

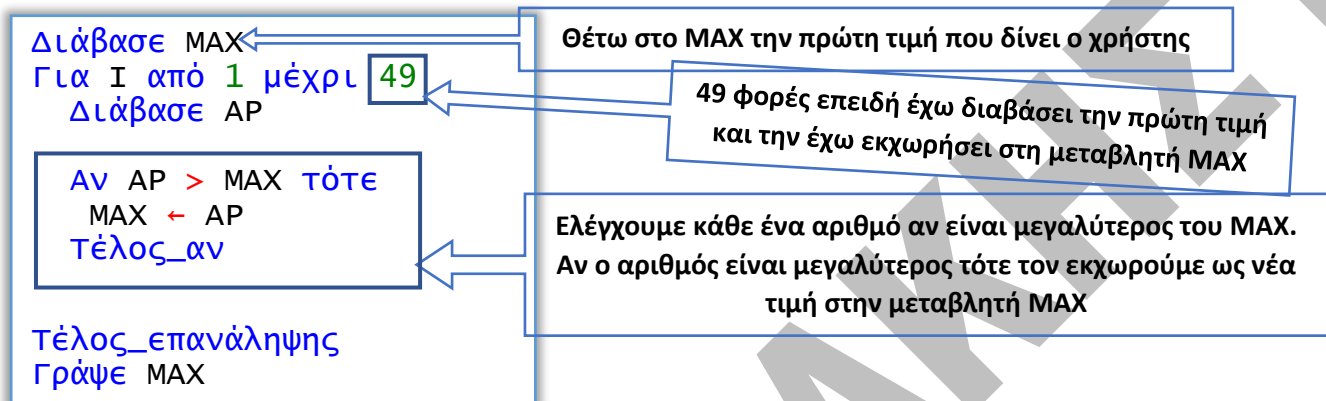
12. Οδηγός μελέτης – Δομή Επανάληψης Εμβάθυνση (Θ ΚΕΦ. 2.4.4, 2.4.5) (Ο 3.4, 3.5)

12.1 Εύρεση μέγιστου/ελάχιστου αριθμού

Η εύρεση του μέγιστου/ελάχιστου από ένα πλήθος αριθμών είναι μια από τις πιο βασικές εργασίες που εκτελούμε στους αλγόριθμους ειδικά όταν διαχειριζόμαστε μεγάλο πλήθος από αριθμητικά δεδομένα. Μεγάλος αριθμός ασκήσεων, με ή χωρίς την χρήση πινάκων που θα δούμε σε επόμενες ενότητες, απαιτεί την εύρεση μέγιστου/ελάχιστου. Είναι λοιπόν σημαντικό να το κατανοήσουμε όσο καλύτερα μπορούμε.

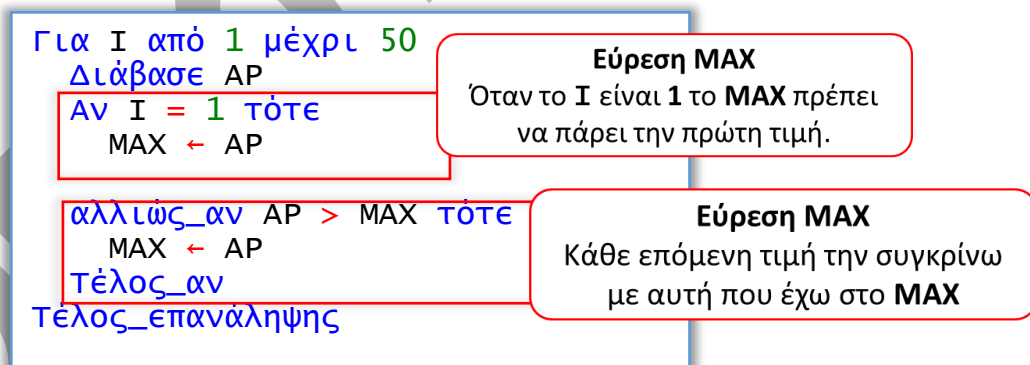
Παράδειγμα 1

Να γράψετε ένα πρόγραμμα στο οποίο δίνουμε 50 ακέραιους αριθμούς και εμφανίζουμε τον μεγαλύτερο.



Ο λόγος που δίνουμε άμεσα στη μεταβλητή **MAX** την πρώτη τιμή που διαβάζουμε είναι ότι δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μια μεταβλητή (στην συνθήκη της δομής επιλογής) αν δεν της έχουμε δώσει τιμή!

Ας υποθέσουμε ότι δεν είχαμε δώσει στο **MAX** τιμή! Τότε, όταν την πρώτη φορά θα έφτανε ο αλγόριθμος στην δομή επιλογής στην συνθήκη $A > MAX$ η μεταβλητή MAX δεν θα είχε τιμή για να συγκριθεί με τον νέο αριθμό που δώσαμε! Αν και ο παραπάνω τρόπος είναι λειτουργικός δεν είναι βέλτιστος, προτείνετε να χρησιμοποιούνται αποκλειστικά την παρακάτω μεθοδολογία. **Γενικός τρόπος εύρεσης MIN/MAX :**



Παράδειγμα 2

Να γράψετε ένα πρόγραμμα στο οποίο δίνουμε 50 θετικούς ακέραιους αριθμούς και εμφανίζουμε τον μεγαλύτερο. Το παραπάνω παράδειγμα αν και φαίνεται παρόμοιο με το παράδειγμα 1 και μπορεί να λυθεί με τον ίδιο τρόπο έχει μια επιπλέον πληροφορία στην εκφώνησή του. Μας ενημερώνει ότι οι αριθμοί που θα δίνει ο χρήστης είναι θετικοί, δηλαδή όλοι οι αριθμοί είναι μεγαλύτερη του 0. Η **ύπαρξη αυτού του κάτω ορίου** μας επιτρέπει να θέσουμε στην μεταβλητή MAX μια αρχική **αυθαίρετη τιμή** από 0 και κάτω γνωρίζοντας ότι με τον πρώτο αριθμό που θα δώσει ο χρήστης η τιμή του MAX θα αλλάξει.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  ΑΣΚ1
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α , Ι , MAX
ΑΡΧΗ

  MAX <-- 0
  ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 50
    ΔΙΑΒΑΣΕ Α

    ΑΝ Α>MAX ΤΟΤΕ
      MAX <-- Α
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

  ΓΡΑΨΕ MAX
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

Μπορούμε να θέσουμε αρχική τιμή στο MAX το 0 αφού όλες οι τιμές που θα μας δίνουν είναι μεγαλύτερες του 0!

Παράδειγμα 3

A. Να γράψετε ένα πρόγραμμα στο οποίο δίνουμε τα ονόματα και τους βαθμούς 30 μαθητών και εμφανίζουμε το όνομα του μαθητή που έχει τον μικρότερο βαθμό. Θεωρούμε ότι όλοι οι μαθητές έχουν διαφορετικούς βαθμούς.

Αφού δεν γνωρίζω αν η βαθμολογία είναι στην κλίμακα [1...10] ή [1...100] ή ... θα επιλέξω να λύσω την άσκηση με τον γενικό τρόπο λύσης.

```

Για Ι από 1 μέχρι 30
  Διάβασε ΟΝ, ΒΑΘ

  ΑΝ Ι = 1 ΤΟΤΕ
    ΜΙΝ <-- ΒΑΘ
    ΜΙΝΟΝ <-- ΟΝ
  αλλιώς_αν ΒΑΘ < ΜΙΝ ΤΟΤΕ
    ΜΙΝ <-- ΒΑΘ
    ΜΙΝΟΝ <-- ΟΝ
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Γράψε 'ΕΙΝΑΙ Ο ΜΑΘΗΤΗΣ ', ΜΙΝΟΝ

```

Χρειαζόμαστε μια επιπλέον μεταβλητή για να κρατάμε το όνομα του μαθητή!

Κάθε φορά που βρίσκουμε και κάποιον μαθητή με μικρότερο βαθμό εκχωρούμε το όνομά του στην μεταβλητή ΜΙΝΟΝ

B. Να γράψετε ένα πρόγραμμα στο οποίο δίνουμε τα ονόματα και τους βαθμούς 30 μαθητών και εμφανίζουμε το όνομα του μαθητή που έχει τον μικρότερο βαθμό. Θεωρούμε ότι όλοι οι μαθητές έχουν διαφορετικούς βαθμούς ότι οι βαθμοί είναι στην κλίμακα [1..20]

```

ΜΙΝ <-- 21
Για Ι από 1 μέχρι 30
  Διάβασε ΟΝ, ΒΑΘ
  ΑΝ ΒΑΘ < ΜΙΝ ΤΟΤΕ
    ΜΙΝ <-- ΒΑΘ
    ΜΙΝΟΝ <-- ΟΝ
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Γράψε 'ΕΙΝΑΙ Ο ΜΑΘΗΤΗΣ ', ΜΙΝΟΝ

```

Μπορούμε να θέσουμε πλασματική αρχική τιμή στο ΜΙΝ

Παράδειγμα 4 (Γενικός τρόπος επίλυσης MIN/MAX)

Σε ένα σχολείο εξετάστηκε ένας μαθητής σε Χ μαθήματα. Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο :

- Δέχεται το όνομα κάθε μαθήματος καθώς και τον βαθμό. Οι βαθμοί είναι στην κλίμακα [0..20] (να γίνει έλεγχος δεδομένων)
- Εμφανίζει το πλήθος των μαθημάτων που είχαν βαθμό πάνω από 18.
- Εμφανίζει το όνομα του μαθήματος με τον μεγαλύτερο βαθμό (θεωρούμε ότι είναι μοναδικό)

ΑΡΧΗ

ΠΛ18 <-- 0

ΔΙΑΒΑΣΕ X

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ X

ΔΙΑΒΑΣΕ ON

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘ

ΜΕΧΡΙΣ ΟΤΟΥ ΒΑΘ>0 ΚΑΙ ΒΑΘ<=20

ΑΝ ΒΑΘ > 18 ΤΟΤΕ

ΠΛ18 <-- ΠΛ18 + 1

ΤΕΛΟΣ ΑΝ

ΑΝ I=1 ΤΟΤΕ

MAX <-- ΒΑΘ

MAXON <-- ON

ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ ΒΑΘ > MAX ΤΟΤΕ

MAX <-- ΒΑΘ

MAXON <-- ON

ΤΕΛΟΣ ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ ΠΛ18, MAXON, MAX

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Έλεγχος δεδομένων

Ερώτημα β

Εύρεση MAX : Όταν ο Μετρητής I είναι 1 (1^{ος} μαθητής) απλά καταχωρούμε τις τιμές στο **MAX** και **MAXON**. Για τους επόμενους μαθητές κάνουμε την σύγκριση του καινούργιου βαθμού με το MAX!

Παράδειγμα 5 – εύρεση μέγιστου/ελάχιστου σε ένα υποσύνολο τιμών.

Να γράψετε ένα τμήμα αλγορίθμου στο οποίο δίνουμε τους τελικούς βαθμούς 30 μαθητών της Γ λυκείου [0..20] και εμφανίζουμε τον μικρότερο βαθμό από αυτούς που έγραψαν πάνω από την βάση.

MIN ← 21

Για I από 1 μέχρι 30

Διάβασε ΒΑΘ

Αν ΒΑΘ >= 10 τότε

Αν ΒΑΘ < MIN τότε

MIN ← ΒΑΘ

Τέλος_αν

Τέλος_αν

Τέλος_επανάληψης

Αν MIN=21 τότε

Γράψε 'ΔΕΝ ΥΠΗΡΧΕ ΜΑΘΗΤΗΣ ΜΕ ΒΑΘΜΟ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΗΝ ΒΑΣΗ'

αλλιώς

Γράψε 'ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ', MIN

Τέλος_αν

Εύρεση **ελάχιστου** εντός
δομής επιλογής

Αν η τιμή του **MIN** έχει παραμείνει **21** τότε δεν υπήρχε κανένας βαθμός πάνω από την βάση.

12.2 Ερωτήματα που απαιτούν ειδική μεθοδολογία

Εύρεση δύο μέγιστων ή ελάχιστων

Παράδειγμα 6

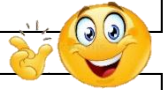
Να γράψετε ένα αλγόριθμο στον οποίο δίνουμε 50 αριθμούς και εμφανίζουμε τους δύο μεγαλύτερους.

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Α, Β
ΑΝ Α > Β ΤΟΤΕ
    MAX1 <-- Α
    MAX2 <-- Β
ΑΛΛΙΩΣ
    MAX1 <-- Β
    MAX2 <-- Α
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

```
ΓΙΑ Μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 48
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
    ΑΝ ΑΡ > MAX1 ΤΟΤΕ
        MAX2 <-- MAX1
        MAX1 <-- ΑΡ
    ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ ΑΡ > MAX2 ΤΟΤΕ
        MAX2 <-- ΑΡ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ MAX1, MAX2
```

Διαβάζω τους 2 πρώτους αριθμούς ώστε να αρχικοποιήσω σωστά τις μεταβλητές

MAX1 : θα αποθηκεύει τον μεγαλύτερο
MAX2 : θα αποθηκεύει τον 2^ο μεγαλύτερο



Για όλες τους επόμενους καινούργιους αριθμούς έχω δύο περιπτώσεις τις οποίες θα πρέπει να διαχειριστώ

A) Να είναι ο νέος μεγαλύτερος του MAX1: τότε **δεν πρέπει να ξεχάσω** πριν τον εκχωρήσω στην μεταβλητή MAX1 **να τοποθετήσω την τιμή που υπάρχει στο MAX1 στο MAX2** αφού σε αυτή την περίπτωση η τιμή που υπήρχε στο MAX1 θα γίνει η 2^η μεγαλύτερη.
B) Να μην ισχύει η περίπτωση A αλλά να είναι ο νέος αριθμός μεγαλύτερος από το MAX2.

Εύρεση μέγιστου και πόσες φορές επαναλαμβάνεται

Παράδειγμα 7

Να γράψετε τον αλγόριθμο στον οποίο δίνουμε 50 αριθμούς και εμφανίζουμε τον μεγαλύτερο αριθμό καθώς και πόσες φορές αυτός επαναλήφθηκε.

```
ΔΙΑΒΑΣΕ MAX
ΠΛΜΑΧ <-- 1
ΓΙΑ Μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 49
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
    ΑΝ ΑΡ > MAX ΤΟΤΕ
        MAX <-- ΑΡ
        ΠΛΜΑΧ <-- 1
    ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ ΑΡ = MAX ΤΟΤΕ
        ΠΛΜΑΧ <-- ΠΛΜΑΧ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ MAX, ΠΛΜΑΧ
```

Η μεταβλητή **ΠΛΜΑΧ** θα μετράει πόσες φορές έχει εμφανιστεί ο μεγαλύτερος αριθμός. Θέτουμε ως αρχική τιμή το 1 !



Για όλες τους επόμενους αριθμούς έχω δύο περιπτώσεις τις οποίες θα πρέπει να διαχειριστώ.

A) Να είναι ο νέος αριθμός μεγαλύτερος του MAX. Κάθε φορά που αλλάζει ο MAX θέτουμε από την αρχή την τιμή ΠΛΜΑΧ σε 1.
B) Ο νέος αριθμός να είναι ίδιος με αυτόν που έχω αποθηκεύσει στο MAX. Σε αυτή την περίπτωση αυξάνω την μεταβλητή ΠΛΜΑΧ κατά ένα.

Τερματισμός επανάληψης μετά από συνεχόμενες τιμές

Παράδειγμα 8

Να γράψετε τον αλγόριθμο στον οποίο δίνουμε αριθμούς μέχρι να δοθούν 3 **συνεχόμενα** 0 και εμφανίζουμε το άθροισμά τους.

```
ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ ΑΣΚ
ΑΘ <-- 0
Σ <-- 0
ΟΣΟ Σ <> 3 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
    ΑΘ <-- ΑΘ + ΑΡ
    ΑΝ ΑΡ = 0 ΤΟΤΕ
        Σ <-- Σ + 1
    ΑΛΛΙΩΣ
        Σ <-- 0
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ ΑΘ
ΤΕΛΟΣ ΑΣΚ
```

Κάθε φορά που δίνω ως αριθμό το 0 αυξάνω τον μετρητή Σ κατά 1

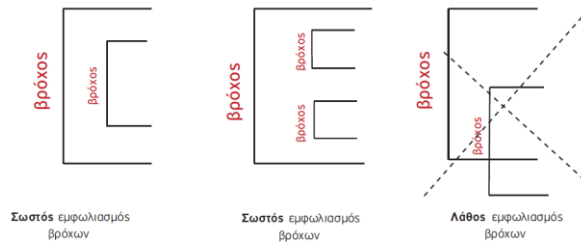


Κάθε φορά που δίνω έναν αριθμό διαφορετικό του 0 μηδενίζω τον μετρητή Σ

12.3 Εμφωλευμένες δομές επανάληψης

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:

- ✓ Η εμφωλευμένη δομή επανάληψης που ξεκινάει τελευταία πρέπει να ολοκληρώνεται πρώτη. Δηλαδή θα πρέπει να βρίσκεται ολόκληρη μέσα στον εξωτερικό βρόχο.



- ✓ Η είσοδος σε ένα βρόχο γίνεται υποχρεωτικά από την αρχή του.
- ✓ Δεν πρέπει να χρησιμοποιούμε την ίδια μεταβλητή ως μετρητή δύο ή περισσότερων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου.

Παράδειγμα 1

Γράψτε ένα αλγόριθμο που εμφανίζει την προπαίδεια του 1,2,...,12 με την μορφή $5*8=40$.

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

ΓΙΑ Κ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
ΓΡΑΨΕ Ι, '*', Κ, '=', Ι*Κ
ΤΕΛΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Η εσωτερική επανάληψη θα ξεκινάει και θα ολοκληρώνεται κάθε φορά που εκτελείται η εξωτερική επαναληπτική δομή, δηλαδή 12 φορές!

Την πρώτη φορά το Ι είναι 1 το Κ θα ξεκινήσει από το 1 μέχρι το 10:	Μετά το Ι γίνεται 2 το Κ θα ξεκινήσει από το 1 μέχρι το 10:	
1 * 1 = 1 1 * 2 = 2 1 * 3 = 3 1 * 10 = 10	2 * 1 = 1 2 * 2 = 4 2 * 3 = 6 2 * 10 = 20	 12 * 10 = 120

Η εξωτερική επανάληψη θα γίνει 12 φορές και κάθε φορά θα εκτελείτε η εσωτερική επανάληψη 10 φορές οπότε συνολικά η εντολή εξόδου θα εκτελεστεί $12 * 10 = 120$ φορές.



Μεθοδολογία ασκήσεων με εμφωλευμένους βρόγχους

Εργασία για έναν μαθητή

Ένας μαθητής που διαγωνίστηκε σε 10 μαθήματα. Να φτιάξετε τμήμα αλγορίθμου που διαβάσει τους βαθμούς του και εμφανίζει τον μέσο όρο του.

```
Σ <-- 0
ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
  ΔΙΑΒΑΣΕ Β
  Σ <-- Σ + Β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ Σ/10
```

```
ΓΙΑ Μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 20
  Σ <-- 0
  ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
    ΔΙΑΒΑΣΕ Β
    Σ <-- Σ + Β
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΓΡΑΨΕ Σ/10
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Η παραπάνω εργασία να επαναλαμβάνεται 20 φορές (20 μαθητές)

Οι 20 μαθητές μίας τάξης διαγωνίστηκαν σε 10 μαθήματα. Να φτιάξετε τμήμα αλγορίθμου ο οποίος για κάθε ένα μαθητή διαβάσει τους βαθμούς του και εμφανίζει τον μέσο όρο του.

12.4 Η τεχνική της σημαίας

Έστω ότι θέλουμε να δούμε αν ένας αριθμός είναι πρώτος ή όχι, για να βεβαιωθούμε θα πρέπει να ελέγξουμε αν διαιρείται με κάποιον μικρότερο του ή με την ακρίβεια αν διαιρείται με κάποιον από το 2 μέχρι την μέση. Την απόφαση ότι είναι πρώτος θα πρέπει να την πάρουμε στο τέλος. Δεν μπορούμε να είμαστε σίγουρη ότι είναι πρώτος μέχρι να τελειώσουμε όλους τους ελέγχους.

Παρακάτω βλέπουμε μια λάθος έκδοση του αλγορίθμου μας. Το λάθος είναι ότι παίρνουμε την απόφαση εντός της επανάληψης με αποτέλεσμα να εμφανίζει σε κάθε επανάληψη ένα μήνυμα ότι είναι ή όχι πρώτος ο αριθμός ανεξαρτήτου του τελικού αποτελέσματος.

```
Διάβασε X
Για I από 2 μέχρι X div 2
  Αν X mod I=0 τότε
    Γράψε 'Δεν είναι πρώτος'
  Αλλιώς
    Γράψε 'Είναι πρώτος'
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
```



Αυτό που πρέπει να κάνουμε για να λύσουμε το πρόβλημά μας είναι να χρησιμοποιήσουμε μία μεταβλητή **ως σημαία**. Δηλαδή θα της δώσουμε ως αρχική τιμή το **0** ή την λογική τιμή **ΨΕΥΔΗΣ** και σε περίπτωση που βρούμε ότι ο αριθμός μας διαιρείται με κάποιον μικρότερο τότε θα της δώσουμε την τιμή **1** ή την λογική τιμή **ΑΛΗΘΗΣ**. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μπορούμε μετά το τέλος της επανάληψης, ελέγχοντας την μεταβλητή σημαία να αποφασίσουμε αν ο αριθμός μας είναι πρώτος ή όχι. (Στο παράδειγμα μας δίνουμε το όνομα flag στην μεταβλητή μας, ο καθένας όμως μπορεί να της δώσει όποιο όνομα θέλει).

```
Διάβασε X
Flag <-- 0
Για I από 2 μέχρι X div 2
  Αν X mod I=0 τότε
    Flag <-- 1
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αν Flag = 1 τότε
  Γράψε 'Δεν είναι πρώτος'
Αλλιώς
  Γράψε 'Είναι πρώτος'
Τέλος_αν
```

Και πάλι ο αλγόριθμος μας δεν είναι εντελώς σωστός, πρέπει να κάνουμε τις απαραίτητες αλλαγές ώστε να τον **βελτιστοποιήσουμε**. Αν προσέξουμε θα δούμε ότι όταν η επανάληψη μας έχει βρει ένα μικρότερο αριθμό να διαιρεί τον αριθμό μας αυτή συνεχίζει να ελέγχει όλους τους επόμενους μέχρι τον $X \div 2$. Αυτό καθυστερεί σημαντικά την εκτέλεση του. **Αφού όταν κάποιος αριθμός τον διαιρεί πρέπει να τερματίζεται η επανάληψη και να εμφανίζουμε το μήνυμα ότι δεν είναι πρώτος δεν έχει νόημα να συνεχίζουμε την επανάληψη!** Σε αυτή την περίπτωση όμως δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την επαναληπτική δομή **ΓΙΑ...ΜΕΧΡΙ** αφού δεν έχουμε ένα σταθερό αριθμό επαναλήψεων, οπότε θα χρησιμοποιήσουμε την επαναληπτική δομή **ΟΣΟ...ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**.

```
Διάβασε X
flag <-- 0
I <-- 2
Όσο I <= X div 2 ΚΑΙ flag = 0 επανάλαβε
  Αν X mod I=0 τότε
    flag <-- 1
  Τέλος_αν
  I <-- I + 1
Τέλος_επανάληψης

Αν flag = 1 τότε
  Γράψε 'Δεν είναι πρώτος'
Αλλιώς
  Γράψε 'Είναι πρώτος'
Τέλος_αν
```

Η επανάληψη συνεχίζει όσο δεν έχουμε φτάσει στο τέλος και δεν έχουμε βρει έναν μικρότερο αριθμό που να διαιρεί τον αριθμό μας δηλαδή η μεταβλητή flag έχει ακόμα την τιμή 0.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: Εύρεση μέγιστου/ελάχιστου

Σε αυτό το παράρτημα θα ασχοληθούμε με την εύρεση μέγιστου/ελάχιστου σε προβλήματα που ταυτόχρονα απαιτούν να κάνουμε και άλλες εργασίες με τις τιμές που δίνουμε.

Δείχνουμε τον γενικό τρόπο **χωρίς την εκχώρησης πλασματικής αρχικής τιμής**. Προφανώς αν μπορούμε από την εκφώνηση (πρέπει να υπάρχουν όρια στις τιμές) να δώσουμε πλασματική τιμή το κάνουμε ώστε να μας διευκολύνει στην επίλυση του προβλήματος!

Πρόβλημα 1: Να βρείτε την μέγιστη τιμή 50 αριθμών και ταυτόχρονα να υπολογίσετε το.....

```
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 50
ΔΙΑΒΑΣΕ AP
ΑΝ I=1 ΤΟΤΕ
    MAX <-- AP
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ AP > MAX ΤΟΤΕ
    MAX <-- AP
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
..ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ..
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Όταν ο Μετρητής **I** είναι 1 απλά καταχωρούμε τον αριθμό στο **MAX** αφού είναι ο πρώτος αριθμός. Για τους επόμενους αριθμούς κάνουμε την σύγκριση με το **MAX**!

Πρόβλημα 2: Κάθε μαθητής ενός σχολείου δίνει το όνομά του και έναν αριθμό. Η διαδικασία σταματάει όταν δοθεί ως όνομα η τιμή ΤΕΛΟΣ. Στην συνέχεια να εμφανίζει την μέγιστη τιμή και το όνομα του μαθητή που την έδωσε (μοναδικός) επίσης να υπολογίζει το.....

```
ΠΛ <-- 0 !ΠΛΗΘΟΣ ΑΡΙΘΜΩΝ
ΔΙΑΒΑΣΕ ΟΝ
ΟΣΟ ΟΝ <> 'ΤΕΛΟΣ' ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΔΙΑΒΑΣΕ AP
    ΠΛ <-- ΠΛ + 1
    ΑΝ ΠΛ=1 ΤΟΤΕ
        MAX <-- AP
        MAXON <-- ΟΝ
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ AP > MAX ΤΟΤΕ
        MAX <-- AP
        MAXON <-- ΟΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
..ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ..
ΔΙΑΒΑΣΕ ΟΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Για να γνωρίζουμε πότε έχουμε τον πρώτο αριθμό (1^ο μαθητή) ώστε να τον εκχωρήσουμε απευθείας στο **MAX** χωρίς να κάνουμε σύγκριση χρησιμοποιούμε την μεταβλητή **ΠΛ** που μετράει τους μαθητές!

Πρόβλημα 3: Διαβάζουμε συνέχεια αριθμούς μέχρι το άθροισμά τους να φτάσει ή να ξεπεράσει το 1000 στο τέλος εμφανίζουμε τον μεγαλύτερο αριθμό επίσης υπολογίζουμε το.....

```

ΠΛ <-- 0
ΑΘ <-- 0
ΟΣΟ ΑΘ < 1000 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
  ΑΘ <-- ΑΘ + ΑΡ
  ΠΛ <-- ΠΛ + 1
  ΑΝ ΠΛ=1 ΤΟΤΕ
    ΜΑΧ <-- ΑΡ
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΑΡ > ΜΑΧ ΤΟΤΕ
    ΜΑΧ <-- ΑΡ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ..ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ..
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

Για να γνωρίζουμε πότε έχουμε τον πρώτο αριθμό ώστε να τον εκχωρήσουμε απευθείας στο **ΜΑΧ** χωρίς να κάνουμε σύγκριση χρησιμοποιούμε την μεταβλητή **ΠΛ** που μετράει τους αριθμούς!

Πρόβλημα 4 (Μικρότερη τιμή αφού πρώτα υπολογίσω κάτι π.χ. Μέσος όρος): Ένα σχολείο έχει Χ μαθητές και κάθε ένας διαγωνίστηκε σε 10 μαθήματα. Να βρείτε τον μαθητή που έχει τον μικρότερο μέσο όρο (μοναδικός) και να.....

```

ΓΙΑ ΜΑΘΗΤΗΣ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ Χ
  ΑΘ <-- 0
  ΓΙΑ Κ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
    ΔΙΑΒΑΣΕ Β
    ΑΘ <-- ΑΘ + Β
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  ΜΟ <-- ΑΘ / 10
  ΑΝ ΜΑΘΗΤΗΣ=1 ΤΟΤΕ
    ΜΙΝ <-- ΜΟ
    ΜΙΝΟΝ <-- ΟΝ
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΜΟ < ΜΙΝ ΤΟΤΕ
    ΜΙΝ <-- ΜΟ
    ΜΙΝΟΝ <-- ΟΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ..ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ..
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

Υπολογίζω πρώτα τον **ΜΟ**

Ο μετρητής της εξωτερικής επανάληψης αν είναι 1 δηλαδή έχουμε υπολογίσει τον μέσο όρο του 1^{ου} **ΜΑΘΗΤΗ** εκχωρούμε την τιμή και το όνομα του στις μεταβλητές **ΜΙΝ** και **ΜΙΝΟΝ** σε κάθε άλλη περίπτωση κάνω σύγκριση.

Πρόβλημα 5 (Μικρότερη τιμή σε ένα υποσύνολο): Διαβάζουμε συνέχεια θετικούς αριθμούς μέχρι να δοθεί το 0 και στην συνέχεια εμφανίζουμε τον μικρότερο άρτιο αριθμό και ταυτόχρονα υπολογίζουμε.....

```

ΠΛ <-- 0 !ΠΛΗΘΟΣ ΑΡΤΙΩΝ
ΜΙΝ <-- 0 !ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ
ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
ΟΣΟ ΑΡ <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  ΑΝ ΑΡ MOD 2 = 0 ΤΟΤΕ
    ΠΛ <-- ΠΛ + 1
    ΑΝ ΠΛ = 1 ΤΟΤΕ
      ΜΙΝ <-- ΑΡ
    ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ ΑΡ < ΜΙΝ ΤΟΤΕ
      ΜΙΝ <-- ΑΡ
    ΤΕΛΟΣ ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ ΑΝ
  ..ΑΛΛΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ..
ΔΙΑΒΑΣΕ ΑΡ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
  
```

Ο υπολογισμός του **ΜΙΝ** γίνεται μόνο αν ο αριθμός είναι άρτιος και για να γνωρίζω πότε έχω τον πρώτο άρτιο αριθμό χρησιμοποιώ την μεταβλητή **ΠΛ** που μετράει τους άρτιους.

Ο έλεγχος μπορεί να γίνει και με την μεταβλητή **ΠΛ** ($\text{ΠΛ} = 0$)

```

ΑΝ ΜΙΝ = 0 ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΑΡΤΙΟΙ'
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ ΜΙΝ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  
```

Ο τρόπος αυτός είναι μια εφαρμογή της «τεχνική της σημαίας». Αν η μεταβλητή **ΜΙΝ** ή η μεταβλητή **ΠΛ** έχει την τιμή 0 τότε δεν υπήρχε άρτιος αριθμός αλλιώς εμφανίζω το αποτέλεσμα.