Μάθημα 43

Δομή επανάληψης ΓΙΑ

Πρόβλημα 9 / σελίδα 101

Να αναπτύξετε έναν αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάζει μια ακολουθία το πολύ μέχρι 10 αριθμών και θα υπολογίζει το άθροισμά τους, το πλήθος τους και το μέσο όρο τους.
Στην περίπτωση που διαβάζει 0, σταματάει και εμφανίζει τα τρέχοντα αποτελέσματα.

```
Αλγόριθμος pro_3_9
   C ← 0
   S ← 0
   i ← 1
   done ← Ψευδής
   Όσο done = Ψευδής και i <= 10 επανάλαβε
      Διάβασε X
      Αν X <> 0 τότε
         C ← C + 1
         S ← S + X
      αλλιώς
         done ← Αληθής
      Τέλος_αν
      i ← i + 1
   Τέλος_επανάληψης
   Εμφάνισε "Πλήθος: ", C
   Εμφάνισε "Άθροισμα: ", S
   Αν C <> 0 τότε
      MO ← S / C
      Εμφάνισε "Μέσος όρος: ", MO
   αλλιώς
      Εμφάνισε "Δεν δόθηκαν μη μηδενικοί αριθμοί"
   Τέλος_αν
Τέλος pro_3_9
```

Πρόβλημα 10 / σελίδα 101

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει έως 200 ακέραιους αριθμούς, να υπολογίζει και να τυπώνει (α) το μέσο όρο τους και (β) πόσοι από αυτούς είναι θετικοί, πόσοι αρνητικοί και πόσοι μηδέν. Αν διαβάσει τον αριθμό 1000 να σταματάει η εκτέλεσή του. Σημείωση: Δεν χρειάζεται έλεγχος για το ότι οι αριθμοί που δίνονται, είναι ακέραιοι.

```
Αλγόριθμος pro_3_10
   CA ← 0
   CΘ ← 0
   C0 ← 0
   C ← 0
   S ← 0
   i ← 1
   done ← Ψευδής
   Όσο done = Ψευδής και i <= 200 επανάλαβε
      Διάβασε X
      Αν X <> 1000 τότε
         S ← S + X
         C ← C + 1
         Αν X < 0 τότε
            CA ← CA + 1
         αλλιώς_αν X > 0 τότε
            CΘ ← CΘ + 1
         αλλιώς
            C0 ← C0 + 1
         Τέλος_αν
      αλλιώς
         done ← Αληθής
      Τέλος_αν
      i ← i + 1
   Τέλος_επανάληψης
   Αν C <> 0 τότε
      MO ← S / C
      Εμφάνισε "Πλήθος θετικών: ", CΘ
      Εμφάνισε "Πλήθος αρνητικών: ", CA
      Εμφάνισε "Πλήθος μηδενικών: ", C0
      Εμφάνισε "Μέσος όρος: ", MO
   αλλιώς
      Εμφάνισε "Δεν δόθηκαν αριθμοί"
   Τέλος_αν
Τέλος pro_3_10
```

Πρόβλημα 17 / σελίδα 103

Ένα σχολείο μπορεί να φιλοξενήσει το πολύ 500 μαθητές από διάφορες τάξεις του λυκείου. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να καταγράφει τα στοιχεία των μαθητών του σχολείου. Τα στοιχεία τα οποία θα καταγράφει το πρόγραμμα θα είναι το όνομα κάθε μαθητή, ο μέσος όρος βαθμολογίας του (0 - 20), την ηλικία του (θετικός αριθμός) και το φύλο του («Α» για αγόρια και «Κ» για κορίτσια). Στην συνέχεια να εμφανίζει το πλήθος των μαθητών του σχολείου, πόσα αγόρια έχει το σχολείο και την μέση ηλικία των μαθητών του σχολείου. Το πρόγραμμα θα σταματά να διαβάζει βαθμούς είτε όταν φτάσει στο μέγιστο όριο μαθητών που μπορεί να φιλοξενήσει το σχολείο είτε όταν διαβάσει για όνομα το κενό.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ pro_3_17
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: C, CA, ΗΛΙΚΙΑ, i, S
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΒΑΘΜΟΣ
   ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΟΝΟΜΑ, ΦΥΛΟ
   ΛΟΓΙΚΕΣ: done
ΑΡΧΗ
   C ← 0
   CA ← 0
   S ← 0
   i ← 1
   done ← ΨΕΥΔΗΣ
   ΟΣΟ done = ΨΕΥΔΗΣ ΚΑΙ i <= 500 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΔΙΑΒΑΣΕ ΟΝΟΜΑ
      ΑΝ ΟΝΟΜΑ <> '' ΤΟΤΕ
         ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜΟΣ
         ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΒΑΘΜΟΣ >= 0 ΚΑΙ ΒΑΘΜΟΣ <= 20
         ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΗΛΙΚΙΑ
         ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΗΛΙΚΙΑ > 0
         ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΦΥΛΟ
         ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΦΥΛΟ = 'Α' Η ΦΥΛΟ = 'Κ'
         C ← C + 1
         S ← S + ΗΛΙΚΙΑ
         ΑΝ ΦΥΛΟ = 'Α' ΤΟΤΕ
            CA ← CA + 1
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΑΛΛΙΩΣ
         done ← ΑΛΗΘΗΣ
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      i ← i + 1
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ 'Πλήθος μαθητών: ', C
   ΓΡΑΨΕ 'Πλήθος αγοριών: ', CA
   ΑΝ C <> 0 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ 'Μέσος όρος ηλικίας: ', S / C
   ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 'Δεν δόθηκαν στοιχεία'
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Μετατροπή ΟΣΟ σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

Γίνεται πάντα, αλλάζοντας τη συνθήκη στην αντίθετη της (ΟΧΙ συνθήκη).

```
i ← 1
ΟΣΟ i <= 4 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← 2 * i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 1
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← 2 * i
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i > 4        ! ΟΧΙ i <= 4
```

Εάν η συγκεκριμένη ΟΣΟ ενδέχεται να μην κάνει καμία επανάληψη, οι εντολές της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ (ή ολόκληρη η ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ) μπαίνουν μέσα σε ΑΝ με συνθήκη αυτή της ΟΣΟ.

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
ΟΣΟ Χ <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ Χ
   ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΑΝ Χ <> 0 τότε
      ΕΚΤΥΠΩΣΕ Χ
      ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ = 0
```

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
ΑΝ Χ <> 0 τότε
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΕΚΤΥΠΩΣΕ Χ
      ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ = 0
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

Μετατροπή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ σε ΟΣΟ

Γίνεται πάντα, αλλάζοντας τη συνθήκη στην αντίθετη της (ΟΧΙ συνθήκη).

```
i ← 2
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   i ← i ^ 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ i > 1024
```

```
i ← 2
ΟΣΟ i <= 1024 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   i ← i ^ 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Εάν η η ΟΣΟ που θα προκύψει ενδέχεται να μην κάνει καμία επανάληψη, οι εντολές της ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ, γράφονται μία ακόμη φορά πριν την ΟΣΟ.

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   Χ ← Χ + 1
   Υ ← 10 - Χ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Χ >= 10
ΕΚΤΥΠΩΣΕ Χ, Υ
```

```
ΔΙΑΒΑΣΕ Χ
Χ ← Χ + 1
Υ ← 10 - Χ
ΟΣΟ Χ < 10 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   Χ ← Χ + 1
   Υ ← 10 - Χ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΕΚΤΥΠΩΣΕ Χ, Υ
```

Μετατροπή ΟΣΟ σε ΓΙΑ (1)

Γίνεται μόνο στην περίπτωση που η μεταβλητή – φρουρός της ΟΣΟ είναι μετρητής, οπότε και γίνεται μεταβλητή της ΓΙΑ. Η αρχική τιμή της μεταβλητής γίνεται το ΑΠΟ, η τιμή στη συνθήκη της ΟΣΟ γίνεται το ΜΕΧΡΙ και η μεταβολή της μεταβλητής μέσα στην ΟΣΟ γίνεται το ΜΕ_ΒΗΜΑ.

```
i ← 3
ΟΣΟ i <= 9 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 9 ΜΕ ΒΗΜΑ 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 10
ΟΣΟ i >= 3 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 3 ΜΕ ΒΗΜΑ -2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μετατροπή ΟΣΟ σε ΓΙΑ (2)

Προσοχή !!!

Πρέπει η συνθήκη της ΟΣΟ να περιέχει ανισοϊσότητα. Εάν λείπει το ίσον το προσθέτουμε εμείς, μεταβάλλοντας κατάλληλα την τιμή της συνθήκης.

```
i ← 3
ΟΣΟ i < 9 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 3
ΟΣΟ i <= 8 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ    ! ή i <= 7
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 8 ΜΕ ΒΗΜΑ 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 10
ΟΣΟ i > 3 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 10
ΟΣΟ i >= 4 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 4 ΜΕ ΒΗΜΑ -2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μετατροπή ΟΣΟ σε ΓΙΑ (3)

Προσοχή!!!

Εάν η μεταβολή του μετρητή της ΟΣΟ γίνεται πριν από τις εντολές της (και όχι στο τέλος), δηλαδή πρώτα μεταβάλλεται και μετά χρησιμοποιείται, τότε κατά τη χρήση του μετρητή προσθέτουμε το ΒΗΜΑ.

```
i ← 3
ΟΣΟ i <= 9 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   i ← i + 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 9 ΜΕ ΒΗΜΑ 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ  i + 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Συνδυασμός περιπτώσεων

Περίπτωση όπου λείπει η ισότητα και η μεταβλητή τροποποιείται πριν χρησιμοποιηθεί.

```
i ← 10
ΟΣΟ i > 3 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   i ← i - 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 10
ΟΣΟ i >= 4 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   i ← i - 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 4 ΜΕ ΒΗΜΑ  - 2
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ  i - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μετατροπή ΓΙΑ σε ΟΣΟ

Γίνεται πάντα και η μεταβλητή της ΓΙΑ είναι η μεταβλητή – φρουρός της ΟΣΟ.
Πριν την ΟΣΟ αρχικοποιούμε τη μεταβλητή με την τιμή ΑΠΟ.
Η συνθήκη της ΟΣΟ συγκρίνει τη μεταβλητή με την τιμή ΜΕΧΡΙ με (<=) εάν το βήμα είναι θετικό ή με (>=) εάν το βήμα είναι αρνητικό.
Πριν το ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ η μεταβλητή μεταβάλλεται κατά την τιμή του ΜΕ_ΒΗΜΑ.

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 20
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ  i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 10
ΟΣΟ i <= 20 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i + 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
ΓΙΑ i ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 1 ΜΕ ΒΗΜΑ  -1
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ  i
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

```
i ← 5
ΟΣΟ i >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
   ΕΚΤΥΠΩΣΕ i
   i ← i - 1
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Μετατροπές / Άσκηση 1

Έστω το παρακάτω τμήμα του προγράμματος:

```
k ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 0 ΜΕΧΡΙ 100 ΜΕ ΒΗΜΑ 5
   A ← i ^ 3
   k ← k + A
   ΓΡΑΨΕ i, A
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ k
```

α. Πόσες φορές θα εκτελεστεί ο βρόχος;

β. Γράψτε τις παραπάνω εντολές χρησιμοποιώντας τους άλλους δύο τρόπους επανάληψης.

Μετατροπή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ σε ΓΙΑ / Άσκηση 2

Να μετατραπεί ο παρακάτω αλγόριθμος σε ισοδύναμο, κάνοντας χρήση κάθε φορά, της δομής επανάληψης ΓΙΑ, αντί της δομής ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ … ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ.

```
Αλγόριθμος άσκηση_2
   X ← 5
   S ← 0
   Αρχή_επανάληψης
      Αν X > S τότε
         S ← S + X
      αλλιώς
         S ← S - X
      Τέλος_αν
      X ← X - 1
      Εμφάνισε X
   Μέχρις_ότου X < 2
   Εμφάνισε X, S
Τέλος  άσκηση_2
```

Μετατροπή ΓΙΑ σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ / Άσκηση 3

Να μετατραπεί ο παρακάτω αλγόριθμος σε ισοδύναμο, κάνοντας χρήση της δομής επανάληψης ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ … ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ, αντί της δομής ΓΙΑ.

```
Αλγόριθμος άσκηση_3
   S ← 0
   Για i από 5 μέχρι 0 με_βήμα  -2
      S ← S + i
   Τέλος_επανάληψης
   Εμφάνισε S
   Όσο S <= 12 επανάλαβε
      Αν S mod 2 = 0 τότε
         Εμφάνισε S div 2
      αλλιώς
         Εμφάνισε S * 2
      Τέλος_αν
      S ← S + 1
   Τέλος_επανάληψης
Τέλος άσκηση_3
```

Ενότητα 3

<u>Θεωρία</u>

Μετατροπές / σελίδες 81 – 85

<u>Ασκήσεις</u>

Τις ασκήσεις στις τρεις προηγούμενες σελίδες και τις:

1 / σελίδα 91

14 i, iii, v / σελίδες 95, 96

Το μόνο που θα κάνετε στις παραπάνω ασκήσεις, είναι να μετατρέψετε τις ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ σε ΟΣΟ και τις ΟΣΟ σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

19, 22 / σελίδα 97

Σε αυτές τις δύο να γίνει μετατροπή στις άλλες δύο δομές επανάληψης.