
1. 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 βρόχου.	ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
2. Οι εντολές του βρόχου εκτελούνται όσο η συνθήκη είναι Ψευδής	
3. Οι εντολές του βρόχου τερματίζονται όταν η συνθήκη γίνει αληθής.	
4. Οι εντολές του βρόχου εκτελούνται τουλάχιστον μία φορά	

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

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

ΓΙΑ μ **ΑΠΟ** τ1 **ΜΕΧΡΙ** τ2 **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 που παίρνει αρχική τιμή και επαναλαμβάνει τις εντολές_βρόχου μέχρι να ξεπεράσει την τελική τιμή. Ο αριθμός του βήματος 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 t_1 .

Για να μπορεί να εκτελεστεί η επανάληψη θα πρέπει $t_1 \leq t_2$ αν το $\beta > 0$ και $t_1 \geq t_2$ 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 $\mu \leq t_2$ ή $\mu \geq t_2$, 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:

- Ο αριθμός επαναλήψεων του βρόχου είναι γνωστός εκ των προτέρων και ισούται με τον αριθμό των διαφορετικών αποδεκτών τιμών που θα πάρει ο μετρητής.
- Στην εντολή ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ..., το ΜΕ_ΒΗΜΑ δεν είναι απαραίτητο όταν το βήμα είναι 1.
- Ο μετρητής και το βήμα μπορούν να πάρουν και πραγματικές τιμές.
- Η συνθήκη τερματισμού της επανάληψης $\mu \leq t_2$ ή $\mu \geq t_2$ υπονοείται στην δομή επανάληψης ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ.
- 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!!

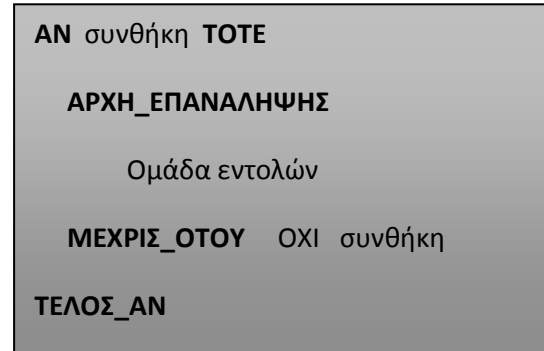
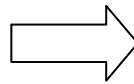
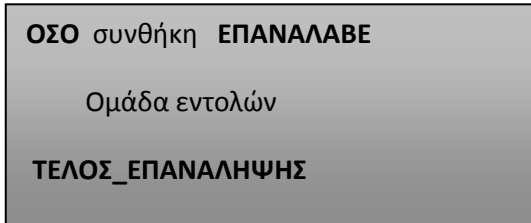
Μετατροπές δομών επανάληψης

Μετατροπή της γενικής μορφής

ΟΣΟ . . . ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

σε

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ



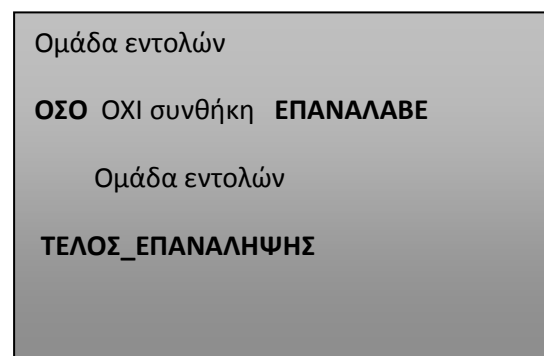
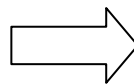
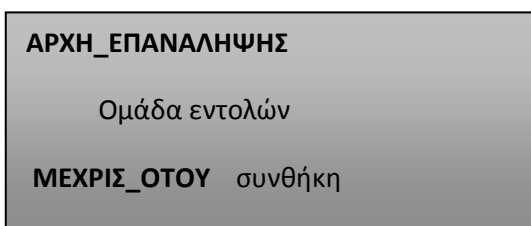
Το **ΑΝ συνθήκη ΤΟΤΕ** χρειάζεται για να βεβαιωθούμε πως αν η συνθήκη είναι ψευδής στο **ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ** την πρώτη φορά, δεν θα εκτελεστεί καμία φορά και η ομάδα εντολών της εντολής **ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**.

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 $\sigma \epsilon$ 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 $\sigma \epsilon$ 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.

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ δεδομένα

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ δεδομένα έχουν σωστή τιμή.

Π.χ. Να διαβαστεί 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 A,B και Γ και να γίνει έλεγχος εγκυρότητας.

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ T

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $T='A'$ ή $T='B'$ ή $T='Γ'$

ΑΤΕΡΜΩΝ ΒΡΟΧΟΣ

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