Μάθημα 122

Υποπρογράμματα

Συνάρτηση σε Διαδικασία

Συνάρτηση σε Πρόγραμμα

Διαδικασία σε Συνάρτηση

Διαδικασία σε Πρόγραμμα

Άσκηση / Πρωτοετείς

Το Τμήμα Πληροφορικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών διατηρεί τα στοιχεία των πρωτοετών φοιτητών/τριών του σε πίνακες.

Ο μέγιστος αριθμός φοιτητών που μπορούν να φοιτήσουν στο τμήμα είναι 120.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα στην ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

α. Να διαβάζει το πλήθος των φοιτητών του τμήματος ελέγχοντας ότι η καταχώριση είναι μεταξύ 1 και 120.

Στην περίπτωση εισαγωγής τιμής μεγαλύτερης του 120 ή μικρότερης του 1, το πρόγραμμα πρέπει να ζητάει νέα τιμή μέχρι να δοθεί έγκυρη.

Στη συνέχεια να διαβάζει για κάθε φοιτητή/φοιτήτρια το ονοματεπώνυμο και την ακέραια βαθμολογία του/ης στα 12 μαθήματα του πρώτου έτους φοίτησης, ελέγχοντας ότι κάθε βαθμός που εισάγεται είναι μεταξύ 0 και 10.

Στην περίπτωση εισαγωγής τιμής μεγαλύτερης του 10 ή μικρότερης του 0, το πρόγραμμα πρέπει να ζητάει νέα τιμή μέχρι να δοθεί έγκυρη.

Τα ονοματεπώνυμα των φοιτητών/φοιτητριών και οι βαθμοί τους να αποθηκεύονται σε μονοδιάστατο πίνακα ΟΝ[120] και δισδιάστατο πίνακα ΒΑΘ[120, 12], αντίστοιχα.

β. Με την βοήθεια της Διαδικασίας ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ να υπολογίζει τους μέσους όρους των φοιτητών/τριών και να εμφανίζει τον γενικό μέσο όλων των φοιτητών/τριών.

γ. Να αναζητά, να βρίσκει και να εμφανίζει το όνομα του φοιτητή/τριας που έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο.

Υποθέτουμε ότι υπάρχει μόνο ένας/μία φοιτητής/τρια με τον μεγαλύτερο μέσο όρο.

Άσκηση / Πρωτοετείς / Κώδικας

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πρωτοετείς
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΒΑΘ[120, 12], N, i, j, pos
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΜΟ[120], max
   ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΟΝ[120]
ΑΡΧΗ
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΔΙΑΒΑΣΕ N
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ N >= 1 ΚΑΙ N <= 120
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
         ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘ[i, j]
         ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ ΒΑΘ[i, j] >= 0 ΚΑΙ ΒΑΘ[i, j] <= 10
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(ΒΑΘ, N, ΜΟ)
   max ← ΜΟ[1]
   pos ← 1
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ N
      ΑΝ ΜΟ[i] > max ΤΟΤΕ
         max ← ΜΟ[i]
         pos ← i
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ ΟΝ[pos]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Εναλλακτικά

```
max ← -1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
   ΑΝ ΜΟ[i] > max ΤΟΤΕ
      max ← ΜΟ[i]
      pos ← ΟΝ[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ pos
```

με pos στους ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ

```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(ΒΑΘ, N, ΜΟ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, ΒΑΘ[120, 12], N, S
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΜΟ[120], SUM
ΑΡΧΗ
   SUM ← 0
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
      S ← 0
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
         S ← S + ΒΑΘ[i, j]
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      ΜΟ[i] ← S / 12
      SUM ← SUM + ΜΟ[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ SUM / N
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

Ενσωμάτωση συνάρτησης στο πρόγραμμα / Μέθοδος

- Εκχωρούμε τις πραγματικές παραμέτρους σε "αντίγραφα" τους, τα οποία και δηλώνουμε. Μεταφέρουμε στο πρόγραμμα το σώμα της συνάρτησης, αμέσως πριν από την κλήση της, αλλάζοντας όμως τα ονόματα των μεταβλητών της και δηλώνοντάς τα στο πρόγραμμα.

  (Στην πραγματικότητα αυτή η αλλαγή είναι αναγκαία μόνο για μεταβλητές και παραμέτρους που έχουν ίδιο όνομα και στη συνάρτηση και στο πρόγραμμα και επανεμφανίζονται μετά την κλήση της συνάρτησης)
- Στο πρόγραμμα, κρατάμε από τη συνάρτηση μόνο το όνομά της (χωρίς παραμέτρους) και το δηλώνουμε στις μεταβλητές του προγράμματος.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ synartisi
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
  ΓΡΑΨΕ A, B
  ΓΡΑΨΕ SYN(A, B)
  ΓΡΑΨΕ A, B
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==========
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ SYN(A, B):**ΑΚΕΡΑΙΑ**
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, temp
ΑΡΧΗ
  temp ← A
  A ← B
  B ← temp
  SYN ← A – B
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ synartisi_se_programma
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, A_ , B_ , temp , SYN
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
  ΓΡΑΨΕ A, B
  A_ ← A
  B_ ← B
  temp ← A_
  A_ ← B_
  B_ ← temp
  SYN ← A_ – B_
  ΓΡΑΨΕ SYN
  ΓΡΑΨΕ A, B
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ενσωμάτωση συνάρτησης στο πρόγραμμα / Άσκηση

Να ξαναγράψετε το παρακάτω πρόγραμμα, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χωρίς τη χρήση υποπρογράμματος.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_122_Συνάρτηση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, z
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ x
   ΟΣΟ x <> 1 ΚΑΙ x <> 89 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΓΡΑΨΕ x
      y ← ΥΠ(x)
      z ← x
      x ← y
      y ← z
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==============================
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΥΠ(x) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, S
ΑΡΧΗ
   S ← 0
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      y ← x MOD 10
      S ← S + y ^ 2
      x ← x DIV 10
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ x = 0
   ΥΠ ← S
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_122_Πρόγραμμα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, z, x_ , y_ , S , ΥΠ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ x
   ΟΣΟ x <> 1 ΚΑΙ x <> 89 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΓΡΑΨΕ x
      x_ ← x
!---
      S ← 0
      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
         y_ ← x_ MOD 10
         S ← S + y_ ^ 2
         x_ ← x_ DIV 10
      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ x_ = 0
      ΥΠ ← S
!---
      y ← ΥΠ
      z ← x
      x ← y
      y ← z
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Ενσωμάτωση συνάρτησης στο πρόγραμμα / Άσκηση

Εδώ θα χρησιμοποιήσουμε ως όνομα αντιγράφου αυτό της τυπικής παραμέτρου.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_122_Συνάρτηση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, z
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ x
   ΟΣΟ x <> 1 ΚΑΙ x <> 89 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΓΡΑΨΕ x
      y ← ΥΠ(x)
      z ← x
      x ← y
      y ← z
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==============================
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΥΠ(a) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: a, y, S
ΑΡΧΗ
   S ← 0
   ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
      y ← a MOD 10
      S ← S + y ^ 2
      a ← a DIV 10
   ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ a = 0
   ΥΠ ← S
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_122_Πρόγραμμα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, z, a , y_ , S , ΥΠ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ x
   ΟΣΟ x <> 1 ΚΑΙ x <> 89 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
      ΓΡΑΨΕ x
      a ← x
!---
      S ← 0
      ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
         y_ ← a MOD 10
         S ← S + y_ ^ 2
         a ← a DIV 10
      ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ a = 0
      ΥΠ ← S
!---
      y ← ΥΠ
      z ← x
      x ← y
      y ← z
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Άσκηση 22 / σελίδα 264

(2007_Β) Δίνεται παρακάτω ένα πρόγραμμα με ένα υποπρόγραμμα:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   γ ← α + Πράξη(α, β)
   ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Πράξη (χ, ψ): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
   ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ
ΑΡΧΗ
   ΑΝ χ >= ψ ΤΟΤΕ
      Πράξη ← χ – ψ
   ΑΛΛΙΩΣ
      Πράξη ← χ + ψ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

α. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χρησιμοποιώντας διαδικασία αντί συνάρτησης.

β. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα που δόθηκε αρχικά, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χωρίς τη χρήση υποπρογράμματος.

γ. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του αρχικού προγράμματος που δόθηκε, αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί:

   i. α = 10 β = 5

   ii. α = 5 β = 5

   iii. α = 3 β = 5

Άσκηση 22α / σελίδα 264

α. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χρησιμοποιώντας διαδικασία αντί συνάρτησης.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   γ ← α + Πράξη(α, β)
   ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Πράξη (χ, ψ): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
   ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ
ΑΡΧΗ
   ΑΝ χ >= ψ ΤΟΤΕ
      Πράξη ← χ – ψ
   ΑΛΛΙΩΣ
      Πράξη ← χ + ψ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ, χ, ψ, Πράξη
 ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   χ ← α
   ψ ← β
   ΚΑΛΕΣΕ Πράξη1(χ, ψ , Πράξη)
   γ ← α + Πράξη
   ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Πράξη1 (χ, ψ, Πράξη)
   ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ, Πράξη
ΑΡΧΗ
   ΑΝ χ >= ψ ΤΟΤΕ
      Πράξη ← χ – ψ
   ΑΛΛΙΩΣ
      Πράξη ← χ + ψ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

Άσκηση 22β / σελίδα 264

β. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα που δόθηκε αρχικά, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χωρίς τη χρήση υποπρογράμματος.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   γ ← α + Πράξη(α, β)
   ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Πράξη (χ, ψ): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
   ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ
ΑΡΧΗ
   ΑΝ χ >= ψ ΤΟΤΕ
      Πράξη ← χ – ψ
   ΑΛΛΙΩΣ
      Πράξη ← χ + ψ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ, χ , ψ, Πράξη
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   χ ← α
   ψ ← β
   ΑΝ χ >= ψ ΤΟΤΕ
      Πράξη ← χ – ψ
   ΑΛΛΙΩΣ
      Πράξη ← χ + ψ
   ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   γ ← α + Πράξη
   ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Άσκηση 22γ / σελίδα 264

γ. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του αρχικού προγράμματος που δόθηκε, αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί:

i. α = 10 β = 5 ii. α = 5 β = 5 iii. α = 3 β = 5

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
  γ ← α + Πράξη(α, β)
  ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Πράξη (χ, ψ)**: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ**
  ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ
ΑΡΧΗ
  ΑΝ χ >= ψ **ΤΟΤΕ**
    Πράξη ← χ – ψ
  ΑΛΛΙΩΣ
    Πράξη ← χ + ψ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

i.

Κυρίως			**Συνάρτηση**				**Έξοδος**
α	**β**	**γ**	**χ**	**ψ**	**χ >= ψ**	**Πράξη**	
10	5		10	5	ΑΛΗΘΗΣ	5	
		15					**15**

ii.

Κυρίως			**Συνάρτηση**				**Έξοδος**
α	**β**	**γ**	**χ**	**ψ**	**χ >= ψ**	**Πράξη**	
5	5		5	5	ΑΛΗΘΗΣ	0	
		5					**5**

iii.

Κυρίως			**Συνάρτηση**				**Έξοδος**
α	**β**	**γ**	**χ**	**ψ**	**χ >= ψ**	**Πράξη**	
3	5		3	5	ΨΕΥΔΗΣ	8	
		11					**11**

Μετατροπή διαδικασίας σε συνάρτηση / Μέθοδος

- Στο πρόγραμμα αντικαθιστούμε την κλήση της διαδικασίας με εκχώρηση, όπου αριστερά έχουμε την παράμετρο που επιστρέφει την μοναδική τιμή και δεξιά καλούμε τη συνάρτηση με τις υπόλοιπες παραμέτρους.
- Μέσα στη συνάρτηση, αυτό που αλλάζει είναι πως το όνομά της αντικαθιστά την παράμετρο που επιστρέφει την μοναδική τιμή.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ diadikasia
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, C
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
   ΓΡΑΨΕ A, B
   ΚΑΛΕΣΕ DIA(A, B, C)
   ΓΡΑΨΕ C
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==========================
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ DIA(X, Y, Z)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, Y, Z, temp
ΑΡΧΗ
   temp ← X
   X ← Y
   Y ← temp
   Z ← X – Y
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ diadikasia se_synartisi
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, C
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
   ΓΡΑΨΕ A, B
   C ← SYN(A, B)
   ΓΡΑΨΕ C
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!============================
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ SYN(X, Y):ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, Y, temp
ΑΡΧΗ
   temp ← X
   X ← Y
   Y ← temp
   SYN ← X – Y
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

Μετατροπή διαδικασίας σε συνάρτηση / Άσκηση

Να ξαναγράψετε το παρακάτω πρόγραμμα, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χρησιμοποιώντας συνάρτηση αντί διαδικασίας.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_123_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[5], i
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞ(Α)
   ΓΡΑΨΕ Α[5]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!================================
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞ(Β)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Β[5], temp, i, j
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
         ΑΝ Β[j - 1] < Β[j] ΤΟΤΕ
            temp ← Β[j - 1]
            Β[j - 1] ← Β[j]
            Β[j] ← temp
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_123_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[5], i
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   Α[5] ← ΤΑΞ(Α)
   ΓΡΑΨΕ Α[5]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!================================
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΤΑΞ(Β) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Β[5], temp, i, j
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
         ΑΝ Β[j - 1] < Β[j] ΤΟΤΕ
            temp ← Β[j - 1]
            Β[j - 1] ← Β[j]
            Β[j] ← temp
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΑΞ ← Β[5]
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

Ενσωμάτωση διαδικασίας στο πρόγραμμα / Μέθοδος

Μεταφέρουμε στο πρόγραμμα το σώμα της διαδικασίας, στο σημείο που γίνεται η κλήση της, αλλάζοντας όμως τα ονόματα των μεταβλητών της, δηλώνοντάς τα στο πρόγραμμα και χρησιμοποιώντας στις τυπικές παραμέτρους τα ίδια ονόματα με τις πραγματικές.

(Στην πραγματικότητα η αλλαγή των ονομάτων των μεταβλητών της διαδικασίας, είναι αναγκαία μόνο για μεταβλητές που έχουν ίδιο όνομα και στη διαδικασία και στο πρόγραμμα και επανεμφανίζονται μετά την κλήση της διαδικασίας).

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ diadikasia
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, C
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
  ΓΡΑΨΕ A, B
  ΚΑΛΕΣΕ DIA(A, B, C)
  ΓΡΑΨΕ C
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==========
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ DIA(X, Y, Z)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, Y, Z, C
ΑΡΧΗ
  C ← X
  X ← Y
  Y ← C
  Z ← X – Y
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ diadikasia_se_programma
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, C, temp
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
  ΓΡΑΨΕ A, B
  temp ← A
  A ← B
  B ← temp
  C ← A – B
  ΓΡΑΨΕ C
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Ενσωμάτωση διαδικασίας στο πρόγραμμα / Άσκηση

Να ξαναγράψετε το παρακάτω πρόγραμμα, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χωρίς τη χρήση υποπρογράμματος.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_123_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[5], i
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞ(Α)
   ΓΡΑΨΕ Α[5]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!==============================
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞ(Β)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Β[5], temp, i, j
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
         ΑΝ Β[j - 1] < Β[j] ΤΟΤΕ
            temp ← Β[j - 1]
            Β[j - 1] ← Β[j]
            Β[j] ← temp
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ μάθημα_123_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[5], i , j , temp
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
      ΓΙΑ j ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ i ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
         ΑΝ Α[j - 1] < Α[j] ΤΟΤΕ
            temp ← Α[j - 1]
            Α[j - 1] ← Α[j]
            Α[j] ← temp
         ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
      ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   ΓΡΑΨΕ Α[5]
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Ενότητα 5

<u>Ασκήσεις</u>

26 / σελίδα 267

Να γίνει και ενσωμάτωση της διαδικασίας στο πρόγραμμα