

Δομές 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

Πού χρησιμοποιούνται οι δομές επανάληψης;

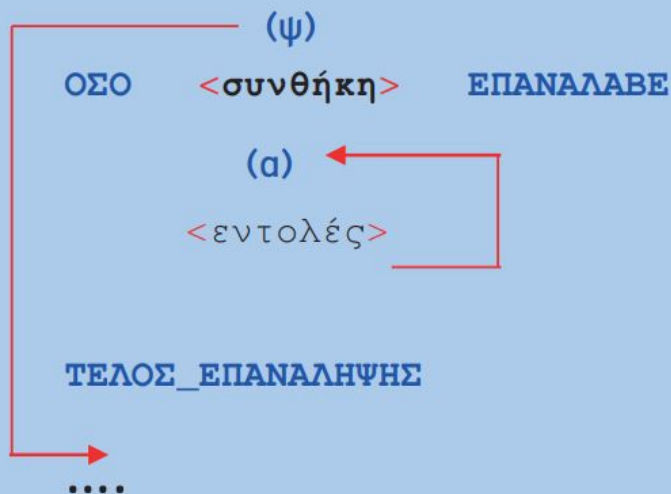
- Χρησιμοποιούνται στη περίπτωση που έχουμε επαναλαμβανόμενες εντολές.
- Όταν είναι γνωστό πόσες φορές γίνεται η επανάληψη: «**ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...**»,
- Εάν δε γνωρίζουμε το πλήθος των επαναλήψεων και η επανάληψη σταματά με μια ερώτηση ή με το πάτημα ενός «κουμπιού» -επανάληψη υπό συνθήκη: «**ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**» ή τη «**ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...**».

Πού χρησιμοποιούνται οι δομές επανάληψης;

- Οι εντολές εκτελούνται σε μια συνθήκη επανάληψης μέχρι να δοθεί μια **συγκεκριμένη τιμή (τιμή φρουρός)** και τότε μόνο διακόπτεται η επανάληψη.
- Για παράδειγμα, μια επανάληψη μπορεί να σταματά όταν πληκτρολογήσουμε «0» ή αρνητικό αριθμό ή «#» κ.λπ. Επομένως, η τιμή εισόδου που σηματοδοτεί τον τερματισμό της εκτέλεσης μιας επαναληπτικής διαδικασίας ονομάζεται τιμή φρουρός.
- Συνήθως, η τιμή φρουρός χρησιμοποιείται με την εντολή «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ».

Η εντολή επανάληψης «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»

Οι εντολές, που περιλαμβάνει η εντολή «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ», επαναλαμβάνονται όσο η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ και μόνο όταν η συνθήκη γίνει ΨΕΥΔΗΣ σταματά η επανάληψή τους και εκτελείται η αμέσως επόμενη εντολή, μετά το «ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ».



- Επειδή η <συνθήκη> βρίσκεται στην αρχή της εντολής, υπάρχει περίπτωση να «βγει» ΨΕΥΔΗΣ από την αρχή, οπότε και να μην εκτελεστούν καμία φορά οι εντολές της επανάληψης.
- Αν η <συνθήκη> δε «βγει» ΨΕΥΔΗΣ ποτέ, τότε οι εντολές της επανάληψης εκτελούνται συνεχώς και το πρόγραμμα δεν τελειώνει ποτέ. Τότε λέμε ότι έχουμε **ατέρμων βρόχο**.

Τρόπος σύνταξης της εντολής

- Δίνουμε Αρχική Τιμή στη μεταβλητή της συνθήκης, διότι η συνθήκη βρίσκεται στην αρχή της ΟΣΟ και πρέπει η μεταβλητή να έχει αρχικοποιηθεί για να μπορεί να ελέγξει ο υπολογιστής τη συνθήκη και να δώσει στη μεταβλητή την τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ.
- Πριν τελειώσει η επανάληψη, δηλαδή πριν το «ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ» πρέπει να αλλάξουμε την τιμή της μεταβλητής της συνθήκης, για να μην έχουμε ατέρμων βρόχο.

1^η Περίπτωση

Αρχική τιμή **ΔΙΑΒΑΣΕ** α
ΟΣΟ $\alpha > 0$ **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**
ΓΡΑΨΕ α
...
Μεταβολή
τιμής **ΔΙΑΒΑΣΕ** α
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

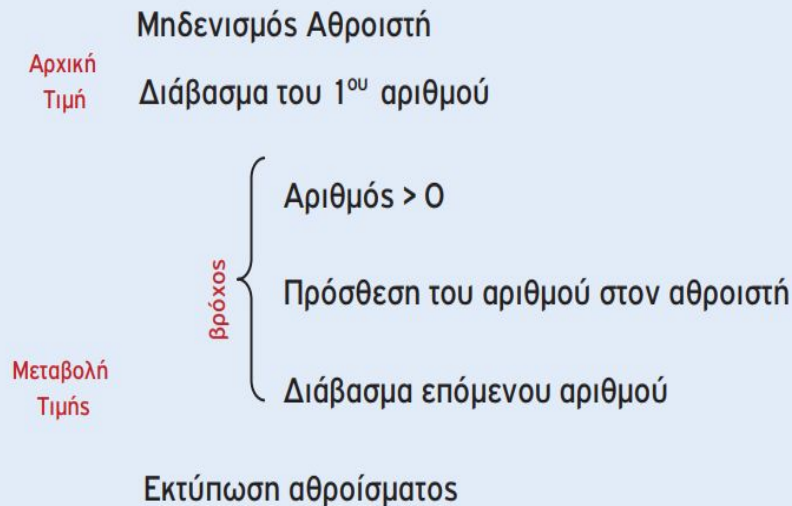
2^η Περίπτωση

Αρχική τιμή **$\alpha \leftarrow 100$**
ΟΣΟ $\alpha \leq 1000$ **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**
ΓΡΑΨΕ α
...
Μεταβολή
τιμής **$\alpha \leftarrow \alpha + 2$**
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Παράδειγμα- 1η Περίπτωση

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο **δέχεται** από το πληκτρολόγιο θετικούς αριθμούς. Η πληκτρολόγηση σταματά **με την πληκτρολόγηση αρνητικού αριθμού ή του 0**. Τέλος, τυπώνει το άθροισμα των θετικών αριθμών που έχουν πληκτρολογηθεί.

Γενική μορφή:



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άθροισμα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: sum, x

ΑΡΧΗ

sum <- 0

ΔΙΑΒΑΣΕ x

ΟΣΟ x > 0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

sum <- sum + x

ΔΙΑΒΑΣΕ x

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ sum

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Άθροισμα

Παράδειγμα- 2η Περίπτωση

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο **να διαβάσει** αριθμούς μέχρι το **άθροισμά τους** να ξεπεράσει την τιμή 1000 και να υπολογίζει και να εμφανίζει το πλήθος των θετικών αριθμών που δόθηκαν.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:Χ,Σ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ:Π
ΑΡΧΗ
  Σ←0
  Π←0
  ΟΣΟ Σ<=1000 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
    Σ←Σ+Χ
    ΑΝ Χ>0 ΤΟΤΕ
      Π←Π+1
    ΤΕΛΟΣ ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Π
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΑΣΚ
```

Η εντολή επανάληψης «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»

Οι εντολές που περιλαμβάνονται στην εντολή «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ», επαναλαμβάνονται μέχρις ότου η συνθήκη γίνει αληθής. Δηλαδή, όσο η συνθήκη είναι ΨΕΥΔΗΣ έχουμε επανάληψη, ενώ όταν η συνθήκη γίνει ΑΛΗΘΗΣ η επανάληψη σταματά και εκτελείται η αμέσως επόμενη εντολή μετά το ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»

Σύνταξη

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

...<εντολές>

(ψ)

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

<συνθήκη>

(α)

...<εντολές>

- Οι εντολές που περιλαμβάνονται σ' αυτή θα εκτελεστούν τουλάχιστον μία φορά.
- Οι εντολές επανάληψης «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...» είναι εντολές επανάληψης υπό συνθήκη και τις χρησιμοποιούμε όπου έχουμε επανάληψη εντολών και η επανάληψη σταματά όταν ισχύει ή δεν ισχύει μία συνθήκη.

Πού χρησιμοποιείται

- 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 (N/O);'.

Στις παραπάνω τρεις περιπτώσεις, για την επιλογή χρήσης της εντολής «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...», μπορεί να χρησιμοποιηθεί και η «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» αλλά χρειάζεται να γραφούν περισσότερες εντολές.

Παράδειγμα- Έλεγχος Δεδομένων

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα δέχεται από το πληκτρολόγιο τον μέσο προφορικό βαθμό και τον γραπτό βαθμό ενός μαθητή και θα υπολογίζει και θα τυπώνει τον μέσο όρο των βαθμών του μαθητή. Κατά την πληκτρολόγηση να γίνεται έλεγχος των βαθμών που πληκτρολογούνται, ώστε να βρίσκονται στο διάστημα [0-20].

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Έλεγχος

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Πρ, Γρ, ΜΟ

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ ' Δώσε προφορικό βαθμό: '

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ Πρ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Πρ $\leq$ 20 **ΚΑΙ** Πρ $\geq$ 0

ΓΡΑΨΕ ' Δώσε γραπτό βαθμό: '

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ Γρ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Γρ $\leq$ 20 **ΚΑΙ** Γρ $\geq$ 0

ΜΟ $\leftarrow$ (Πρ + Γρ) / 2

ΓΡΑΨΕ ' Μέσος Όρος= ', ΜΟ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Έλεγχος

Έλεγχος βαθμού
από **και** 0 έως και
20

Παράδειγμα- Έλεγχος Δεδομένων

ΑΡΧΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ $\Pi\rho$

ΑΝ $\Pi\rho < 0$ Ή $\Pi\rho > 20$ ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'Λάθος βαθμός. Ξαναπροσπάθησε!'

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $\Pi\rho \leq 20$ ΚΑΙ $\Pi\rho \geq 0$

Οι παραπάνω εντολές κάνουν ακριβώς το ίδιο με αυτές στην προηγούμενη περίπτωση, αλλά τυπώνεται και μήνυμα λάθους στην περίπτωση λάθους πληκτρολόγησης.

Πως μπορούμε να κάνουμε το ίδιο με χρήση της <<ΟΣΟ>>;

Η εντολή επανάληψης «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»

- Στη <μεταβλητή> καταχωρίζεται η <τιμή1>.
- Η τιμή που παίρνει η <μεταβλητή> συγκρίνεται με τη <τιμή2> και εφόσον είναι μικρότερη ή ίση από αυτή, τότε εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται στον βρόχο.
- Στη συνέχεια, η μεταβλητή αυξάνεται κατά την τιμή x που ορίζει το ΒΗΜΑ. Αν η νέα τιμή είναι μικρότερη ή ίση της τελικής, τότε ο βρόχος εκτελείται ξανά.
- Η τιμή του βήματος μπορεί να είναι θετικός ή αρνητικός αριθμός και καθορίζει το πλήθος των επαναλήψεων.

Σύνταξη:

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

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 $\text{τιμή1} \leq \text{τιμή2}$ για να εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά ο βρόχος.
3. Βήμα < 0 : τότε πρέπει να ισχύει $\text{τιμή1} \geq \text{τιμή2}$ για να εκτελεστεί τουλάχιστον μία φορά ο βρόχος.
4. Βήμα = 0 : τότε ο βρόχος είναι ατέρμων

ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ <τιμή1> ΜΕΧΡΙ <τιμή2> ΜΕ_ΒΗΜΑ χ

.

. <εντολές>

.

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Η εντολή επανάληψης «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»

- `ΓΙΑ κ ΑΠΟ 0 ΜΕΧΡΙ 10`
- `ΓΙΑ λ ΑΠΟ 120 ΜΕΧΡΙ 120`
- `ΓΙΑ μ ΑΠΟ 30 ΜΕΧΡΙ 20 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2`
- `ΓΙΑ ν ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 8 ΜΕ_ΒΗΜΑ -0.5`
- `ΓΙΑ ι ΑΠΟ -1 ΜΕΧΡΙ -2`
- `ΓΙΑ j ΑΠΟ 4 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ΒΗΜΑ 0`
- `ΓΙΑ μετρητή ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2`
- Μέσα στην εντολή «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...» δεν επιτρέπεται να αλλάξει η τιμή της <μεταβλητής> του ΓΙΑ!
- Το βήμα δεν είναι απαραίτητο να είναι ακέραιος αριθμός.
- Μια εντολή επανάληψης «ΓΙΑ ...» μπορεί να μετατραπεί σε «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...», ενώ το αντίστροφο δεν ισχύει πάντα.

Παράδειγμα- Μεταβλητή, ίδιος μετρητής

Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να υπολογίζει και να εμφανίζει το άθροισμα των αριθμών από το 1 έως το 100.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αθροισμα100
```

```
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
```

```
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: αθροισμα, i
```

```
ΑΡΧΗ
```

```
αθροισμα <- 0
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
```

```
  αθροισμα <- αθροισμα + i
```

```
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΡΑΨΕ "Το άθροισμα είναι: ", αθροισμα
```

```
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Αθροισμα100
```

Παράδειγμα- Μεταβλητή, διαφορετικός μετρητής

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάζει 1000 αριθμούς από το πληκτρολόγιο και θα βρίσκει και θα τυπώνει τον μεγαλύτερο απ' αυτούς.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μέγιστος

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, i, Max

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'

ΔΙΑΒΑΣΕ A

Αρχική Τιμή

Max <- A

ΓΙΑ i **ΑΠΟ** 2 **ΜΕΧΡΙ** 1000

ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'

ΔΙΑΒΑΣΕ A

ΑΝ A > Max **ΤΟΤΕ**

Max <- A

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ 'Μεγαλύτερος ο:', Max

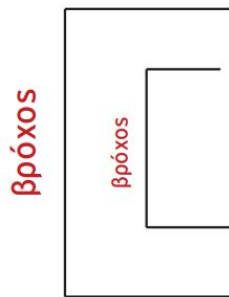
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Μέγιστος

έλεγχος

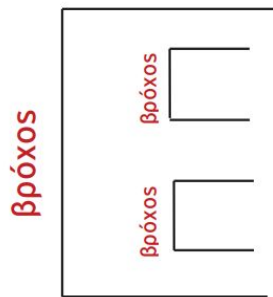
Εμφωλευμένοι Βρόχοι

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:

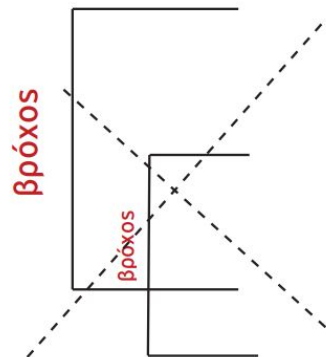
-Ο εσωτερικός βρόχος πρέπει να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό βρόχο!



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 περισσότερων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου.

Εμφωλευμένοι Βρόχοι

Για κ από 1 μέχρι 10

Για λ από 1 μέχρι 10

Για μ από 1 μέχρι 10

ΓΡΑΨΕ 'Πόσες φορές εμφανίζομαι;'

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Μετατροπές από μία δομή επανάληψης σε άλλη

Περίπτωση 1

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

<εντολές>

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ <συνθήκη>

σε ...

<εντολές>

ΟΣΟ ΟΧΙ <συνθήκη> **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

<εντολές>

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

- κατά τη μετατροπή από τη μια δομή επανάληψης στην άλλη, αρκεί να γράφουμε την άρνηση της <συνθήκη> της πρώτης στη δεύτερη ή να προτάξουμε τον τελεστή ΟΧΙ στη <συνθήκη>.
- Η «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» εκτελείται τουλάχιστον μία φορά πρέπει όλες τις εντολές που περιέχει να τις γράψουμε δύο φορές, μία πριν την «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και άλλη μία μέσα σ' αυτήν

Μετατροπές από μία δομή επανάληψης σε άλλη

Περίπτωση 2

ΟΣΟ <συνθήκη> **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**
<εντολές>
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ



ΑΝ <συνθήκη> **ΤΟΤΕ**
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
<εντολές>
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΟΧΙ <συνθήκη>
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

- αρκεί να γράψουμε την άρνηση της <συνθήκη> της πρώτης στη δεύτερη ή να προτάξουμε τον τελεστή ΟΧΙ στη <συνθήκη>.
- πριν τη δομή «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» θα χρησιμοποιηθεί μια εντολή ελέγχου, που αν ισχύει η <συνθήκη> θα εκτελεστεί η «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ»

Παραδείγματα

```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΟΣΟ x<>0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  y ← x ^ 2
  ΓΡΑΨΕ y
  ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x
  y <- x ^ 2
  ΓΡΑΨΕ y
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ x=0
```



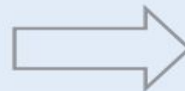
```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΑΝ x<>0 ΤΟΤΕ
  ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    y ← x ^ 2
    ΓΡΑΨΕ y
    ΔΙΑΒΑΣΕ x
  ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ x = 0
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
y <- x ^ 2
ΓΡΑΨΕ y
ΟΣΟ x<>0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x
  y <- x ^ 2
  ΓΡΑΨΕ y
```

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

α)

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10  
  ΓΡΑΨΕ i ^ 3  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
i ← 1  
ΟΣΟ i <= 10 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ  
  ΓΡΑΨΕ i ^ 3  
  i ← i + 1  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

β)

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2  
  ΓΡΑΨΕ i ^ 2  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
i <- 10  
ΟΣΟ i <= 100 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ  
  ΓΡΑΨΕ i ^ 2  
  i <- i + 2  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

γ)

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1000 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ - 1  
  ΓΡΑΨΕ i  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
i ← 1000  
ΟΣΟ i >= 100 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ  
  ΓΡΑΨΕ i  
  i ← i - 1  
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

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

α)

```
i <- 10
ΟΣΟ i <= 100 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΓΡΑΨΕ i
  i <- i + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 100
  ΓΡΑΨΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

β)

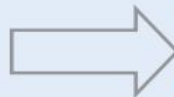
```
i <- 10
ΟΣΟ i <= 100 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΓΡΑΨΕ i
  i <- i + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
  ΓΡΑΨΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

γ)

```
i <- 100
ΟΣΟ i >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΓΡΑΨΕ i
  i <- i - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 100 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ_ΒΗΜΑ -2
  ΓΡΑΨΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```