

Μάθημα 44

Μετατροπές δομών επανάληψης

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 (\leq) εάν το βήμα είναι θετικό ή με (\geq) 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 / παράδειγμα

Έστω το παρακάτω τμήμα του προγράμματος:

$k \leftarrow 0$

ΓΙΑ i **ΑΠΟ** 0 **ΜΕΧΡΙ** 100 **ΜΕ ΒΗΜΑ** 5

$A \leftarrow i^3$

$k \leftarrow k + A$

ΓΡΑΨΕ i, A

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ k

α. Πόσες φορές θα εκτελεστεί ο βρόχος;

$$A_M(1 + (100 - 0) / 5) = A_M(1 + 20) = A_M(21) = 21$$

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

$k \leftarrow 0$

$i \leftarrow 0$

ΟΣΟ $i \leq 100$ **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

$A \leftarrow i^3$

$k \leftarrow k + A$

ΓΡΑΨΕ i, A

$i \leftarrow i + 5$

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ k

$k \leftarrow 0$

$i \leftarrow 0$

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

$A \leftarrow i^3$

$k \leftarrow k + A$

ΓΡΑΨΕ i, A

$i \leftarrow i + 5$

ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $i > 100$

ΓΡΑΨΕ k

Μετατροπή ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ σε ΓΙΑ (στην περίπτωση που γίνεται)

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

Αλγόριθμος άσκηση_1

$X \leftarrow 5$

$S \leftarrow 0$

Αρχή_επανάληψης

Αν $X > S$ **τότε**

$S \leftarrow S + X$

αλλιώς

$S \leftarrow S - X$

Τέλος_αν

$X \leftarrow X - 1$

Εμφάνισε X

Μέχρις_ότου $X < 2$

Εμφάνισε X, S

Τέλος άσκηση_1

Μετατροπή ΓΙΑ σε ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ

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

Αλγόριθμος άσκηση_2

$S \leftarrow 0$

Για i από 5 μέχρι 0 με_βήμα -2

$S \leftarrow S + i$

Τέλος_επανάληψης

Εμφάνισε S

Όσο $S \leq 12$ επανάλαβε

Αν $S \bmod 2 = 0$ τότε

Εμφάνισε $S \div 2$

αλλιώς

Εμφάνισε $S * 2$

Τέλος_αν

$S \leftarrow S + 1$

Τέλος_επανάληψης

Τέλος άσκηση_2

Ενότητα 3

Ασκήσεις

Τις ασκήσεις στις δύο 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.