# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Γ΄ Τάξη ΓΕ.Λ.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
## ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΘΗΤΗ
## (2η Έκδοση)

## 2ος Τόμος

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 1 22-Jul-19 9:46:06 AM

2η Έκδοση

# ΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗ, ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

**Γραμμένος Νικόλαος,**
Σύμβουλος Β΄ Ι.Ε.Π.
**Γούσιου Ανθή,** Σύμβουλος Β΄ Ι.Ε.Π.

**Το παρόν εκπονήθηκε αμισθί, με ευθύνη της Μονάδας Φυσικών Επιστημών, Τεχνολογίας και Μαθηματικών του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής, με βάση την υπ' αριθμ. 15/22-04-2019 πραξη του ΔΣ του Ι.Ε.Π.**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**
**Γεράσιμος Κουζέλης**
**Πρόεδρος του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής**

27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 2 22-Jul-19 9:46:06 AM

**Γραφείο Επιστημονικών Μονάδων Β΄ Κύκλου**
**Προϊσταμένη: Γεωργία Φέρμελη, Σύμβουλος Α΄ Ι.Ε.Π.**




**1η Έκδοση**

**ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**
**Πρόεδρος: Σωτήριος Γκλαβάς**

**ΓΡΑΦΕΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ Β΄**
**Προϊστάμενος: Παύλος Μάραντος**

**ΤΟΜΕΑΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**
**Υπεύθυνος: Θεοδόσιος Τσαπέλας, Σύμβουλος Β΄ Πληροφορικής ΙΕΠ**

27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 3 22-Jul-19 9:46:06 AM

**ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ:**
**Κωτσάκης Σταύρος, Σχολικός σύμβουλος πληροφορικής-ΠΕ19 Πελοποννήσου**
**Ταταράκη Αλεξάνδρα, Καθηγήτρια ΠΕ19**

**ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ**
**Κωτσάκης Σταύρος, Σχολικός σύμβουλος πληροφορικής-ΠΕ19 Πελοποννήσου**

**ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2019**
**(2η ΕΚΔΟΣΗ)**
**ΠΡΟΕΚΤΥΠΩΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ/Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»**

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 4 22-Jul-19 9:46:06 AM

**Η αξιολόγηση, η κρίση των προσαρμογών και η επιστημονική επιμέλεια του προσαρμοσμένου βιβλίου πραγματοποιείται από τη Μονάδα Ειδικής Αγωγής του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.**

**Η προσαρμογή του βιβλίου για μαθητές με μειωμένη όραση από το ΙΤΥΕ – ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ πραγματοποιείται με βάση τις προδιαγραφές που έχουν αναπτυχθεί από ειδικούς εμπειρογνώμονες για το ΙΕΠ.**

# ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΒΙΒΛΙΟΥ ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΕΣ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΟΡΑΣΗ

## ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 5 22-Jul-19 9:46:06 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 6 22-Jul-19 9:46:06 AM

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ,
ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

# ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

## Γ΄ Τάξη ΓΕ.Λ.

## Ομάδας Προσανατολισμού Σπουδών Οικονομίας & Πληροφορικής

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
## ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΘΗΤΗ
## (2η Έκδοση)

## 2ος Τόμος

Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 7 20/7/2022 1:05:06 μμ

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 8 22-Jul-19 9:46:06 AM

# 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.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 5 22-Jul-19 9:46:06 AM

# Πού χρησιμοποιούνται οι δομές επανάληψης;

**Χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που έχουμε επαναλαμβανόμενες εντολές.**
**Υπάρχουν τρεις μορφές επανάληψης, όπου η κάθε μία καλύπτει διαφορετικά είδη επανάληψης.**
**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...».**
**Οι εντολές εκτελούνται σε μια συν-**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 6 22-Jul-19 9:46:06 AM

θήκη 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».

Παρακάτω θα μελετήσουμε αναλυτικά κάθε μία από τις εντολές επανάληψης.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 7 22-Jul-19 9:46:06 AM

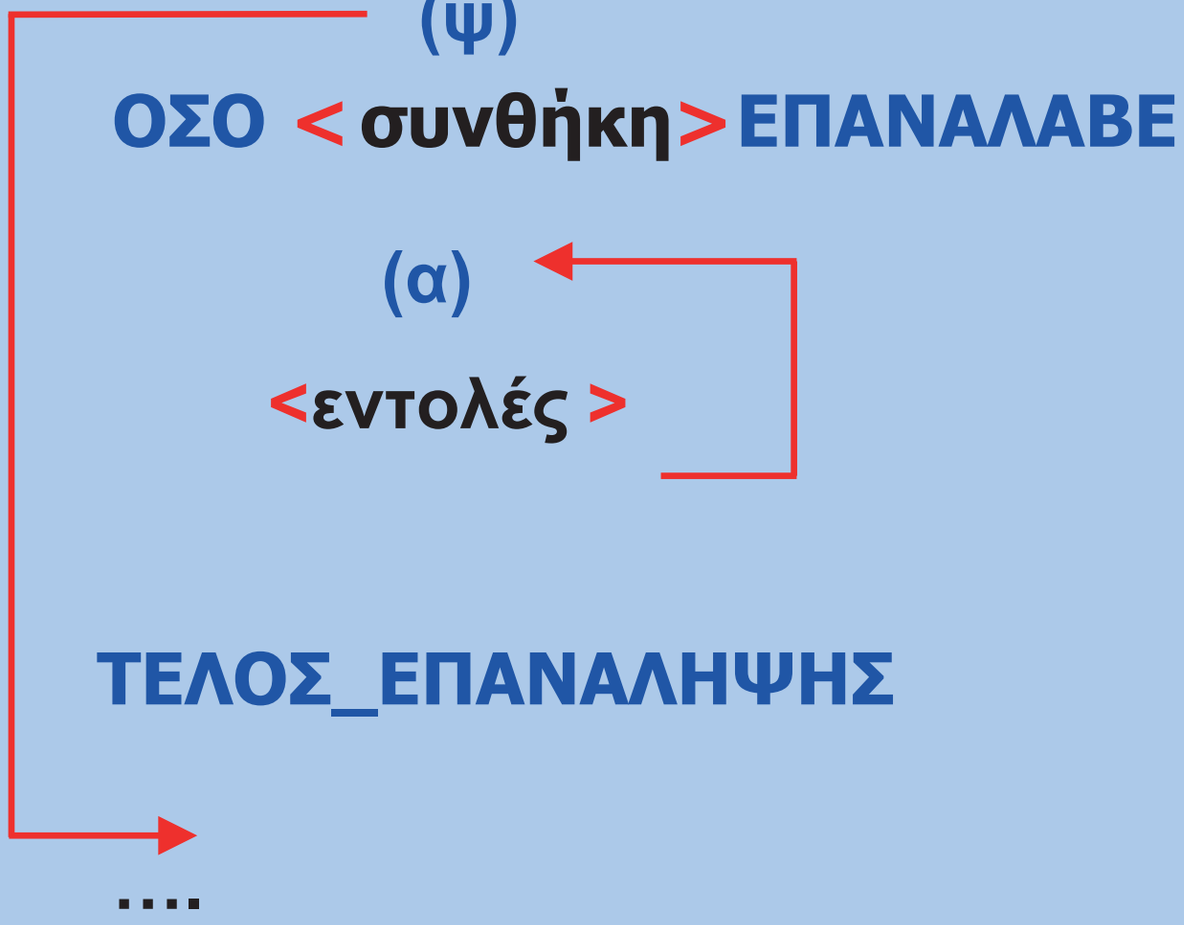
# 3.1 Η εντολή επανάληψης «ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»

**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».**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 8 22-Jul-19 9:46:06 AM

## Σύνταξη:






27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 9 22-Jul-19 9:46:06 AM

# Χαρακτηριστικά της εντολής:

- **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.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 10 22-Jul-19 9:46:06 AM

# 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**.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 11 22-Jul-19 9:46:06 AM

## 1η Περίπτωση

**Αρχική τιμή**

```
ΔΙΑΒΑΣΕ α
ΟΣΟ α>0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ α
    . . .
```

**Μεταβολή τιμής**

```
    ΔΙΑΒΑΣΕ α
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Στο παράδειγμα αυτό, η μεταβλητή της συνθήκης είναι η **α**.
Η μεταβλητή αυτή παίρνει τιμές από το πληκτρολόγιο και ως εκ τούτου λαμβάνει αρχική τιμή με την εντολή «**ΔΙΑΒΑΣΕ** α» πριν την εντολή «**ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**».
Έχοντας τιμή η μεταβλητή **α**, δύναται να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της συνθήκης «α > 0». Η εντολή «**ΔΙΑΒΑΣΕ** α» ξαναγράφεται



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 12 22-Jul-19 9:46:06 AM

πριν το «ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ» για να αλλάζει τη τιμή της α, με τη νέα τιμή που πληκτρολογούμε.
Η παραπάνω επανάληψη διαβάζει και τυπώνει θετικούς αριθμούς που δίνονται από το πληκτρολόγιο.

## 2η Περίπτωση

Αρχική τιμή

```
α<-100
ΟΣΟ α<=1000
ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ α
    ...
    α<-α+2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μεταβολή τιμής



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 13 22-Jul-19 9:46:06 AM

Στην περίπτωση αυτή η μεταβλητή **α** παίρνει τιμές με εντολές καταχώρισης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η μεταβλητή **α** να έχει αρχική τιμή (α ← 100), πριν το «**ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**», προκειμένου να μπορεί να ελεγχθεί η συνθήκη «α <= 1000». Η αλλαγή τιμής της μεταβλητής **α** γίνεται πριν το τέλος της επανάληψης με την εντολή «α<-α+2», έτσι ώστε να αλλάξει την τιμή της **α** και να μην έχουμε ατέρμονα βρόχο.
Η παραπάνω επανάληψη τυπώνει όλους τους άρτιους αριθμούς από το 100 μέχρι και το 1000.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 14 22-Jul-19 9:46:06 AM

# Παραδείγματα

**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.**

**Λύση**

**Ανάλυση:**

1. **Εφόσον πληκτρολογούμε συνέχεια θετικούς αριθμούς, έχουμε επανάληψη.**
2. **Η πληκτρολόγηση σταματά με ένα αρνητικό αριθμό ή το μηδέν, άρα η επανάληψη είναι με συνθήκη που ελέγχει αν ο αριθμός που πληκτρολογήσαμε**



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 15 22-Jul-19 9:46:07 AM

είναι θετικός. (Τιμή φρουρός: αριθμός>0).

3. Επειδή χρειαζόμαστε το άθροισμα των θετικών αριθμών, που δεν είναι αποθηκευμένοι σε διαφορετικές μεταβλητές αλλά σε μία, θα χρησιμοποιήσουμε αθροιστή, που σημαίνει μηδενισμός του αθροιστή στην αρχή του προγράμματος.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 16 22-Jul-19 9:46:07 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 17



# Γενική μορφή:

**Αρχική τιμή** Μηδενισμός Αθροιστή

Διάβασμα του 1ου αριθμού

**Μεταβολή τιμής**

**βρόχος**

Αριθμός > 0

Πρόσθεση του αριθμού στον αθροιστή

Διάβασμα επόμενου αριθμού

Εκτύπωση αθροίσματος

22-Jul-19 9:46:07 AM

```
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
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 18 22-Jul-19 9:46:07 AM

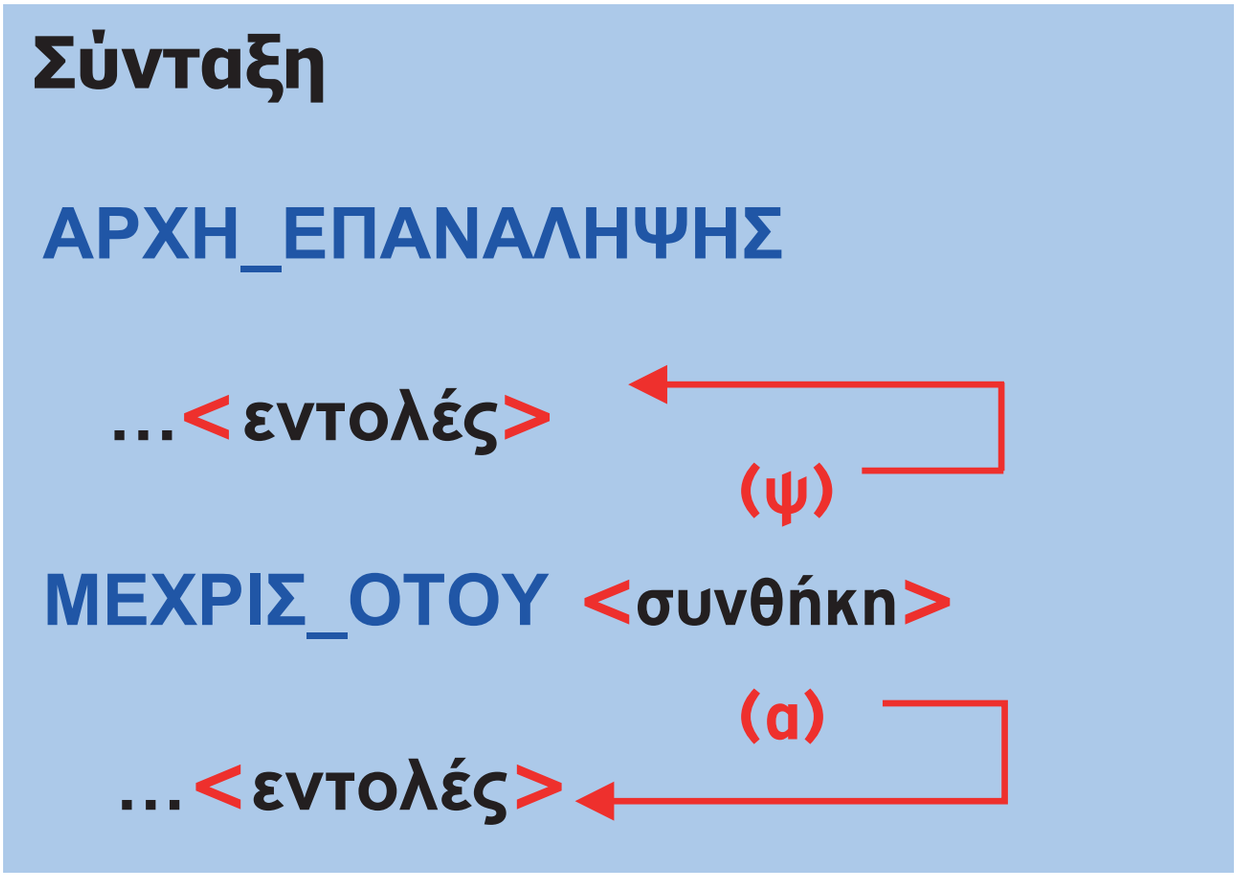
## 3.2 Η εντολή επανάληψης «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ... ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...»

**Οι εντολές που περιλαμβάνονται στην εντολή «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗ-ΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ», επαναλαμ-βάνονται μέχρις ότου η συνθήκη γί-νει 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…».**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 19 22-Jul-19 9:46:07 AM

## Σύνταξη




## Χαρακτηριστικά της εντολής:

- Επειδή η συνθήκη στην εντολή επανάληψης «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ…» βρίσκεται στο τέλος της εντολής, οι εντολές που περιλαμβάνονται σ' αυτή **θα εκτελεστούν τουλάχιστον μία φορά**.
- Οι εντολές επανάληψης «ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και «ΜΕΧΡΙΣ_



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 20 22-Jul-19 9:46:07 AM

ΟΤΟΥ...» είναι εντολές επανάληψης υπό συνθήκη και τις χρησιμοποιούμε όπου έχουμε επανάληψη εντολών και η επανάληψη σταματά όταν ισχύει ή δεν ισχύει μία συνθήκη. Επίσης, μπορεί η μια να αντικατασταθεί από την άλλη σ' όλες τις περιπτώσεις επανάληψης υπό συνθήκη, όπως θα δούμε και παρακάτω. Ωστόσο, ανάλογα με το πρόβλημα, μόνο μία από τις δύο είναι η βέλτιστη λύση.

## 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



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 21 22-Jul-19 9:46:07 AM

επεξεργασία (π.χ. αναζήτηση δεδομένων) απαντώντας σε ερώτηση της μορφής ‘Θέλεις να συνεχίσεις (Ν/Ο)?’.

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

## Παράδειγμα 1. 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



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 22 22-Jul-19 9:46:07 AM

μαθητή. Κατά την πληκτρολόγηση να γίνεται έλεγχος των βαθμών που πληκτρολογούνται, ώστε να βρίσκονται στο διάστημα [0-20].

## Λύση

**Ανάλυση:**

Το πρόγραμμα χρειάζεται να:

1. Διαβάζει τον μέσο προφορικό βαθμό **με έλεγχο**.
2. Διαβάζει τον μέσο γραπτό βαθμό **με έλεγχο**.
3. Υπολογίζει τον Μέσο Όρο των βαθμών του μαθητή.

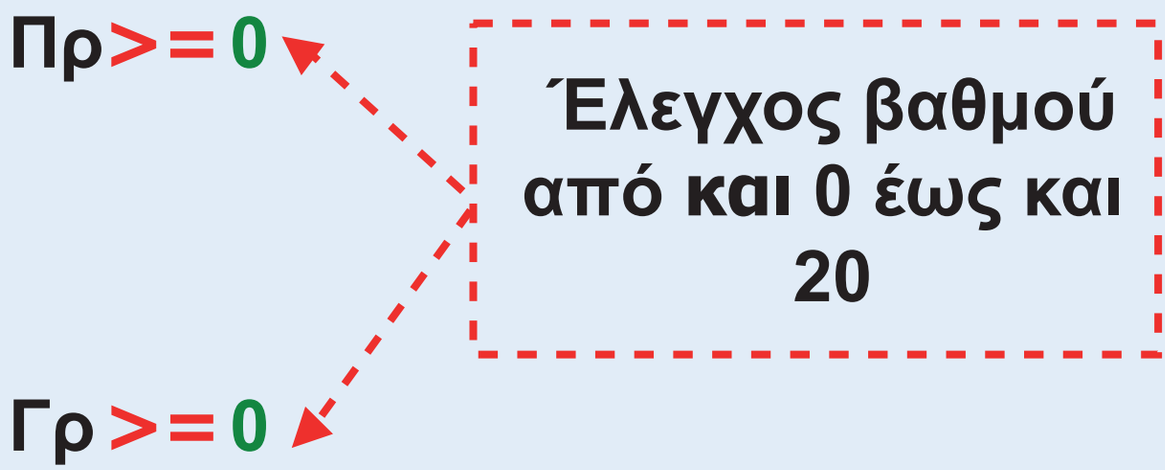


27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 23 22-Jul-19 9:46:07 AM

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Έλεγχος
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Πρ, Γρ, ΜΟ
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε προφορικό βαθμό:'
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΔΙΑΒΑΣΕ Πρ
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Πρ <=20 ΚΑΙ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε γραπτό βαθμό¨'
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΔΙΑΒΑΣΕ Γρ
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Γρ <=20 ΚΑΙ
   ΜΟ <- (Πρ + Γρ)/2
   ΓΡΑΨΕ 'Μέσος Όρος=', ΜΟ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Έλεγχος
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 24 22-Jul-19 9:46:07 AM






27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 25 22-Jul-19 9:46:07 AM



## Παρατήρηση:

**Οι εντολές:**

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Πρ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Πρ <= 20  ΚΑΙ
Πρ >= 0
```

**Διαβάζεται από το πληκτρολόγιο ένας αριθμός, λόγω της «ΔΙΑΒΑΣΕ Πρ», αν ο αριθμός βρίσκεται στο διάστημα [0,20] τότε το πρόγραμμα εκτελεί την εντολή μετά το «ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ…», δηλαδή η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ.**
**Εάν όμως ο αριθμός δε βρίσκεται στο διάστημα [0,20], δηλ. η**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 26 22-Jul-19 9:46:07 AM

συνθήκη είναι ΨΕΥΔΗΣ, τότε επαναλαμβάνεται η εντολή «ΔΙΑΒΑΣΕ» και το πρόγραμμα περιμένει να ξαναπληκτρολογήσουμε τον βαθμό. Αυτό σημαίνει ότι το πρόγραμμα δε μας επιτρέπει να προχωρήσουμε αν δεν πληκτρολογήσουμε τα σωστά δεδομένα.

Οι εντολές:

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Πρ
    ΑΝ Πρ < 0 Ή Πρ > 20 ΤΟΤΕ
       ΓΡΑΨΕ 'Λάθος βαθμός.
       Ξαναπροσπάθησε!'
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Πρ<=20 ΚΑΙ
Πρ >=0
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 27 22-Jul-19 9:46:07 AM

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

**Παράδειγμα 2. Μενού επιλογής**

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να δέχεται από το πληκτρολόγιο δύο ακέραιους αριθμούς και στη συνέχεια να επιλέγεται η πράξη που πρόκειται να εκτελεστεί για τους παραπάνω αριθμούς, σύμφωνα με το μενού:

1. Πρόσθεση
2. Αφαίρεση
3. Πολλαπλασιασμός
4. Διαίρεση
5. Έξοδος



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 28 22-Jul-19 9:46:07 AM

**Όταν επιλεχθεί ‘5’ τότε το πρόγραμμα τερματίζει, διαφορετικά επαναλαμβάνεται η επιλογή με μια νέα πράξη. Να γίνεται έλεγχος της επιλογής για τα νούμερα 1,2,3,4 και 5.**

## Λύση

## Ανάλυση:

Ακολουθία προγράμματος:

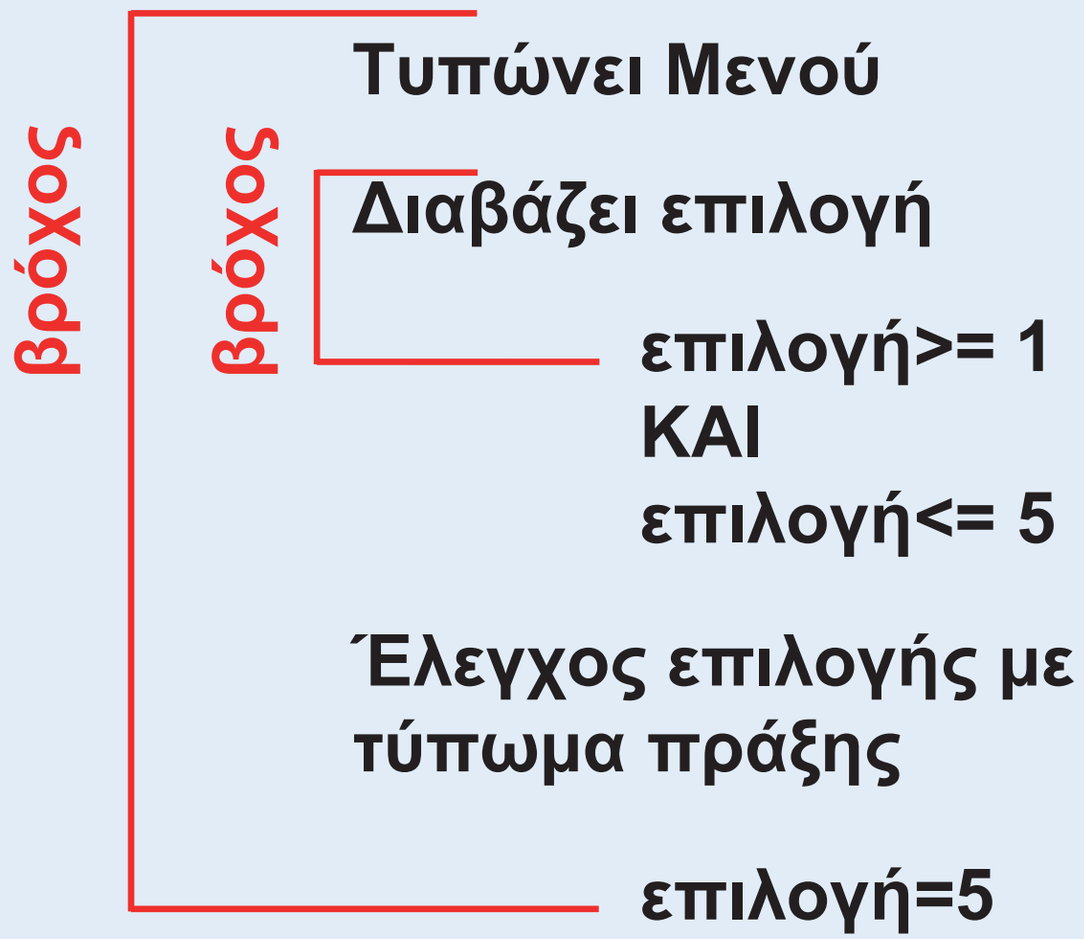
1. Το πρόγραμμα διαβάζει 2 αριθμούς.
2. ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.
3. Τυπώνεται το ΜΕΝΟΥ.
4. Το πρόγραμμα διαβάζει επιλογή με έλεγχο.
5. Αν επιλογή = 1 τότε γίνεται πρόσθεση.
6. Αν επιλογή = 2 τότε γίνεται αφαίρεση.
7. Αν επιλογή = 3 τότε γίνεται πολλαπλασιασμός.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 29 22-Jul-19 9:46:07 AM

8. Αν επιλογή = 4 τότε γίνεται δι-
   αίρεση.
9. Αν επιλογή = 5 το πρόγραμμα
   τερματίζει, αλλιώς επιστρέφει
   στο Βήμα 2.

## Γενική Μορφή






27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 30 22-Jul-19 9:46:08 AM

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μενού
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : α, β, Αρ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Επ
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο ακέραιους
   αριθμούς:'
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΓΡΑΨΕ '1. Πρόσθεση'
      ΓΡΑΨΕ '2. Αφαίρεση'
      ΓΡΑΨΕ '3. Πολλαπλασιασμός'
      ΓΡΑΨΕ '4. Διαίρεση'
      ΓΡΑΨΕ '5. Έξοδος'
      ΓΡΑΨΕ 'Επιλογή:'
      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
         ΔΙΑΒΑΣΕ Επ
      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Επ >= 1 ΚΑΙ
      Επ <= 5
      ΑΝ Επ = 1 ΤΟΤΕ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 31 22-Jul-19 9:46:08 AM

```
        Αρ <- α + β
        ΓΡΑΨΕ 'Πρόσθεση=', Αρ
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Επ = 2 ΤΟΤΕ
        Αρ <- α - β
        ΓΡΑΨΕ 'Αφαίρεση=' , Αρ
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Επ = 3 ΤΟΤΕ
        Αρ <- α* β
        ΓΡΑΨΕ'Πολλαπλασιασμός=',
        Αρ
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Επ = 4 ΤΟΤΕ
        ΑΝ β <> 0 ΤΟΤΕ
            Αρ <- α/ β
            ΓΡΑΨΕ 'Διαίρεση=' , Αρ
        ΑΛΛΙΩΣ
            ΓΡΑΨΕ 'Η διαίρεση δε
            γίνεται'
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Επ = 5
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Μενού
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 32 22-Jul-19 9:46:08 AM

## Παράδειγμα 3. Επανάληψη μετά από ερώτηση

**Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει το ονοματεπώνυμο και τρεις βαθμούς ενός μαθητή. Στη συνέχεια να υπολογίζει και να τυπώνει τον ΜΟ και το μήνυμα 'ΕΠΙΤΥΧΩΝ' αν ΜΟ>10, διαφορετικά να εμφανίζει το μήνυμα ΆΠΟΤΥΧΩΝ'. Στη συνέχεια να τυπώνει το μήνυμα: 'Θέλεις να συνεχισείς για άλλον μαθητή (Ν/Ο)?' Αν πληκτρολογηθεί 'Ν' τότε να επαναλαμβάνονται τα παραπάνω και για άλλον μαθητή, διαφορετικά να τερματίζει το πρόγραμμα.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 33 22-Jul-19 9:46:08 AM

# Λύση

## Ανάλυση:

1. ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.
2. Διαβάζει όνομα μαθητή.
3. Διαβάζει τους τρεις βαθμούς.
4. Υπολογίζει τον Μέσο Όρο.
5. Ελέγχει και Τυπώνει τον Μέσο Όρο.
6. Τυπώνει το μήνυμα:’Θέλεις να συνεχίσεις για άλλο μαθητή (Ν/Ο)?’
7. Διαβάζει την Απάντηση . (Με έλεγχο της απάντησης)
8. Αν η Απάντηση είναι ‘Ν’ τότε επαναλαμβάνεται το πρόγραμμα από το 1ο Βήμα.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 34 22-Jul-19 9:46:08 AM

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μαθητές
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Β1, Β2, Β3, ΜΟ
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Απ, Ον
ΑΡΧΗ
  ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
     ΓΡΑΨΕ 'Ονοματεπώνυμο:'
     ΔΙΑΒΑΣΕ Ον
     ΓΡΑΨΕ 'Δώσε 3 βαθμούς:'
     ΔΙΑΒΑΣΕ Β1, Β2, Β3
     ΜΟ <- (Β1 + Β2 + Β3)/3
     ΑΝ ΜΟ >= 10 ΤΟΤΕ
        ΓΡΑΨΕ ΜΟ, ' ΕΠΙΤΥΧΩΝ'
     ΑΛΛΙΩΣ
        ΓΡΑΨΕ ΜΟ, ' ΑΠΟΤΥΧΩΝ'
     ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
     ΓΡΑΨΕ 'Θέλεις να συνεχίσεις
     για άλλο μαθητή (Ν/Ο)?'
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 35 22-Jul-19 9:46:08 AM

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΔΙΑΒΑΣΕ Απ
  ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Απ = 'Ν' Η
  Απ = 'Ο'
 ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Απ = 'Ο'
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
Μαθητές
```

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

Η εντολή επανάληψης «ΓΙΑ...ΑΠΟ... ΜΕΧΡΙ...» χρησιμοποιείται όταν είναι γνωστό το πλήθος των επαναλήψεων, π.χ. προκειμένου να βρούμε τον ΜΟ των βαθμών 35 μαθητών. Η εντολή αυτή έχει σχεδιαστεί για να απλοποιήσει τον έλεγχο των επαναλήψεων, αν και μπορούν όλα



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 36 22-Jul-19 9:46:08 AM

τα προβλήματα να υλοποιηθούν με τις άλλες δύο εντολές επανάληψης υπό συνθήκη.

**Σύνταξη:**

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

## Τρόπος εκτέλεσης

Στην εντολή αυτή χρησιμοποιείται μια <μεταβλητή> στην οποία αρχικά καταχωρίζεται η <τιμή1>. Η τιμή που παίρνει η <μεταβλητή> συγκρίνεται με τη <τιμή2> και εφόσον είναι μικρότερη ή ίση από αυτή, τότε



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 37 22-Jul-19 9:46:08 AM

**εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται στον βρόχο.**
**Στη συνέχεια, η μεταβλητή αυξάνεται κατά την τιμή χ που ορίζει το ΒΗΜΑ. Αν η νέα τιμή είναι μικρότερη ή ίση της τελικής, τότε ο βρόχος εκτελείται ξανά. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι η <μεταβλητή> να πάρει τιμή μεγαλύτερη από την <τιμή2> αλλιώς το πρόγραμμα συνεχίζει με την εντολή μετά το «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 ισχύ-**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 38 22-Jul-19 9:46:08 AM

**ει 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.**

## Παραδείγματα

**1.** `ΓΙΑ Κ ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 3`

Ο βρόχος εκτελείται ακριβώς μία φορά.

**2.** `ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 5`

Ο βρόχος δεν εκτελείται καμία φορά, διότι i=10>5 και Βήμα>0

**3.** `ΓΙΑ i ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 0`
`ΜΕ_ΒΗΜΑ -1`

Ο βρόχος εκτελείται 4 φορές.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 39 22-Jul-19 9:46:09 AM

4. ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 5
ΜΕ_ΒΗΜΑ –0.5

Ο βρόχος εκτελείται 11 φορές.

5. ΓΙΑ κ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 10
ΜΕ_ΒΗΜΑ –2

Ο βρόχος δεν εκτελείται καμία φορά, διότι κ=5<10 και Βήμα<0.

6. ΓΙΑ κ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 10
ΜΕ_ΒΗΜΑ 0

Ο βρόχος εκτελείται άπειρες φορές



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 40 22-Jul-19 9:46:09 AM



## Παρατηρήσεις:

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.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 41 22-Jul-19 9:46:09 AM

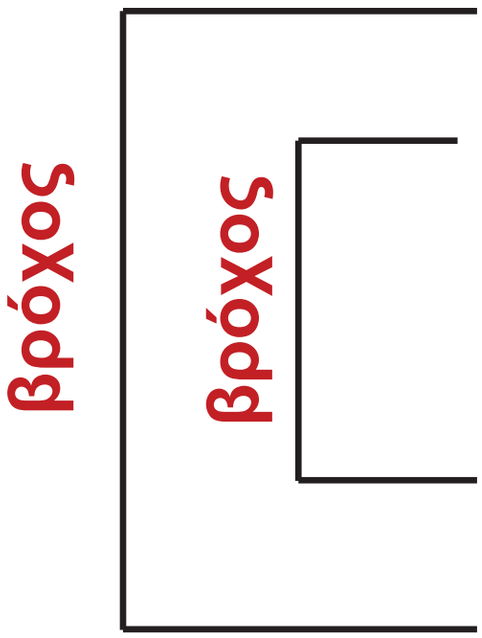
# 3.4 Εμφωλευμένοι Βρόχοι

**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:**

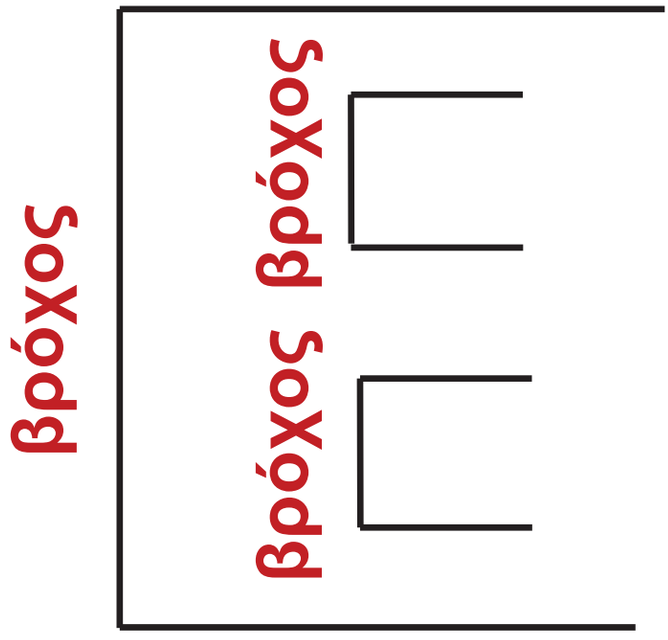
- **Ο εσωτερικός βρόχος πρέπει να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό βρόχο. Δηλαδή:**



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 42 22-Jul-19 9:46:09 AM



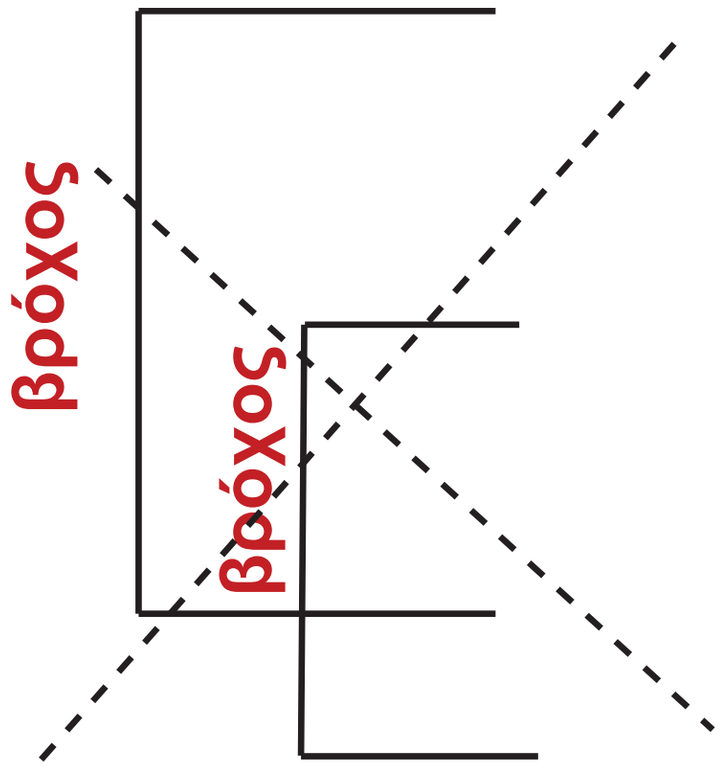

**Σωστός εμφωλιασμός βρόχων**




**Σωστός εμφωλιασμός βρόχων**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 43 22-Jul-19 9:46:09 AM




**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.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 44 22-Jul-19 9:46:09 AM

# 3.5 Παραδείγματα εύρεσης ελάχιστου ή μέγιστου

Όταν έχουμε μια ομάδα αριθμών από τους οποίους θέλουμε να βρούμε τον ελάχιστο ή τον μέγιστο, δε χρησιμοποιούμε τόσες μεταβλητές όσοι είναι οι αριθμοί, αφού μερικές φορές δεν γνωρίζουμε και το πλήθος των αριθμών που θα δώσουμε, αλλά χρησιμοποιούμε μια επαναληπτική εντολή που περιέχει την εντολή «ΔΙΑΒΑΣΕ <μεταβλητή>».
Για τον λόγο αυτό δεν μπορούμε με πολλά και εμφωλευμένα «ΑΝ...ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ...» να βρούμε τον ελάχιστο ή τον μέγιστο και έτσι χρησιμοποιούμε τον παρακάτω αλγόριθμο:

1. Χρησιμοποιούμε δύο μεταβλητές: Max και Μίη, που εκφράζουν τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη τιμή



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 45 22-Jul-19 9:46:09 AM

αντίστοιχα που θα έχουν στο τέλος.Στις μεταβλητές αυτές δίνουμε **Αρχική Τιμή**.

2. Συγκρίνουμε κάθε νέα τιμή που δίνουμε στη <μεταβλητή> με τις Max και Min αντίστοιχα (<μεταβλητή> < Min ή <μεταβλητή> > Max) και αν ισχύουν οι συνθήκες αυτές καταχωρίζουμε στη Min ή στη Max τη νέα τιμή της <μεταβλητής>. Για την **Αρχική Τιμή** υπάρχουν δύο περιπτώσεις.

## 1η περίπτωση (Αυθαίρετες τιμές)

Στη Max δίνουμε τη μικρότερη δυνατή τιμή.
Στη Min δίνουμε τη μεγαλύτερη δυνατή τιμή.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 46 22-Jul-19 9:46:09 AM

Αυτόν τον τρόπο τον χρησιμοποιούμε στις περιπτώσεις που το πεδίο τιμών της μεταβλητής είναι συγκεκριμένο.
Π.χ. δίνουμε τους βαθμούς μαθητών [0,20].
Τότε σαν αρχικές τιμές μπορούμε να δώσουμε:

Max <- 0

και Min <- 20

## 2η περίπτωση (Συγκεκριμένες τιμές)

Στη Max ή στη Min δίνουμε την πρώτη τιμή από το σύνολο τιμών που πρόκειται να δώσουμε.
Αυτόν τον τρόπο τον χρησιμοποιούμε στις περιπτώσεις που το



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 47 22-Jul-19 9:46:09 AM

πεδίο τιμών της μεταβλητής δεν είναι συγκεκριμένο.
Π.χ. Πληκτρολογούμε αριθμούς και ζητείται να βρούμε τον μεγαλύτερο ή τον μικρότερο από αυτούς.

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Β
    Max <- Β
    Min <- Β
```

## Παραδείγματα

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

**Λύση**
**Ανάλυση:**
1. Χρησιμοποιούμε την επαναληπτική εντολή «ΓΙΑ…ΑΠΟ…



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 48 22-Jul-19 9:46:09 AM

ΜΕΧΡΙ…» για να πληκτρολογήσουμε τους 1000 αριθμούς.

2. Για να βρούμε τον μέγιστο χρησιμοποιούμε τον αλγόριθμο του ΜΕΓΙΣΤΟΥ με αρχική τιμή τον πρώτο αριθμό που πληκτρολογούμε.

## Γενική μορφή:

Διαβάζει αριθμό

Καταχωρίζει αριθμό στη Max

i = 2

βρόχος

Διαβάζει αριθμό

Ελέγχει αριθμό με τη Max

Μέχρι i >1000

Τυπώνει τη Max



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 49 22-Jul-19 9:46:09 AM

27-0716_1_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 50



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Μέγιστος
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, i, Max
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
   ΔΙΑΒΑΣΕ Α
Αρχική Τιμή  Max <- Α
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 1000
      ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α
```

22-Jul-19 9:46:10 AM

```
ΑΝ Α > Max ΤΟΤΕ
    Max ← Α
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ 'Μεγαλύτερος ο:' , Max
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Μέγιστος
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 51 22-Jul-19 9:46:10 AM



## Παρατήρηση:

**Στο παραπάνω παράδειγμα παρατηρούμε ότι για να δώσουμε ως αρχική τιμή στη Max (ή αντίστοιχα Min) τον πρώτο αριθμό από τη λίστα αριθμών που θα πληκτρολογήσουμε, τότε το πρώτο ΔΙΑΒΑΣΕ χρειάζεται να γίνει έξω από την επανάληψη.**



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 52 22-Jul-19 9:46:10 AM

**2. Να γραφεί πρόγραμμα, το οποίο θα υπολογίζει και θα τυπώνει τον μεγαλύτερο και τον μικρότερο από 1000 αριθμούς που εισάγονται από το πληκτρολόγιο.**

## Λύση

## Ανάλυση:

1. Χρησιμοποιούμε την επαναληπτική εντολή «ΓΙΑ…ΑΠΟ… ΜΕΧΡΙ…» για να πληκτρολογήσουμε τους 1000 αριθμούς.
2. Εφαρμόζουμε μέσα στο «ΓΙΑ…» τον έλεγχο για τον μεγαλύτερο και τον έλεγχο για τον μικρότερο σύμφωνα με τον αλγόριθμο του μεγαλύτερου και του μικρότερου.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 53 22-Jul-19 9:46:10 AM

## Γενική μορφή:

**Διαβάζει αριθμό**
**Καταχωρίζει τον αριθμό στη Max**
**Καταχωρίζει τον αριθμό στη Min**

βρόχος

i = 2
    **Διαβάζει αριθμό**
    **Ελέγχει αριθμό με τη Max**
    **Ελέγχει αριθμό με τη Min**
Μέχρι i>1000

**Τυπώνει τη Max και τη Min**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 54 22-Jul-19 9:46:10 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 55 22-Jul-19 9:46:10 AM

27-0716_1_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 56



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Max_Min
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, i, Max, Min
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
   ΔΙΑΒΑΣΕ Α
   Max <- Α
   Min <- Α

   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 1000
      ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α
```

Αρχικές Τιμές

22-Jul-19 9:46:10 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 57



Έλεγχος Max

```
ΑΝ Α > Μαχ ΤΟΤΕ
   Μαχ <- Α
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

Έλεγχος Min

```
ΑΝ Α < Min ΤΟΤΕ
   Min <- Α
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

```
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ 'Μεγαλύτερος: ' , Μαχ
ΓΡΑΨΕ 'Μικρότερος: ' , Min
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Μαχ_Min
```

22-Jul-19 9:46:10 AM



## Παρατήρηση:

**Όταν χρειάζεται να ελέγχουμε ταυτόχρονα Max και Min σ΄ ένα πρόγραμμα, δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε την «ΑΝ…ΑΛΛΙΩΣ…», διότι δε θα έχουμε σωστά αποτελέσματα. Κι αυτό επειδή αν ένας αριθμός δεν είναι μεγαλύτερος από τη Max, αυτό δε σημαίνει ότι είναι μικρότερος από τη Min.**

**Δηλαδή, χρειάζεται να χρησιμοποιήσουμε δύο διαφορετικά «ΑΝ…», ένα για τη Max και ένα για τη Min.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 58 22-Jul-19 9:46:10 AM

**3. Να γραφεί πρόγραμμα, το οποίο να βρίσκει και να τυπώνει τον μεγαλύτερο και τον μικρότερο από τους αριθμούς που εισάγονται από το πληκτρολόγιο. Το τέλος της πληκτρολόγησης δηλώνεται αν πληκτρολογήσουμε τον αριθμό 0.**

## Λύση

## Ανάλυση:

1. **Χρησιμοποιούμε την επαναληπτική εντολή «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» για να πληκτρολογήσουμε τους αριθμούς, διότι εδώ η πληκτρολόγηση σταματά όταν δώσουμε την τιμή φρουρό «0».**
2. **Μέσα στην επανάληψη κάνουμε έλεγχο για τον μεγαλύτερο και έλεγχο για τον μικρότερο.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 59 22-Jul-19 9:46:10 AM

## Γενική μορφή:

Διαβάζει αριθμό
Καταχωρίζει τον αριθμό στη Max
Καταχωρίζει τον αριθμό στη Min
βρόχος αριθμός ≠0
    Ελέγχει αριθμό με τη Max
    Ελέγχει αριθμό με τη Min
    Διαβάζει αριθμό

Τυπώνει Max και Min

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Max_Min
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Max, Min
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
   ΔΙΑΒΑΣΕ Α
   Max <- Α
   Min <- Α
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 60 22-Jul-19 9:46:11 AM

```
    ΟΣΟ Α <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        ΑΝ Α > Max ΤΟΤΕ
            Max <- Α
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
        ΑΝ Α < Min ΤΟΤΕ
            Min <- Α
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
        ΓΡΑΨΕ 'Δώσε αριθμό'
        ΔΙΑΒΑΣΕ Α
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Μεγαλύτερος ' , Max
    ΓΡΑΨΕ 'Μικρότερος ' , Min
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
Max_Min
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 61 22-Jul-19 9:46:11 AM

**4. Να γραφεί πρόγραμμα, το οποίο θα διαβάζει τα ονόματα και τους αντίστοιχους ΜΟ των βαθμών 70 μαθητών της Β' Λυκείου ενός σχολείου και θα υπολογίζει και θα τυπώνει το όνομα και τον μέσο όρο του μαθητή με τον μεγαλύτερο ΜΟ και του μαθητή με τον μικρότερο ΜΟ. Θεωρήστε ότι ο μέσος όρος κάθε μαθητή είναι μοναδικός.**

## Λύση

## Ανάλυση:

**1. Χρησιμοποιούμε την επαναληπτική εντολή ΓΙΑ…ΑΠΟ…ΜΕΧΡΙ…» για να διαβάσουμε τα 70 ονόματα και τους μέσους όρους των μαθητών.**



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 62 22-Jul-19 9:46:11 AM

2. Θα χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος του μεγαλύτερου και του μικρότερου, με τη διαφορά ότι θα χρησιμοποιηθούν και βοηθητικές μεταβλητές που θα κρατούν (αποθηκεύουν) αντίστοιχα το όνομα του μαθητή με τον μεγαλύτερο ΜΟ και του μαθητή με τον μικρότερο ΜΟ.
3. Σαν αρχική τιμή του μεγαλύτερου και του μικρότερου μπορούμε να δώσουμε το 20 και το 0 αντίστοιχα, εφόσον το πεδίο τιμών είναι [0,20].



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 63 22-Jul-19 9:46:11 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 64



## Γενική μορφή:

**Max ← 0**
**Min ← 20**
i = 1
  **Διαβάζει Όνομα και Μέσο Όρο μαθητή**
  **Ελέγχει τον Μέσο Όρο με τη Max**
  **Ελέγχει τον Μέσο Όρο με τη Min**
Μέχρι i =70

**Τυπώνει τη Max και το Όνομα του μαθητή με τον μεγαλύτερο ΜΟ**

**Τυπώνει τη Min και το Όνομα του μαθητή με τον μικρότερο ΜΟ**

22-Jul-19 9:46:11 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 65 22-Jul-19 9:46:11 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 66



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  Ο_μεγαλύτερος_
και_ο_μικρότερος_βαθμός
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ : i
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ :  ΜΟ, Max, Min
   ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ :  Ον, Μαχ_ον, Μιν_ον
ΑΡΧΗ
   Max <- 0
   Min <- 20
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 70
      ΓΡΑΨΕ 'Δώσε Όνομα και Μ.Ο. μαθητή'
      ΔΙΑΒΑΣΕ Ον, ΜΟ
      ΑΝ ΜΟ > Max ΤΟΤΕ
```

22-Jul-19 9:46:11 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 67



```
        Max <- MO
        Μαχ_ον <- Ον
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΝ MO < Min ΤΟΤΕ
        Min <- MO
        Μιν_ον <- Ον
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Καλύτερος ο ' , Μαχ_ον ,
  'με Μ.Ο.=' , Max
  ΓΡΑΨΕ 'Χειρότερος ο ' , Μιν_ον ,
  'με Μ.Ο.=' , Min
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ο_μεγαλύτερος_
και_ο_μικρότερος_βαθμός
```

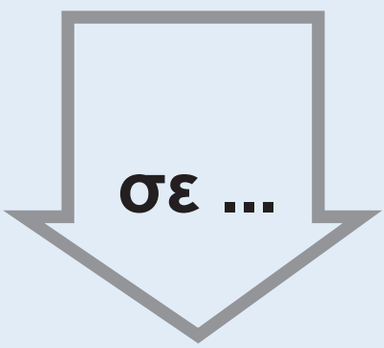
22-Jul-19 9:46:11 AM

# 3.6 Μετατροπές από μία δομή επανάληψης σε άλλη

## Μετατροπή από «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» σε «ΟΣΟ... ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και αντιστρόφως

### Περίπτωση 1

```
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
<εντολές>
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ<συνθήκη>
```




```
<εντολές>
ΟΣΟ ΟΧΙ<συνθήκη>ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
<εντολές>
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 68 22-Jul-19 9:46:11 AM

- Οι εντολές στη δομή επανάληψης «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ… ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ», εκτελούνται όσο η <συνθήκη> μετά το ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ είναι Ψευδής, ενώ στη δομή επανάληψης «ΟΣΟ… ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ», εκτελούνται όσο η <συνθήκη> ανάμεσα στο ΟΣΟ και το ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ είναι Αληθής. Γι' αυτό, 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>.
- Επίσης, η «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ…ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» εκτελεί τουλάχιστον μία φορά όλες τις εντολές της, γι' αυτό όταν τη μετατρέπουμε στην «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» πρέπει όλες τις

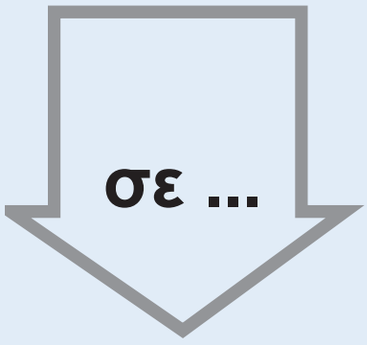


27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 69 22-Jul-19 9:46:12 AM

εντολές που περιέχει να τις γράψουμε δύο φορές, μία πριν την «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» και άλλη μία μέσα σ' αυτήν.

## Περίπτωση 2

```
ΟΣΟ <συνθήκη> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        < εντολές >
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```




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



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 70 22-Jul-19 9:46:12 AM

- **Η δομή επανάληψης «ΟΣΟ… ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» εκτελείται όσο η <συνθήκη> ανάμεσα στο ΟΣΟ και το ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ είναι Αληθής, ενώ η δομή επανάληψης «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ…ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» εκτελείται όσο η συνθήκη μετά το ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ είναι Ψευδής. Γι' αυτό κατά τη μετατροπή από τη μία δομή στην άλλη αρκεί να γράψουμε την άρνηση της <συνθήκη> της πρώτης στη δεύτερη ή να προτάξουμε τον τελεστή ΟΧΙ στη <συνθήκη>.**
- **Επίσης, η «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» μπορεί να μην εκτελεστεί καμία φορά σε αντίθεση με την «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ…ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ», η οποία θα εκτελεστεί**



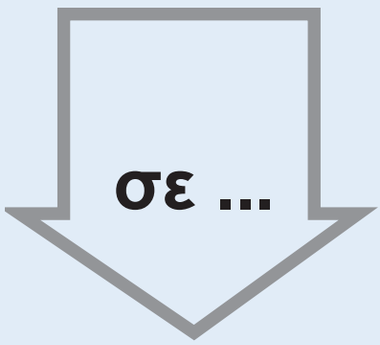
27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 71 22-Jul-19 9:46:12 AM

τουλάχιστον μία φορά, γι' αυτό πριν τη δομή «ΑΡΧΗ_ ΕΠΑ-ΝΑΛΗΨΗΣ…ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» θα χρησιμοποιηθεί μια εντολή ελέγχου, που αν ισχύει η <συνθήκη> θα εκτελεστεί η «ΑΡΧΗ_ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ… ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ».
Ως μη βέλτιστη λύση (διότι η συνθήκη ελέγχεται δύο φορές), για την ίδια μετατροπή μπορεί να δοθεί και η παρακάτω:



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 72 22-Jul-19 9:46:12 AM

```
ΟΣΟ <συνθήκη> ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        < εντολές >
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```




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

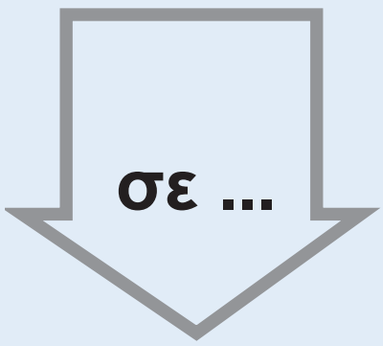
## Παραδείγματα

### 1. Μετατροπή από «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» σε «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ»



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 73 22-Jul-19 9:46:12 AM

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




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



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 74 22-Jul-19 9:46:12 AM

# 2. Μετατροπή από «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ...ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ» σε «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»



27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 75 22-Jul-19 9:46:12 AM

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

σε ...

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

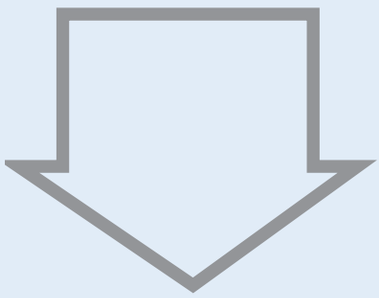


27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 76 22-Jul-19 9:46:12 AM

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

## 1. Περίπτωση τιμή1<= τιμή2 και β>0

```
ΓΙΑ < μεταβλητή > ΑΠΟ τιμή1
ΜΕΧΡΙ τιμή 2 ΜΕ_ΒΗΜΑ β
        < εντολές >
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



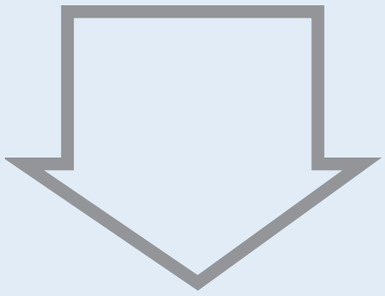
```
<μεταβλητή> ← τιμή1
ΟΣΟ< μεταβλητή > <= τιμή2
ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        < εντολές >
        < μεταβλητή > ←
        < μεταβλητή >+ β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 77 22-Jul-19 9:46:12 AM

## 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
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 78 22-Jul-19 9:46:12 AM

- Πριν την εντολή «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» εκχωρούμε στη <μεταβλητή> την αρχική τιμή της «ΓΙΑ…ΑΠΟ…ΜΕΧΡΙ…», δηλ. την τιμή1.
- Στη συνθήκη της «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» συγκρίνουμε τη <μεταβλητή> με την τιμή2. Η σύγκριση εξαρτάται από το βήμα αν είναι θετικό ή αρνητικό, όπως βλέπουμε παραπάνω.
- Πριν το ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ της «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» αυξάνουμε την τιμή της μεταβλητής κατά την τιμή του βήματος. Στην περίπτωση που το βήμα δεν υπάρχει, τότε η <μεταβλητή> αυξάνεται κατά 1.
- Η μετατροπή της «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» σε «ΓΙΑ...ΑΠΟ…ΜΕΧΡΙ…», γίνεται μόνο στην περίπτωση που



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 79 22-Jul-19 9:46:12 AM

στην «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» είναι γνωστός ο αριθμός των επαναλήψεων, σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση δεν είναι δυνατή η μετατροπή της «ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» σε «ΓΙΑ...ΑΠΟ…ΜΕΧΡΙ…».



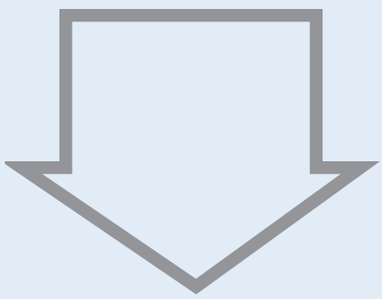
27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 80 22-Jul-19 9:46:12 AM

# Παραδείγματα

## 1. Μετατροπή από «ΓΙΑ... ΑΠΟ... ΜΕΧΡΙ...» σε «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ»

α)

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



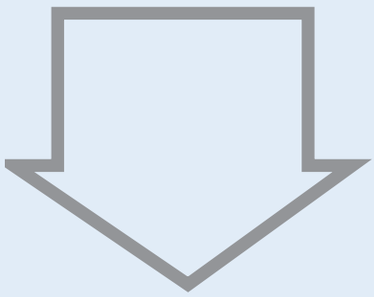
```
i ←1
ΟΣΟ i <= 10  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΓΡΑΨΕ i ^ 3
   i ← i + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 81 22-Jul-19 9:46:13 AM

β)

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



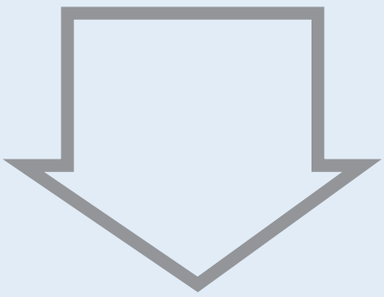
```
i  <-  10
ΟΣΟ i  <= 100  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ i  ^ 2
    i  <-  i  + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 82 22-Jul-19 9:46:13 AM

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
```

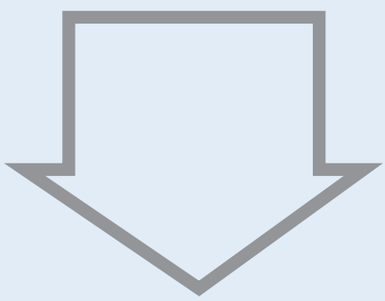


27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 83 22-Jul-19 9:46:13 AM

## 2. Μετατροπή από «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» σε «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...»

**α)**

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



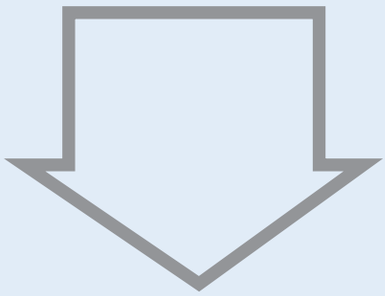
```
ΓΙΑ  i  ΑΠΟ 10  ΜΕΧΡΙ 100
   ΓΡΑΨΕ  i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 84 22-Jul-19 9:46:13 AM

**β)**

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



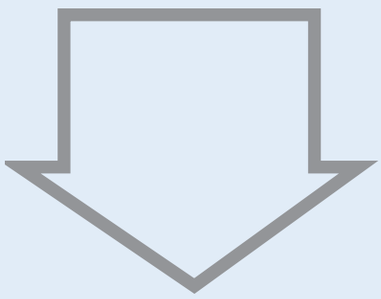
```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 100
ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
   ΓΡΑΨΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 85 22-Jul-19 9:46:13 AM

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
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 86 22-Jul-19 9:46:13 AM

# 3.7 Μη λυμένες ασκήσεις

**1. Πόσες φορές θα εκτελεστούν οι παρακάτω βρόχοι επανάληψης;**

1) ΓΙΑ i ΑΠΟ -3 ΜΕΧΡΙ 1
2) ΓΙΑ i ΑΠΟ 4 ΜΕΧΡΙ 2
3) ΓΙΑ i ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 5
4) ΓΙΑ i ΑΠΟ 6 ΜΕΧΡΙ 6 ΜΕ_ ΒΗΜΑ 0
5) ΓΙΑ i ΑΠΟ -9 ΜΕΧΡΙ -15 ΜΕ_ ΒΗΜΑ -1
6) ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ_ ΒΗΜΑ 2
7) ΓΙΑ i ΑΠΟ -4 ΜΕΧΡΙ -1 ΜΕ_ ΒΗΜΑ -2
8) ΓΙΑ i ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 12 ΜΕ_ ΒΗΜΑ 3
9) ΓΙΑ i ΑΠΟ 0.5 ΜΕΧΡΙ 2 ΜΕ_ ΒΗΜΑ 0.5
10) ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 2 ΜΕ_ ΒΗΜΑ 0



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 87 22-Jul-19 9:46:13 AM

## 2. Πόσες φορές θα εκτελεστούν οι παρακάτω βρόχοι;

1)

```
α←0
ΟΣΟ α< 15  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    χ←α+1
    α←α+3
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

2)

```
α←-12
ΟΣΟ α>0  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ  α
    α←α+3
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 88 22-Jul-19 9:46:13 AM

3)

```
α←10
ΟΣΟ α >=20  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ  α
    α←α+5
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

4)

```
α←2
ΟΣΟ α<=11 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΓΡΑΨΕ  α
    α←α+5
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 89 22-Jul-19 9:46:14 AM

## 3. Πόσες φορές θα εκτελεστούν οι παρακάτω βρόχοι;

1)

```
β←0
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ β
    β←β+3
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ β>13
```

2)

```
α← -9
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ α
    α←α-3
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ α>-1
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 90 22-Jul-19 9:46:14 AM

3)

```
β←200
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ β
    β←β-50
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ β<=0
```

4)

```
β←0
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ β
    β←β+3
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ β>7
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 91 22-Jul-19 9:46:14 AM

**4. Δίνεται το παρακάτω τμήμα προγράμματος σε «ΓΛΩΣΣΑ»:**

```
sum ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 6 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
sum ← sum + i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

**i) Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής ΟΣΟ…ΕΠΑΝΑ-ΛΑΒΕ**

**ii) Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑ-ΛΗΨΗΣ… ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 92 22-Jul-19 9:46:14 AM

**5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα προγράμματος σε «ΓΛΩΣΣΑ»:**

```
sum ← 0
i  ← 0
ΔΙΑΒΑΣΕ α
ΟΣΟ i <= 5  ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    sum ← sum + α
    i  ← i + 1
    ΔΙΑΒΑΣΕ α
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

**i) Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑ-ΛΗΨΗΣ…ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ**

**ii) Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής ΓΙΑ…ΑΠΟ…ΜΕ-ΧΡΙ**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 93 22-Jul-19 9:46:14 AM

**6. Δίνεται το παρακάτω τμήμα προγράμματος σε «ΓΛΩΣΣΑ»:**

```
sum ← 10
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    sum ← sum + x
    ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ x <=0
```

**Να μετατραπεί σε ισοδύναμο με χρήση της δομής ΟΣΟ… ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ και της δομής ΓΙΑ…ΑΠΟ… ΜΕΧΡΙ**

**7. Τι εμφανίζεται στην οθόνη κατά την εκτέλεση του παρακάτω προγράμματος σε «ΓΛΩΣΣΑ»; Να συμπληρωθεί ο πίνακας τιμών.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 94 22-Jul-19 9:46:14 AM

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
Ασκηση_Επανάληψης
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ : α, β, i , j
ΑΡΧΗ
   α <- 10
   β <- 5
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 20
   ΜΕ_ΒΗΜΑ 5
      ΓΙΑ j ΑΠΟ i ΜΕΧΡΙ 15
      ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
         α <- α div 2
         β <- β mod 3
         ΑΝ α <> 0 ΤΟΤΕ
            ΓΡΑΨΕ α
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
         ΑΝ β <> 0 ΤΟΤΕ
            ΓΡΑΨΕ β
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
Ασκηση_Επανάληψης
```



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 95 22-Jul-19 9:46:14 AM

**8. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ» το οποίο να υπολογίζει τα παρακάτω αθροίσματα:**

1. $1 + 3 + 5 + \ldots + 99$

2. $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \ldots + \frac{1}{100}$

3. $2^2 + 4^2 + \ldots + 100^2$



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 96 22-Jul-19 9:46:14 AM

**9. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει θετικό ακέραιο αριθμό Ν. Στη συνέχεια, να διαβάζει θετικούς αριθμούς μέχρι το άθροισμά τους να γίνει μεγαλύτερο από τον αριθμό Ν. Τέλος, να υπολογίζει και να τυπώνει τον μεγαλύτερο αριθμό που πληκτρολογήθηκε.**
**Να γίνεται έλεγχος των αριθμών που πληκτρολογούνται, ώστε να είναι θετικοί, σε αντίθετη περίπτωση να εμφανίζεται μήνυμα λάθους και να ζητείται η πληκτρολόγηση ενός θετικού αριθμού.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 97 22-Jul-19 9:46:14 AM

**10. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει τα ονόματα των 26 μαθητών μιας τάξης και 10 βαθμούς για τον κάθε μαθητή. Το πρόγραμμα να υπολογίζει και να εμφανίζει τον Μέσο Όρο για κάθε μαθητή. Στο τέλος το πρόγραμμα να τυπώνει το όνομα του μαθητή με τον μεγαλύτερο μέσο όρο, το όνομα του μαθητή με τον μικρότερο μέσο όρο καθώς και τον μέσο όρο τους αντίστοιχα. Θεωρήστε ότι ο μέσος όρος κάθε μαθητή είναι μοναδικός.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 98 22-Jul-19 9:46:15 AM

**11. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει το πλήθος των μαθητών ενός σχολείου. Στη συνέχεια να διαβάζει τον μέσο όρο κάθε μαθητή. Να υπολογίζει και να τυπώνει το πλήθος και το αντίστοιχο ποσοστό των μαθητών που έχουν μέσο όρο<10, των μαθητών με μέσο όρο στο διάστημα [10,18] και των μαθητών με μέσο όρο >18.**
**Ο βαθμός που πληκτρολογείται είναι από 1 μέχρι 20. Το πρόγραμμα να κάνει έλεγχο εγκυρότητας του βαθμού και στην περίπτωση που δίνεται βαθμός έξω από τα επιτρεπτά όρια, να τυπώνει το μήνυμα** «Μη αποδεκτή βαθμολογία. Ξαναπροσπαθήστε....».



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 99 22-Jul-19 9:46:15 AM

**12. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει πραγματικούς αριθμούς και να υπολογίζει και να εμφανίζει το άθροισμα και το πλήθος των αριθμών που πληκτρολογήθηκαν. Το πρόγραμμα να διαβάζει πραγματικούς αριθμούς μέχρι να πληκτρολογήσουμε το 100 ή όταν το άθροισμα των αριθμών που έχουν πληκτρολογηθεί γίνει ίσο με 1.000.000.**
**Ο αριθμός 100 που σηματοδοτεί και το τέλος της πληκτρολόγησης θα λαμβάνεται υπόψη στο άθροισμα και στο πλήθος.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 100 22-Jul-19 9:46:15 AM

**13.** Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να υπολογίζει και να τυπώνει:

1. το άθροισμα των ψηφίων του, και
2. το πλήθος των ψηφίων του

**14.** Η σχολή Θετικών Επιστημών ενός Πανεπιστημίου έχει 4 τμήματα. Κάθε τμήμα δέχεται κάθε χρονιά 150 φοιτητές. Η πρυτανεία αποφάσισε για το τρέχον έτος να κάνει μια στατιστική μελέτη για κάθε τμήμα. Έτσι, αποφάσισε να υπολογίσει το ποσοστό των αριστούχων, δηλ. των νεοεισαχθέντων φοιτητών με βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του 19, ανά σχολή.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 101 22-Jul-19 9:46:15 AM

**Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει τους βαθμούς εισαγωγής των φοιτητών και να υπολογίζει και να τυπώνει :**

1. **το ποσοστό των αριστούχων φοιτητών κάθε τμήματος, και**
2. **σε ποιο τμήμα εισήχθη ο φοιτητής με τον μεγαλύτερο βαθμό.**

**Θεωρήστε ότι ο μεγαλύτερος βαθμός είναι μοναδικός.**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 102 22-Jul-19 9:46:15 AM

**15. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να περιγράφει τη λειτουργία ενός συγκεκριμένου ασανσέρ. Ο θάλαμος του ασανσέρ χωράει μέχρι 8 άτομα με το μέγιστο συνολικά επιτρεπτό ωφέλιμο βάρος των ατόμων να είναι 900 κιλά. Το ασανσέρ ξεκινά όταν το σύνολο των ατόμων στον θάλαμο δεν ξεπερνά τους οκτώ ή όταν το συνολικό βάρος των ατόμων δεν υπερβαίνει τα 900 κιλά ή όταν δεν υπάρχει άλλο άτομο να εισέλθει σε αυτό από τον κάθε όροφο που έχει σταματήσει. Το ασανσέρ κάνει συνολικά 8 στάσεις (μία σε κάθε όροφο). Σε κάθε στάση, εκτός της**



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 103 22-Jul-19 9:46:15 AM

τελευταίας, το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα «Υπάρχει άτομο να εισέλθει; (ΝΑΙ ή ΟΧΙ)». Αν η απάντηση είναι «ΝΑΙ» τότε «εισάγεται» το βάρος του ατόμου και έτσι σηματοδοτείται η πρόθεσή του να εισέλθει στο ασανσέρ. Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να δοθεί η απάντηση «ΟΧΙ». Επίσης, σε κάθε στάση, εκτός από την πρώτη, το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα «Υπάρχει άτομο να εξέλθει; (ΝΑΙ ή ΟΧΙ)», αν η απάντηση είναι «ΝΑΙ» τότε «εξάγεται» το βάρος του ατόμου κι έτσι σηματοδοτείται η έξοδός του από το ασανσέρ. Η παραπάνω



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 104 22-Jul-19 9:46:15 AM

διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να δοθεί η απάντηση «ΟΧΙ».

Το πρόγραμμα υπολογίζει και τυπώνει:

- το σύνολο των ατόμων που εισέρχονται στον θάλαμο του ασανσέρ σε κάθε στάση (εκτός της τελευταίας στάσης),
- το σύνολο των ατόμων που εξέρχονται από κάθε στάση (εκτός της πρώτης στάσης),
- σε όλες τις στάσεις, πλην της 8ης, το πλήθος των ατόμων που βρίσκονται στον θάλαμο αμέσως πριν την εκκίνηση του ασανσέρ για την επόμενη στάση.
- σε όλες τις στάσεις, πλην της



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 105 22-Jul-19 9:46:15 AM

8ης,το συνολικό βάρος των ατόμων που βρίσκονται στον θάλαμο αμέσως πριν την εκκίνηση του ασανσέρ για την επόμενη στάση.

Σημειώνεται ότι:

- η λειτουργία του ασανσέρ επιτρέπει μία μόνο μετάβαση από την 1η μέχρι και την 8η στάση
- στην 1η στάση επιτρέπεται μόνο η είσοδος και όχι η έξοδος από τον θάλαμο,
- στην 8η στάση εξέρχονται όλοι από τον θάλαμο χωρίς να επιτρέπεται νέα είσοδος.



27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 106 22-Jul-19 9:46:15 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 107 22-Jul-19 9:46:15 AM

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ


3. ΔΟΜΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ.....5

3.1 Η εντολή επανάληψης «ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ» .....8

3.2 Η εντολή επανάληψης «ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ... ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ...».....19

3.3 Η εντολή επανάληψης «ΓΙΑ...ΑΠΟ...ΜΕΧΡΙ...».....36

3.4 Εμφωλευμένοι Βρόχοι.....42

3.5 Παραδείγματα εύρεσης ελάχιστου ή μέγιστου .....45

3.6 Μετατροπές από μία δομή επανάληψης σε άλλη .....68

3.7 Μη λυμένες ασκήσεις .....87




27-0716_I_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 108 22-Jul-19 9:46:15 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 109 22-Jul-19 9:46:15 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 110 22-Jul-19 9:46:15 AM

27-0716_l_g_anaptyxi efarmogwn_38-60_28b.indd 111 22-Jul-19 9:46:15 AM

**Βάσει του ν. 3966/2011 τα διδακτικά βιβλία του Δημοτικού, του Γυμνασίου, του Λυκείου, των ΕΠΑ.Λ. και των ΕΠΑ.Σ. τυπώνονται από το ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ και διανέμονται δωρεάν στα Δημόσια Σχολεία. Τα βιβλία μπορεί να διατίθενται προς πώληση, όταν φέρουν στη δεξιά κάτω γωνία του εμπροσθόφυλλου ένδειξη «ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ ΜΕ ΤΙΜΗ ΠΩΛΗΣΗΣ». Κάθε αντίτυπο που διατίθεται προς πώληση και δεν φέρει την παραπάνω ένδειξη θεωρείται κλεψίτυπο και ο παραβάτης διώκεται σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 7 του νόμου 1129 της 15/21 Μαρτίου 1946 (ΦΕΚ 1946,108, Α΄).**

**Απαγορεύεται η αναπαραγωγή οποιουδήποτε τμήματος αυτού του βιβλίου, που καλύπτεται από δικαιώματα (copyright), ή η χρήση του σε οποιαδήποτε μορφή, χωρίς τη γραπτή άδεια του Υπουργείου Παιδείας, Θρησκευμάτων και Αθλητισμού / ΙΤΥΕ - ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ.**