3. ΔΟΜΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Η «ΓΛΩΣΣΑ» υποστηρίζει τρεις εντολές επανάληψης:

- Την εντολή **«ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»** που εκτελεί τις εντολές που περικλείει όσο η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ. Η συνθήκη γράφεται στην αρχή της εντολής.
- Την εντολή **«ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»** που εκτελεί τις εντολές, που περικλείει, όσο η συνθήκη είναι ΨΕΥΔΗΣ. Η συνθήκη γράφεται στο τέλος της εντολής.
- Την εντολή **«ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»** που εκτελεί τις εντολές που περικλείει, προκαθορισμένες φορές

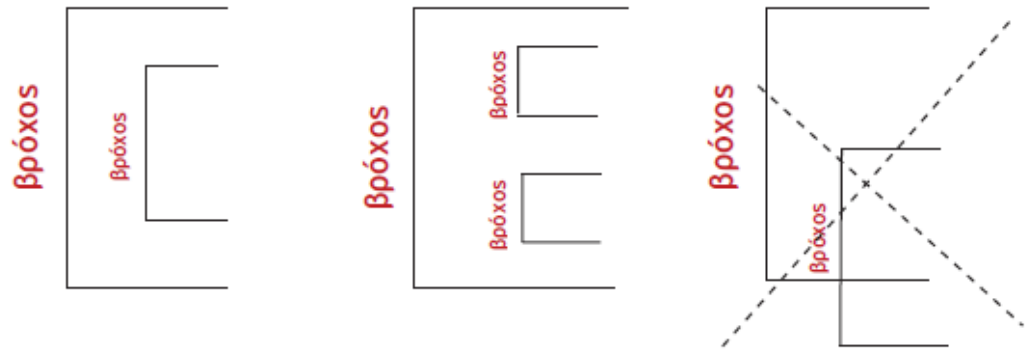
ΔΙΑΦΟΡΕΣ – ΟΜΟΙΟΤΗΤΕΣ

«ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»	**«ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»**	**«ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»**
η <συνθήκη> βρίσκεται στην αρχή της εντολής	η <συνθήκη> βρίσκεται στο τέλος της εντολής	η <συνθήκη> βρίσκεται στην αρχή της εντολής
όσο η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ	όσο η συνθήκη είναι ΨΕΥΔΗΣ	όσο η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ
Μπορεί να μην εκτελεστούν καμία φορά οι εντολές της επανάληψης	Οι εντολές που περιλαμβάνονται στην επανάληψη θα εκτελεστούν τουλάχιστον μία φορά.	Μπορεί να μην εκτελεστούν καμία φορά οι εντολές της επανάληψης
Άγνωστος και γνωστός αριθμός επαναλήψεων.	Άγνωστος και γνωστός αριθμός επαναλήψεων.	Γνωστός προκαθορισμένος αριθμός επαναλήψεων.

3.4 Εμφωλευμένοι Βρόχοι

Στην περίπτωση που ένας βρόχος βρίσκεται μέσα σε άλλον, τότε έχουμε εμφωλευμένους βρόχους. Για τη σωστή λειτουργία των εμφωλευμένων βρόχων πρέπει να ισχύουν συγκεκριμένοι κανόνες:

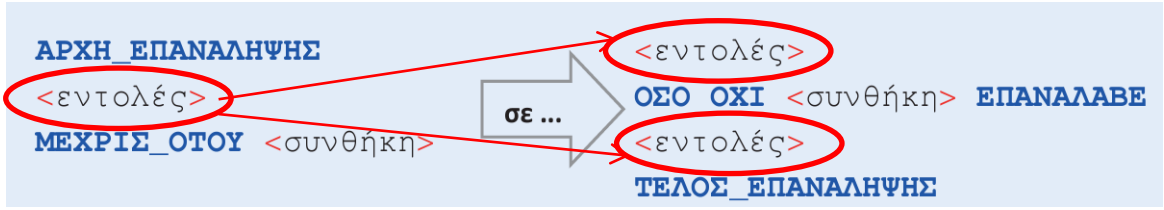
- Ο εσωτερικός βρόχος πρέπει να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό βρόχο. Δηλαδή:

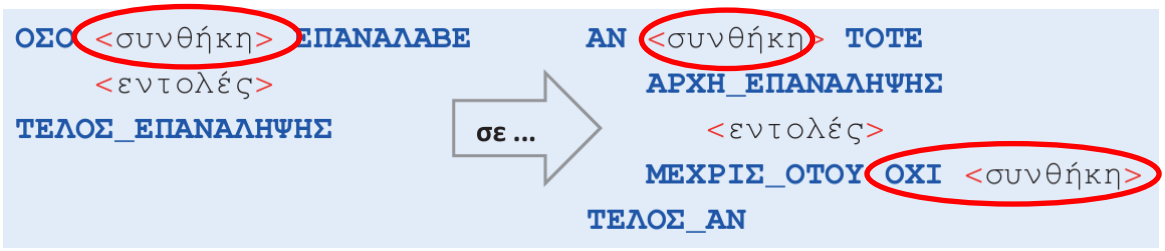


Σωστός εμφωλιασμός βρόχων | **Σωστός** εμφωλιασμός βρόχων | **Λάθος** εμφωλιασμός βρόχων

- Η είσοδος σε βρόχο υποχρεωτικά γίνεται από την αρχή του.
- Δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί η ίδια <μεταβλητή> ως μετρητής δύο ή περισσοτέρων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου.

Μετατροπές από μία δομή επανάληψης σε άλλη





Μετατροπή από «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...» σε «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και αντιστρόφως

1. Περίπτωση τιμή1 <= τιμή2 και β>0

```
ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ τιμή1 ΜΕΧΡΙ τιμή2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
    <εντολές>
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
<μεταβλητή> ← τιμή1
ΟΣΟ <μεταβλητή> <= τιμή2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    <εντολές>
    <μεταβλητή> ← <μεταβλητή>+β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

2. Περίπτωση τιμή1>=τιμή2 και β<0

```
ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ τιμή1 ΜΕΧΡΙ τιμή2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
    <εντολές>
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
<μεταβλητή> ← τιμή1
ΟΣΟ <μεταβλητή> >= τιμή2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    <εντολές>
    <μεταβλητή> ← <μεταβλητή>+β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Σύνταξη:

```
ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ <τιμή1> ΜΕΧΡΙ <τιμή2> ΜΕ_ΒΗΜΑ χ
   .
   .  <εντολές>
   .
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Η τιμή του βήματος μπορεί να είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός και καθορίζει το πλήθος των επαναλήψεων.

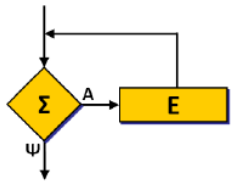
Έτσι έχουμε τις περιπτώσεις:

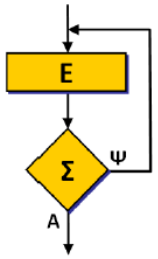
1. **Βήμα =1** : παραλείπεται το ΜΕ_ΒΗΜΑ 1 και η μεταβλητή αυξάνεται κατά +1.
2. **Βήμα > 0 :** τότε πρέπει να ισχύει **τιμή1 ≤ τιμή2** για να εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά ο βρόχος.
3. **Βήμα < 0 :** τότε πρέπει να ισχύει **τιμή1 ≥ τιμή2** για να εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά ο βρόχος.
4. **Βήμα = 0 :** τότε ο βρόχος είναι **ατέρμων**.

Αριθμός_Επαναλήψεων ← Ακέραιο_Μέρος ((τιμή2-τιμή1)/χ) +1

1. Μέσα στην εντολή «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...» δεν επιτρέπεται να αλλάξει η τιμή της <μεταβλητής> του ΓΙΑ, διότι τότε δε λειτουργεί σωστά η εντολή επανάληψης.
2. Το βήμα δεν είναι απαραίτητο να είναι ακέραιος αριθμός. Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε πραγματική τιμή.
3. Μια εντολή επανάληψης «ΓΙΑ ...» μπορεί να μετατραπεί σε «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...», ενώ το αντίστροφο δεν ισχύει πάντα.

Δηλαδή, όταν είναι γνωστό πόσες φορές γίνεται η επανάληψη χρησιμοποιούμε τη **«ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»**, εάν δε γνωρίζουμε το πλήθος των επαναλήψεων και η επανάληψη σταματά με μια ερώτηση ή με το πάτημα ενός «κουμπιού» -επανάληψη υπό συνθήκη- τότε χρησιμοποιούμε την **«ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»** ή τη **«ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»**.

Σύνταξη σε Γλώσσα	Διάγραμμα Ροής
ΟΣΟ Συνθήκη ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ Εντολές ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ	

Σύνταξη	Διάγραμμα Ροής
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ Εντολές ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Συνθήκη	

Πού χρησιμοποιείται: **ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ.....**

- Στα προβλήματα που έχουν μενού επιλογής.
- Στα προβλήματα που ζητείται έλεγχος δεδομένων από το πληκτρολόγιο.
- Στα προβλήματα που θέλουμε να επαναλάβουμε μια ολόκληρη επεξεργασία (π.χ. αναζήτηση δεδομένων) απαντώντας σε ερώτηση της μορφής 'Θέλεις να συνεχίσεις (Ν/Ο)?'.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ- ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

ΑΠΟΦΕΥΓΟΥΜΕ ΤΑ ΛΟΓΙΚΑ ΛΑΘΗ ΠΟΥ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΑΝΤΙΚΑΝΟΝΙΚΟ ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```
ΔΙΑΒΑΣΕ δεδομένα
ΟΣΟ δεδομένα = ΛΑΘΟΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
 ΓΡΑΨΕ 'ΛΑΘΟΣ δεδομένα. ΞΑΝΑΔΩΣΕ'
 ΔΙΑΒΑΣΕ δεδομένα
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
 ΔΙΑΒΑΣΕ δεδομένα
 ΑΝ δεδομένα = ΛΑΘΟΣ ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'ΛΑΘΟΣ δεδομένα. ΞΑΝΑΔΩΣΕ'
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ δεδομένα =ΣΩΣΤΑ
```

1.Ας θεωρήσουμε για παράδειγμα, μέσα σε κάποιον αλγόριθμο ότι θέλουμε να επεξεργαστούμε τους βαθμούς των πανελλαδικών κάποιων μαθητών. Επειδή ο όγκος των δεδομένων είναι μεγάλος είναι πολύ πιθανό να γίνει κάποιο λάθος κατά την πληκτρολόγηση των βαθμών. Είναι προφανές επίσης ότι οι βαθμοί έχουν εύρος τιμών από 1 μέχρι 100.

Ο έλεγχος της εγκυρότητας μπορεί να υλοποιηθεί με την επαναληπτική εκτέλεση της εντολής εισόδου (ΔΙΑΒΑΣΕ), μέχρι να δοθεί αποδεκτή τιμή. Η διαδικασία αυτή υλοποιείται ως εξής:

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΔΙΑΒΑΣΕ Βαθμός
        ΑΝ Βαθμός < 1 Ή Βαθμός > 100 τότε
                ΕΜΦΑΝΙΣΕ "μη αποδεκτός βαθμός"
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Βαθμός >= 1 ΚΑΙ Βαθμός <=100
```

Μπορούμε επίσης να χρησιμοποιήσουμε τη δομή ΟΣΟ□ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

ΔΙΑΒΑΣΕ Βαθμός

ΟΣΟ Βαθμός <1 **Ή** Βαθμός > 100 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

ΕΜΦΑΝΙΣΕ "μη αποδεκτός βαθμός"

ΔΙΑΒΑΣΕ Βαθμός

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

2.Θέλουμε να διαβάζονται 3 αριθμοί οι οποίοι θα πρέπει να είναι θετικοί:

```
Αρχή_επανάληψης
  Διάβασε α,β,γ
  Αν α<=0 ή β<=0 ή γ<=0 τότε
        Γράψε 'λαθος.ξαναδωσε'
  Τελος_αν
Μέχρις_ότου α>0 και β>0 και γ>0
```

```
Διάβασε α,β,γ
Οσο α<=0 ή β<=0 ή γ<=0 επαναλαβε
        Γράψε' λαθος.ξαναδωσε'
        Διάβασε α,β,γ
τελος_επαναληψης
```

3.Θέλουμε να διαβάζονται 100 βαθμοί μαθητών οι οποίοι θα πρέπει να είναι από 0 έως 20:

```
Για i από 1 μέχρι 100
  Αρχή_επανάληψης
    Διάβασε Βαθμός
  Μέχρις_ότου Βαθμός>=0 και Βαθμός<=20
Τέλος_επανάληψης
```

4.Θέλουμε να διαβάζεται το φύλο ενός ανθρώπου (Άνδρας, Γυναίκα) και να τυπώνεται και κατάλληλο μήνυμα:

```
Αρχή_επανάληψης
  Διάβασε φύλο
  Αν φύλο <> "Άνδρας" και φύλο <> "Γυναίκα" τότε
     Εκτύπωσε "Δώσατε λάθος φύλο"
  Τέλος_αν
Μέχρις_ότου φύλο="Άνδρας" ή φύλο="Γυναίκα"
```

ΑΣΚΗΣΗ: Να μετατρέψετε την 3 και 4 με τη δομή επανάληψης Όσο…επανάλαβε