ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Γ΄ Τάξη ΓΕ.Λ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α
ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΑΘΗΤΗ
(2η Έκδοση)

4ος Τόμος

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 1 22-Jul-19 10:01:57 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

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 2 22-Jul-19 10:01:57 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»

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 4 22-Jul-19 10:01:58 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

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 5 22-Jul-19 10:01:58 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 6 22-Jul-19 10:01:58 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)

4ος Τόμος

Ι.Τ.Υ.Ε. «ΔΙΟΦΑΝΤΟΣ»

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

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 8 22-Jul-19 10:01:58 AM

5. ΤΜΗΜΑΤΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΥΠΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ-ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ)

Τμηματικός προγραμματισμός είναι η τεχνική σχεδίασης των προγραμμάτων κατά την οποία ένα πρόγραμμα αντικαθίσταται από ένα σύνολο απλούστερων μικρότερων και αυτόνομων τμημάτων προγραμμάτων. Και το αρχικό πρόγραμμα και το σύνολο των απλούστερων, μικρότερων και αυτόνομων τμημάτων προγραμμάτων όταν εκτελούνται, παράγουν ακριβώς τα ίδια αποτελέσματα. Στο σύνολο των απλούστερων

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 5 22-Jul-19 10:01:58 AM

μικρότερων και αυτόνομων τμημά-των προγραμμάτων, υπάρχει ένα από το οποίο ξεκινά η εκτέλεση των υποπρογραμμάτων, το οποίο καλείται ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ. Τα άλλα απλούστερα, μικρότερα και αυτόνομα τμήματα-προγράμματα ονομάζονται υποπρογράμματα.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 6 22-Jul-19 10:01:58 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 7 22-Jul-19 10:01:58 AM

Όλα τα τμήματα εντολών μαζί σε **ΕΝΑ ΕΝΙΑΙΟ** τελικό πρόγραμμα

ΑΡΧΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 8 22-Jul-19 10:01:58 AM

ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



ΥΠΟΠΡΟ-ΓΡΑΜΜΑ α



ΥΠΟΠΡΟ-ΓΡΑΜΜΑ β



ΥΠΟΠΡΟ-ΓΡΑΜΜΑ γ



ΥΠΟΠΡΟ-ΓΡΑΜΜΑ δ



Υπάρχει ΕΝΑ πρόγραμμα από το οποίο ξεκινά η εκτέλεση: το ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Κάθε τμήμα εντολών αποτελεί ένα

ΥΠΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Το υποπρόγραμμα έχει ένα μοναδικό όνομα, με το οποίο καλείται όποτε χρειαστεί, είτε από το κύριο πρόγραμμα, είτε από άλλο υποπρόγραμμα.

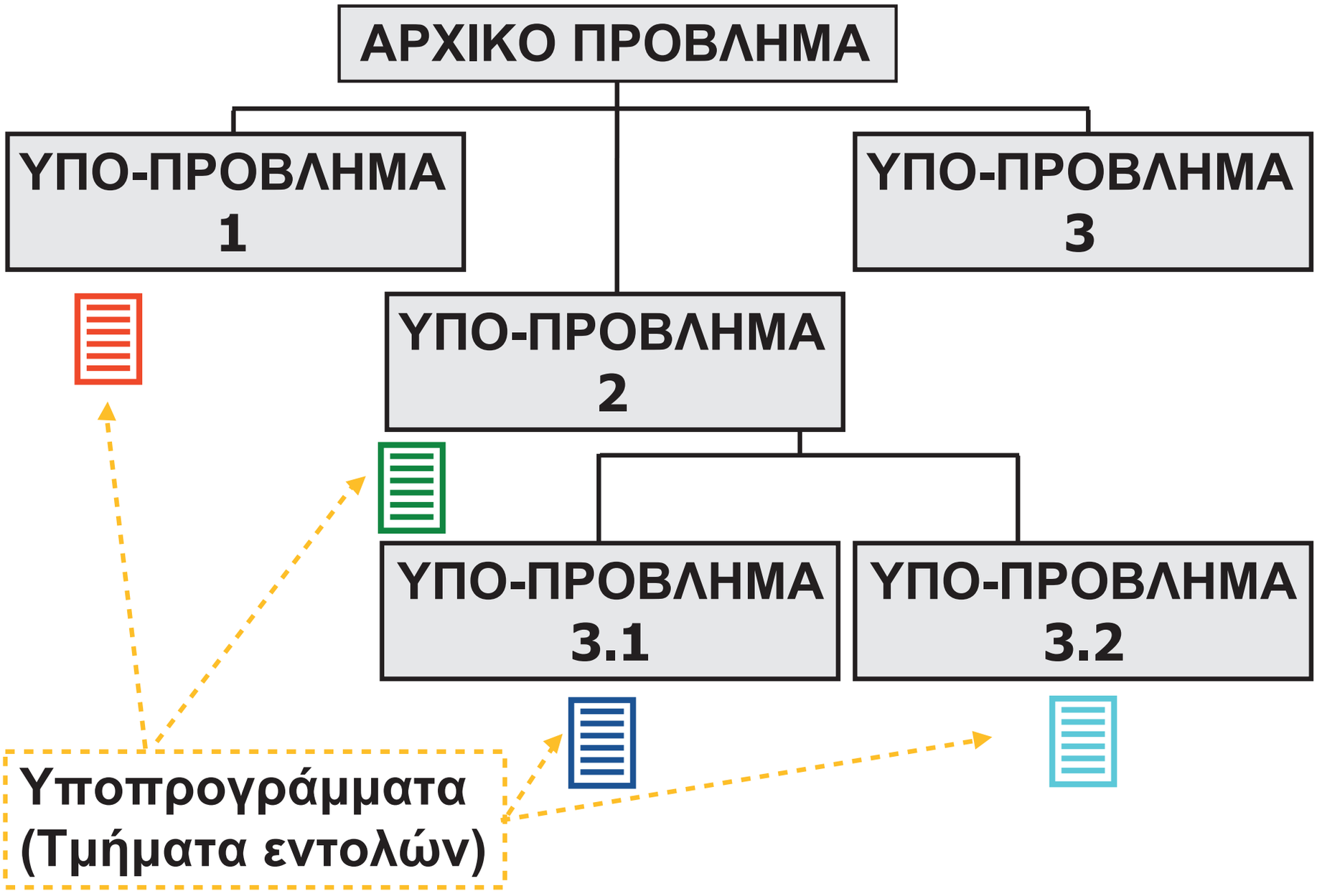
27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 9 22-Jul-19 10:01:58 AM

Πού χρησιμοποιούνται τα υποπρογράμματα;

Τα υποπρογράμματα χρησιμοποιούνται στην περίπτωση όπου έχουμε να επιλύσουμε ένα σύνθετο και πολύπλοκο πρόβλημα με τη χρήση υπολογιστή. Το αντίστοιχο πρόγραμμα που πρέπει να δημιουργήσουμε είναι σύνθετο, πολύπλοκο και επομένως αρκετά δύσκολο. Ο καλύτερος τρόπος για την επίλυση του σύνθετου προβλήματος είναι να διαιρεθεί σε μικρότερα προβλήματα και αυτά σε άλλα μικρότερα κ.ο.κ. (ιεραρχική σχεδίαση) και να σχεδιάσουμε υποπρογράμματα (απλά μικρά προγράμματα) για τα μικρότερα προβλήματα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατό να αντιμετωπισθεί πιο εύκολα η επίλυση του αρχικού σύνθετου προβλήματος.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 10 22-Jul-19 10:01:58 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 11



22-Jul-19 10:01:58 AM

Παράδειγμα 1

Ένα πρόγραμμα εύρεσης και εμφάνισης του μέσου όρου βαθμολογίας μιας τάξης πώς θα μπορούσε να διαιρεθεί κάνοντας χρήση υποπρογραμμάτων;

Λύση

Ένα πρόγραμμα εύρεσης και εμφάνισης του μέσου όρου βαθμολογίας μιας τάξης θα μπορούσε να διαιρεθεί στο κύριο πρόγραμμα, το οποίο θα ξεκινάει την εκτέλεση των υποπρογραμμάτων:

1. Υποπρόγραμμα για την εισαγωγή των δεδομένων (βαθμών).
2. Υποπρόγραμμα για την επεξεργασία των δεδομένων (εύρεση του μέσου όρου της βαθμολογίας).
3. Υποπρόγραμμα για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων (εμφάνιση του μέσου όρου).

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 12 22-Jul-19 10:01:58 AM

Τι πρέπει να προσέχουμε;

1.  Τα **υποπρογράμματα** χαρακτηρίζονται από τις παρακάτω **ιδιότητες**:
   - Κάθε υποπρόγραμμα έχει μία μόνο είσοδο και μία έξοδο.
   - Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα.
   - Όταν σχεδιάζεται ένα υποπρόγραμμα πρέπει να είναι ανεξάρτητο από άλλα υποπρογράμματα, ώστε να συντηρείται αυτόνομα.
   - Το υποπρόγραμμα είναι αυτόνομο και ανεξάρτητο, δηλώνονται όλες οι μεταβλητές που χρησιμοποιεί στις εντολές του και στο κύριο σώμα του γράφονται οι εντολές του.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 13 22-Jul-19 10:01:58 AM

- **Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να μην είναι μεγάλο. Πρέπει να εκτελεί μόνο μια λειτουργία έτσι, ώστε να είναι εύκολα κατανοητό και να ελέγχεται.**

2.  Παράμετροι

- **Ένα πρόγραμμα ενεργοποιείται (δηλ. εκτελεί τις εντολές του), όταν κληθεί από άλλο υποπρόγραμμα ή πρόγραμμα (κύριο πρόγραμμα).**
- **Για να επικοινωνεί το κύριο πρόγραμμα με το υπόλοιπο πρόγραμμα χρησιμοποιεί μεταβλητές που μεταφέρουν τιμές μεταξύ υποπρογράμματος και κύριου προγράμματος, δηλ. χρησιμοποιούνται**

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 14 22-Jul-19 10:01:58 AM

μεταβλητές σαν κανάλια επικοινωνίας, οι οποίες λέγονται παράμετροι. Δηλαδή, παράμετρος είναι μία μεταβλητή που επιτρέπει τη μεταφορά τιμών από ένα υποπρόγραμμα (τυπικές παράμετροι ή ορίσματα), στο κύριο πρόγραμμα (πραγματικές παράμετροι ή παράμετροι) ή σε άλλο υποπρόγραμμα. Δεν έχουν σημασία τα ονόματα των πραγματικών και τυπικών παραμέτρων (μπορεί και να είναι διαφορετικά), παρά μόνο το πλήθος τους, η σειρά τους (η αντιστοίχισή τους γίνεται με την σειρά που είναι γραμμένες) και να είναι του ιδίου τύπου.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 15 22-Jul-19 10:01:58 AM

3.  Μεταβλητές

- Το κύριο πρόγραμμα και τα υποπρογράμματα χρησιμοποιούν και μεταβλητές εκτός από τις παραμέτρους. Μετά το τέλος του υποπρογράμματος ο χώρος μνήμης που είχε δεσμευθεί για τις δηλωθείσες μεταβλητές του, στο τμήμα δηλώσεών του, αποδεσμεύεται.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 16 22-Jul-19 10:01:58 AM



4. Διαφορές μεταξύ παραμέτρων και μεταβλητών

- Οι παράμετροι χρησιμοποιούνται για μεταφορά τιμών από τα υποπρογράμματα στο κύριο πρόγραμμα και αντίστροφα.
- Οι μεταβλητές χρησιμοποιούνται για καταχώρηση τιμών ξεχωριστά για το κύριο πρόγραμμα και τα υποπρογράμματα.



5. Είδη υποπρογραμμάτων

Υπάρχουν δύο είδη υποπρογραμμάτων:

- οι Διαδικασίες, και
- οι Συναρτήσεις.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 17 22-Jul-19 10:01:58 AM

5.1 Διαδικασίες (Παράδειγμα διαδικασίας)

Πρόβλημα

Να σχεδιασθεί κύριο πρόγραμμα και διαδικασία, έτσι ώστε όταν εκτελείται το κύριο πρόγραμμα (και με κλήση της αντίστοιχης διαδικασίας), θα ανταλλάσει τις τιμές μεταξύ δύο μεταβλητών, για δύο διαφορετικά ζεύγη τιμών που θα δίνονται από το πληκτρολόγιο. Συγκεκριμένα: θα εισάγονται σε δύο μεταβλητές δύο τιμές από το πληκτρολόγιο και το πρόγραμμα θα ανταλλάσσει τις τιμές τους. Στη συνέχεια, θα εισάγονται για δύο άλλες μεταβλητές δύο νέες τιμές από το πληκτρολόγιο και το πρόγραμμα θα ανταλλάσσει πάλι τις τιμές τους.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 18 22-Jul-19 10:01:58 AM

Λύση
Ανάλυση προβλήματος

Το πρόβλημα χρειάζεται να αναλυθεί σε υποπροβλήματα.

Για διευκόλυνση της κατανόησης της έννοιας των διαδικασιών (υποπρογραμμάτων), ακολουθείται η παρακάτω τεχνική που βασίζεται σε ήδη γνωστές έννοιες. Χωρίς διαδικασίες, η λύση του προβλήματος θα ήταν:

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 19 22-Jul-19 10:01:58 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 20


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : α, β, ι , κ, temp
ΑΡΧΗ
    ΓΡΑΨΕ 'Δωσε τιμές για α και β'
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β

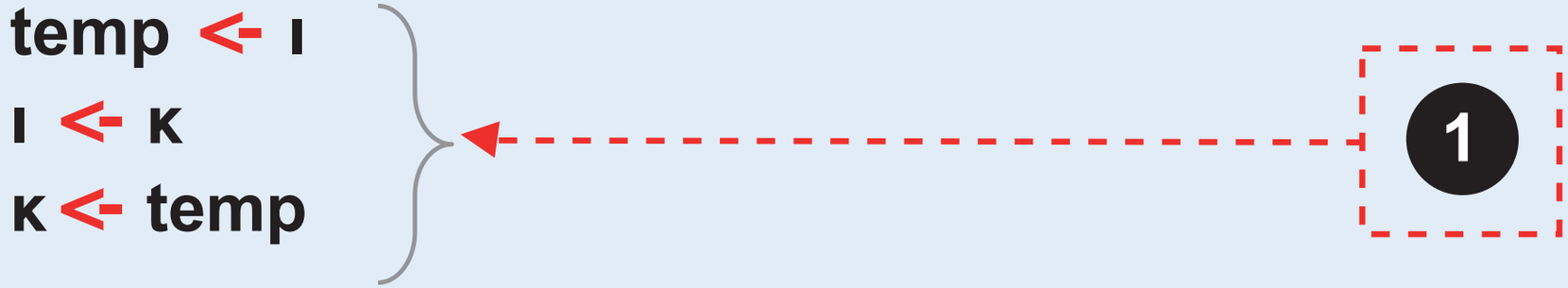
    temp <- α
    α <- β
    β <- temp

    ΓΡΑΨΕ 'α=' , α, 'β=', β
    ΓΡΑΨΕ 'Δωσε τιμές για ι και κ'
    ΔΙΑΒΑΣΕ ι, κ
```



22-Jul-19 10:01:58 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 21




```
ΓΡΑΨΕ 'ι=', ι, 'κ=', κ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ  Ανταλλαγή
```

1 Τμήμα προγράμματος που μπορεί να εκτελεστεί αυτοτελώς.

Μάλιστα, επαναλαμβάνεται δύο φορές σε διαφορετικά σημεία.

22-Jul-19 10:01:59 AM

Στην περίπτωση χρήσης διαδικασιών και κύριου προγράμματος ποια θα μπορούσε να είναι η λύση;

Στο πρόγραμμα του παραδείγματος χωρίς διαδικασίες, υπάρχει ένα τμήμα προγράμματος που μπορεί να εκτελεστεί αυτοτελώς και μάλιστα αυτό το τμήμα επαναλαμβάνεται δύο φορές.

Η σκέψη που δημιουργείται, για την επίλυση του ίδιου προβλήματος με διαδικασίες, είναι να σχεδιασθεί ένα κύριο πρόγραμμα (Ανταλλαγή) που θα χρησιμοποιεί, κατάλληλα και όπου χρειάζεται, μια διαδικασία (Εναλλαγή_τιμών), η οποία θα υλοποιεί ακριβώς το παραπάνω επαναλαμβανόμενο τμήμα προγράμματος.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 22 22-Jul-19 10:01:59 AM

Η λύση σχηματικά θα μπορούσε να αναπαρασταθεί (οπτικοποίηση της λύσης), ως εξής;

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 23 22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_1_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 24


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β,  ι ,  κ
ΑΡΧΗ
   ΓΡΑΨΕ 'Δωσε τιμές για α και β'
   ΔΙΑΒΑΣΕ α,  β

   Κλήση_Διαδικασίας (π1, ...)

   ΓΡΑΨΕ 'α=', α, 'β=', β
   ΓΡΑΨΕ 'Δωσε τιμές για ι και κ'
   ΔΙΑΒΑΣΕ ι, κ
```



22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 25

Κλήση_Διαδικασίας (π1, ...)

1

ΓΡΑΨΕ 'ι=', ι , 'κ=', κ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ανταλλαγή

1 **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Εναλλαγή_Τιμών (π1,...)

.....

.....

ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Εναλλαγή_Τιμών

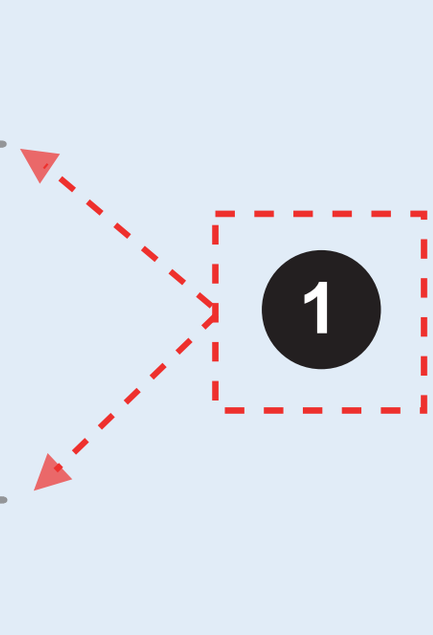
22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 26

Λύση του Προβλήματος

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : α, β, ι, κ
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (α, β)
    ΓΡΑΨΕ α, β

    ΔΙΑΒΑΣΕ ι, κ
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (ι, κ)
    ΓΡΑΨΕ ι, κ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ανταλλαγή
```



22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 27

1 **Κύριο πρόγραμμα, που εκτελεί δύο φορές κατά σειρά τις εξής λειτουργίες:**

- **Διαβάζει δύο ακέραιους αριθμούς (σε δύο μεταβλητές)**
- **Εναλλάσει τις τιμές μεταξύ των μεταβλητών (διαδοχική κλήση διαδικασίας).**
- **Εμφανίζει το περιεχόμενο των δύο μεταβλητών.**

22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 28


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών (κ, λ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, λ, temp
ΑΡΧΗ
    temp <- κ
    κ <- λ
    λ <- temp
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Εναλλαγή_τιμών
```

1

1 **Διαδικασία** που εναλλάσσει τις τιμές δύο μεταβλητών (κ, λ) μέσω της βοηθητικής μεταβλητής temp

22-Jul-19 10:01:59 AM

Λεπτομερής ανάλυση της ανωτέ-ρω λύσης του προβλήματος:

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 29 22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 30

1. Σύνταξη (ορισμός) διαδικασίας

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ <όνομα_διαδικασίας>

(<λίστα_παραμέτρων>)

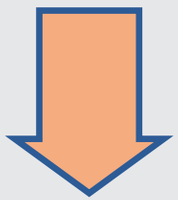
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

<δήλωση μεταβλητών>

ΑΡΧΗ

<εντολές>

ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ <όνομα_διαδικασίας>



22-Jul-19 10:01:59 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 31


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών (κ, λ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, λ, temp
ΑΡΧΗ
   temp <- κ
   κ    <- λ
   λ    <- temp
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Εναλλαγή_τιμών
```

22-Jul-19 10:02:00 AM

2. Κλήση μιας Διαδικασίας από το Κύριο Πρόγραμμα

Πάντοτε έχουμε μόνο ένα ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ, ενώ μπορούμε να έχουμε όσες ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ χρειαζόμαστε.
Μια διαδικασία καλείται από το κύριο πρόγραμμα ή άλλη διαδικασία με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ, που έχει ως όρισμα το όνομα της καλούμενης διαδικασίας και τις αντίστοιχες πραγματικές παραμέτρους.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 32 22-Jul-19 10:02:00 AM

27-0718_1_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 33


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, ι, κ
ΑΡΧΗ
   ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
   ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (α, β)
   ΓΡΑΨΕ α, β

   ΔΙΑΒΑΣΕ ι, κ
   ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (ι, κ)
   ΓΡΑΨΕ ι, κ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ανταλλαγή
```

Κλήση της διαδικασίας Εναλλαγή_τιμών, με δύο πραγματικές παραμέτρους, την α και τη β

22-Jul-19 10:02:00 AM

3. Επικοινωνία κύριου προγράμματος με τη διαδικασία και εκτέλεση του προγράμματος

Για την κατανόηση της λειτουργίας, θα εκτελεστεί το πρόγραμμα με δεδομένα εισόδου: 3, 7, 2, 9 και θα αναλυθούν η επικοινωνία του κύριου προγράμματος και της διαδικασίας με:

1. Προσδιορισμό των πραγματικών παραμέτρων
2. Προσδιορισμό των τυπικών πραγματικών
3. Προσδιορισμό των υπολοίπων μεταβλητών του κύριου προγράμματος και των διαδικασιών
4. Συμπλήρωση των πινάκων τιμών όλων των μεταβλητών (πραγματικές παράμετροι, τυπικές παράμετροι και υπόλοιπες

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 34 22-Jul-19 10:02:00 AM

μεταβλητές) του κύριου προγράμματος και των διαδικασιών με συμπλήρωση των τιμών τους για κάθε εντολή που εκτελείται.

3.1 Προσδιορισμός των πραγματικών παραμέτρων

Οι πραγματικές παράμετροι είναι δύο (α και β). Επομένως, και οι τυπικές παράμετροι της διαδικασίας θα είναι δύο (κ και λ). Σύμφωνα με τη σειρά που είναι γραμμένες, η **α αντιστοιχεί στην κ και η β αντιστοιχεί στη λ.**

3.2 Προσδιορισμός των τυπικών παραμέτρων

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 35 22-Jul-19 10:02:00 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 36


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, ι, κ
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (α β)
    ΓΡΑΨΕ α, β

    ΔΙΑΒΑΣΕ ι, κ
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (ι, κ)
    ΓΡΑΨΕ ι, κ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ανταλλαγή
```



22-Jul-19 10:02:00 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 37


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών (κ, λ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, λ, temp
ΑΡΧΗ
    temp <- κ
    κ <- λ
    λ <- temp
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Εναλλαγή_τιμών
```

1

1 Επικοινωνία ΚΥΡΙΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ και ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

22-Jul-19 10:02:00 AM

3.3 Προσδιορισμός των υπόλοιπων μεταβλητών του κύριου προγράμματος και των διαδικασιών

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, ι, κ
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (α β)
    ΓΡΑΨΕ α, β

    ΔΙΑΒΑΣΕ ι , κ
    ΚΑΛΕΣΕ Εναλλαγή_τιμών (ι , κ)
    ΓΡΑΨΕ ι , κ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
Ανταλλαγή
```

1

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 38 22-Jul-19 10:02:00 AM

```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών (κ, λ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, λ, temp
ΑΡΧΗ
    temp <- κ
    κ <- λ
    λ <- temp
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
Εναλλαγή_τιμών
```

2

1 **Δεν υπάρχουν υπόλοιπες μεταβλητές στο ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

2 **Υπόλοιπες μεταβλητές ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 39 22-Jul-19 10:02:00 AM

3.4 Εκτέλεση του προγράμματος και συμπλήρωση των πινάκων τιμών όλων των μεταβλητών (πραγματικές παράμετροι, τυπικές παράμετροι και υπόλοιπες μεταβλητές) του κύριου προγράμματος και των διαδικασιών με συμπλήρωση των τιμών τους για κάθε εντολή που εκτελείται.

Η εκτέλεση του προγράμματος ξεκινά πάντα από το κύριο πρόγραμμα **Ανταλλαγή** και εκτελούνται οι εντολές του κυρίου προγράμματος (εκτελείται δηλαδή η πρώτη εντολή του κυρίου προγράμματος, η ΔΙΑΒΑΣΕ) μέχρι την εντολή ΚΑΛΕΣΕ **Εναλλαγή_τιμών**. Η εκτέλεση της εντολής αυτής προκαλεί «πάγωμα»

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 40 22-Jul-19 10:02:00 AM

του κυρίου προγράμματος. Η συνέχεια της εκτέλεσης του προγράμματος μεταφέρεται στη διαδικασία, **Εναλλαγή_τιμών** που καλείται.

Οι τιμές των μεταβλητών και παραμέτρων πριν την πρώτη κλήση της διαδικασίας, φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Κατά την κλήση της διαδικασίας, γίνεται αντιγραφή (μεταβίβαση) των τιμών των πραγματικών παραμέτρων στις αντίστοιχες τυπικές.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 41 22-Jul-19 10:02:00 AM

ΠΕΡΑΣΜΑ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΚΑΤΑ
1η Κλήση Διαδικασίας

α	3
β	7
ι	
κ	

Κατάσταση πριν την πρώτη κλήση

κ	7
λ	3

Στη διαδικασία γίνεται ανταλλαγή τιμών

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 42 22-Jul-19 10:02:01 AM

ΤΗΝ ΚΛΗΣΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

α	3
β	7
ι	
κ	

→

→

κ	3
λ	7

Μεταβίβαση των μεταβλητών α και β στις κ και λ αντίστοιχα

α	7
β	3
ι	
κ	

←

←

κ	7
λ	3

Μετά το τέλος της διαδικασίας οι τιμές των τυπικών παραμέτρων κ και λ επιστρέφονται ως τιμές στις πραγματικές παραμέτρους α και β αντίστοιχα

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 43 22-Jul-19 10:02:01 AM

- Οι μεταβλητές του κυρίου προγράμματος, είναι γνωστές μόνο στο πρόγραμμα. Έξω από το πρόγραμμα, κανένα υποπρόγραμμα - διαδικασία δεν τις γνωρίζει και δεν μπορεί να τις χρησιμοποιήσει. Το ίδιο ισχύει και για τις μεταβλητές των υποπρογραμμάτων διαδικασιών. Για αυτό λέμε ότι οι μεταβλητές έχουν τοπική ισχύ (εντός του προγράμματος-υποπρογράμματος που δηλώνονται). Ο υπολογιστής διαθέτει διαφορετικό χώρο μνήμης για τις μεταβλητές της διαδικασίας από αυτές του κυρίου προγράμματος.
- Έπειτα από το τέλος της διαδικασίας, οι τιμές των τυπικών παραμέτρων της διαδικασίας επιστρέφονται ως τιμές στις πραγματικές παραμέτρους του κυρίου

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 44 22-Jul-19 10:02:01 AM

προγράμματος (όπως φαίνεται στο προηγούμενο σχήμα) και ο έλεγχος εκτέλεσης του προγράμματος επανέρχεται στο κύριο πρόγραμμα (εντολή που κάλεσε τη διαδικασία ή αλλιώς σημείο κλήσης της διαδικασίας) και συνεχίζεται η εκτέλεση από την επόμενη εντολή. Μέχρι εδώ έχουν ανταλλαγεί οι τιμές των μεταβλητών α και β. Στη συνέχεια εκτελείται η εντολή ΓΡΑΨΕ και τυπώνονται οι τιμές των α, και β. Έπειτα εκτελείται το δεύτερο ΔΙΑΒΑΣΕ του κυρίου προγράμματος και φθάνουμε στην εντολή κλήσης της διαδικασίας για δεύτερη φορά με τις τιμές των μεταβλητών και παραμέτρων να διαμορφώνονται όπως δείχνει το παρακάτω σχήμα.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 45 22-Jul-19 10:02:01 AM

2η Κλήση Διαδικασίας

α	7
β	3
ι	2
κ	9

Κατάσταση πριν την δεύτερη κλήση

κ	9
λ	2

Στη διαδικασία γίνεται ανταλλαγή τιμών

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 46 22-Jul-19 10:02:01 AM

α	7
β	3
ι	2
κ	9

→

→

κ	2
λ	9

α	7
β	3
ι	2
κ	9

←

←

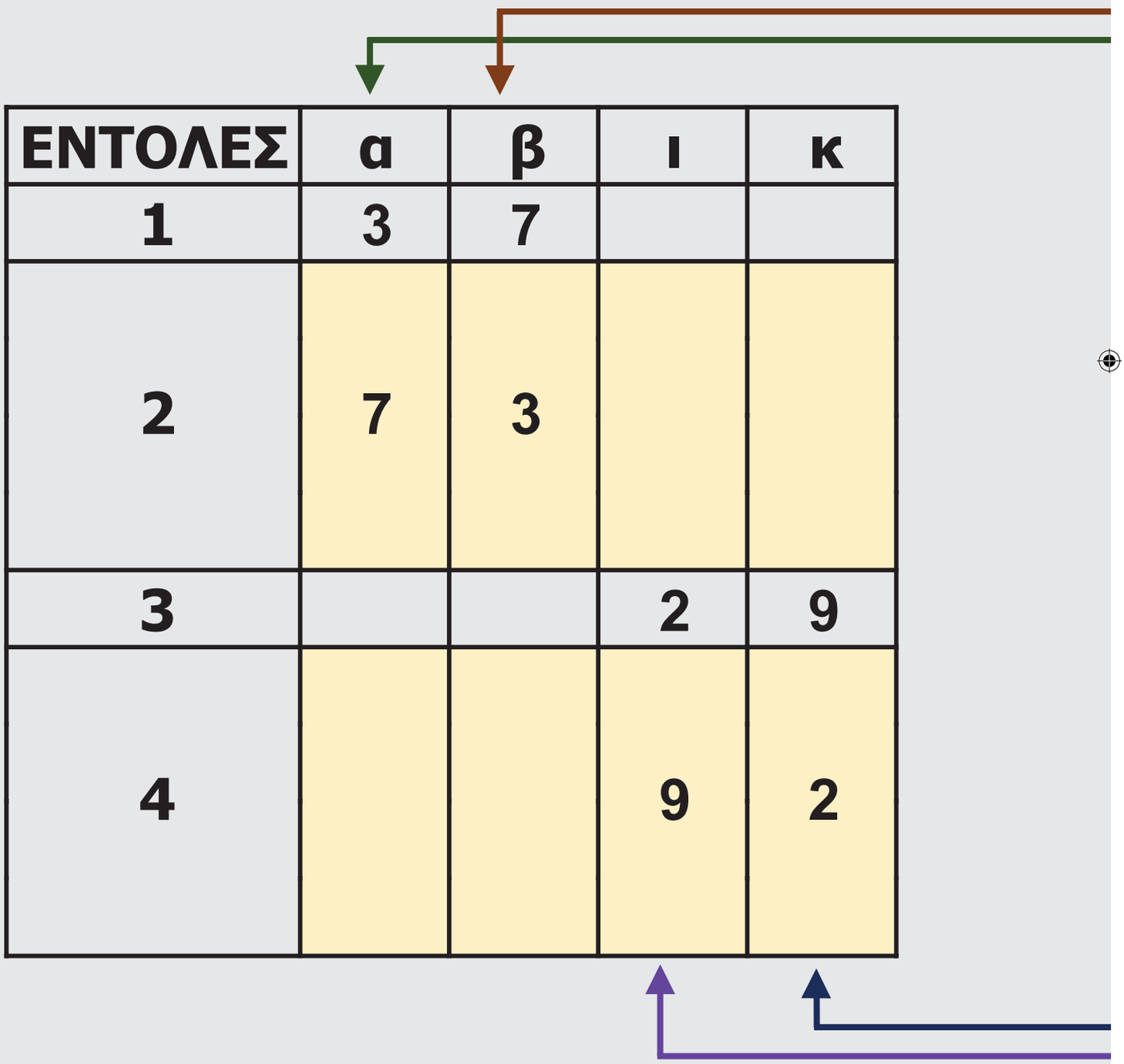
κ	9
λ	2

Μετά το τέλος της διαδικασίας οι τιμές των τυπικών παραμέτρων κ και λ επιστρέφονται ως τιμές στις πραγματικές παραμέτρους ι και κ αντίστοιχα

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 47 22-Jul-19 10:02:01 AM

Ο συγκεντρωτικός πίνακας τιμών για το κύριο πρόγραμμα και τις κλήσεις των διαδικασιών φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

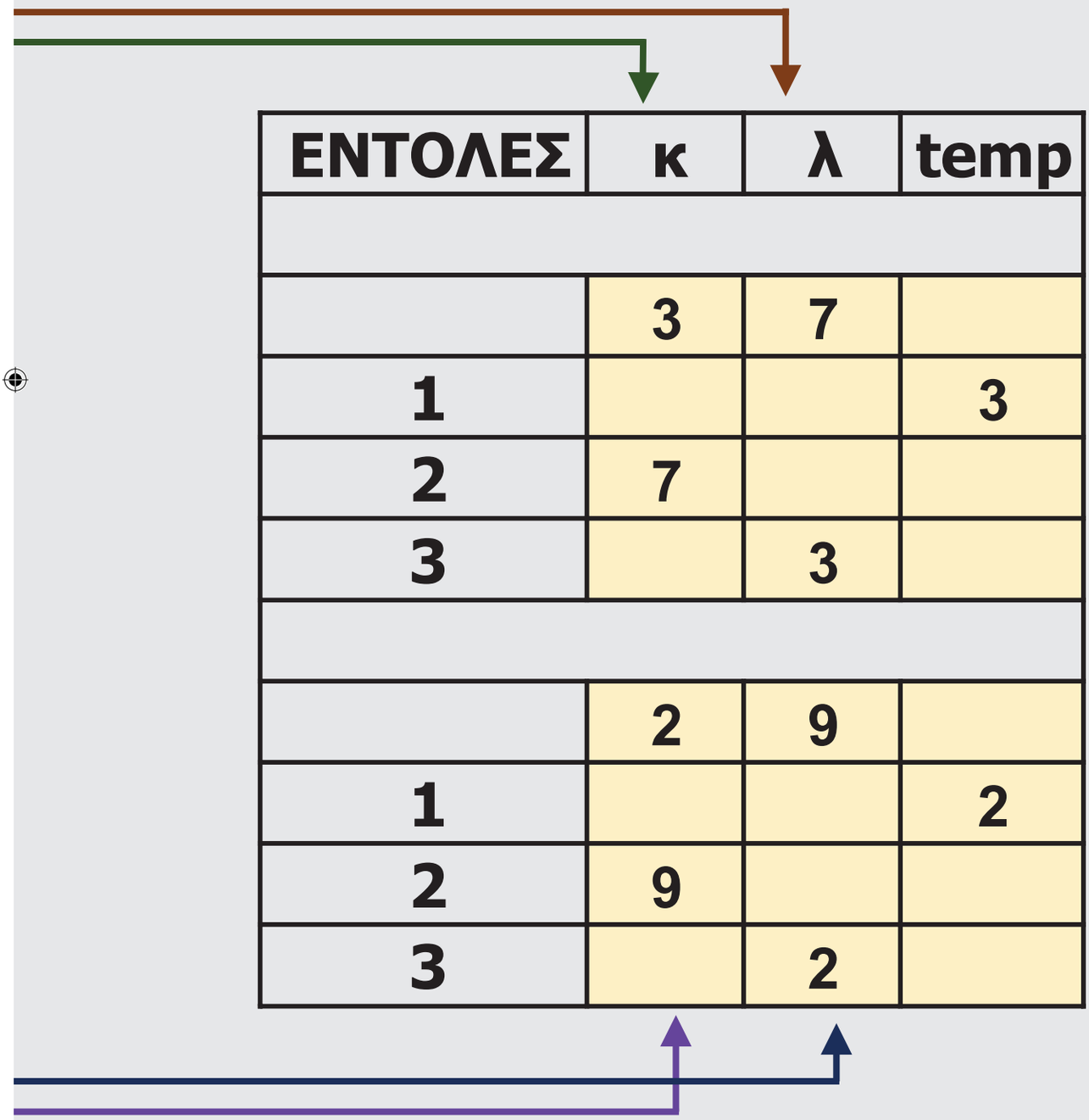
ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ



ΕΝΤΟΛΕΣ	α	β	ι	κ
1	3	7		
2	7	3		
3			2	9
4			9	2

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 48 22-Jul-19 10:02:01 AM

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



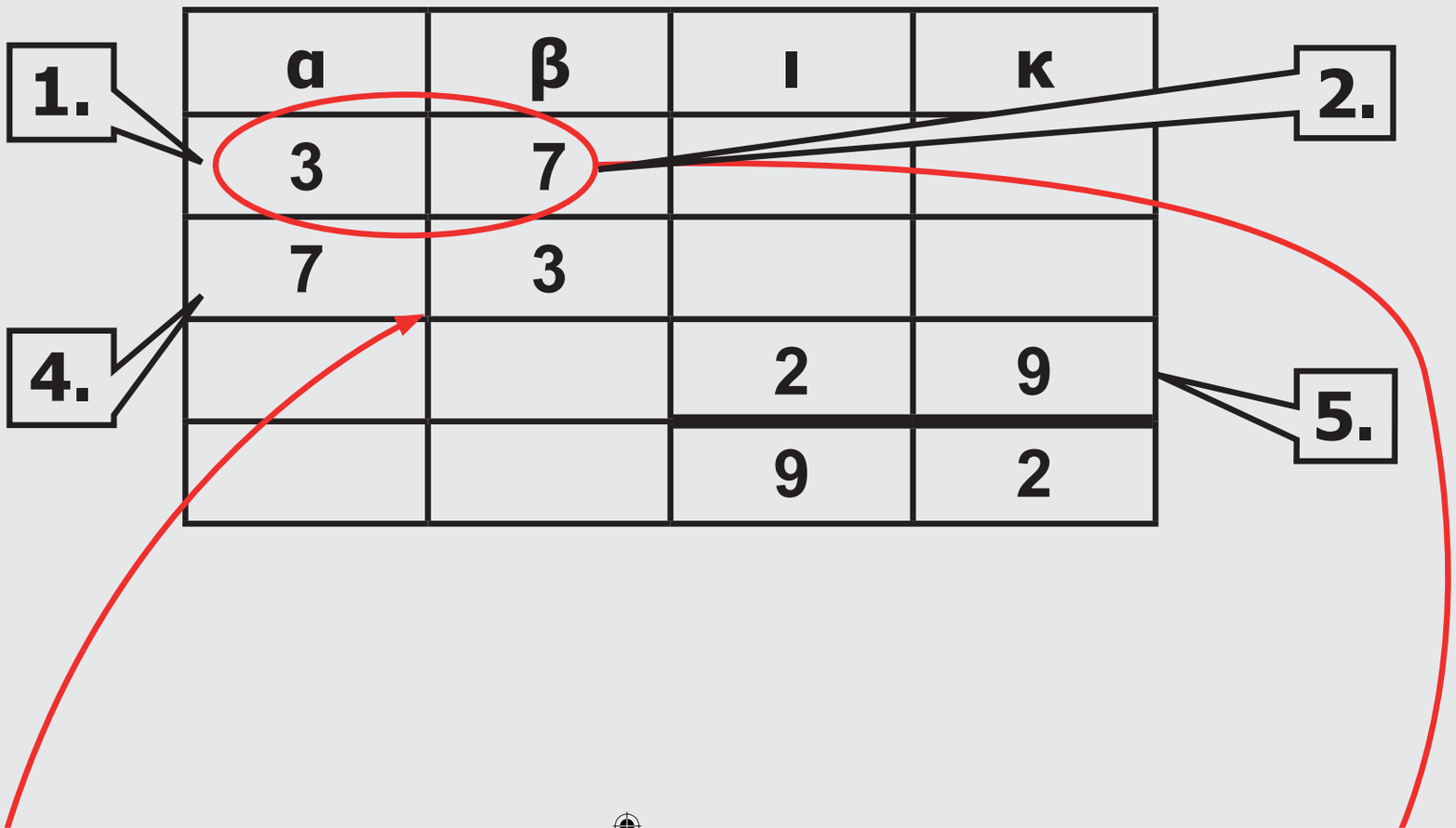
ΕΝΤΟΛΕΣ	κ	λ	temp
	3	7	
1			3
2	7		
3		3	
	2	9	
1			2
2	9		
3		2	

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 49 22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 50

Στο παρακάτω σχήμα, ακολουθώντας τα αριθμημένα βήματα, γίνεται καλύτερα αντιληπτή η εκτέλεση του προγράμματος.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανταλλαγή
Πίνακας τιμών μεταβλητών



22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 51

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών

Πίνακας τιμών μεταβλητών

Α

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	α	β	
ΤΥΠΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	κ	λ	α
	3	7	
			3
	7		
		3	

3.

22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 52

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εναλλαγή_τιμών
(2η κλήση)
Πίνακας τιμών μεταβλητών

B

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ι	κ	
	κ	λ	α
	2	9	
			2
	9		
		2	

6.

22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 53

Α Οι πραγματικές παράμετροι είναι άγνωστες από εδώ και κάτω (γράφονται μόνο για την αντιστοίχιση με τις τυπικές)

Β Οι πραγματικές παράμετροι είναι άγνωστες από εδώ και κάτω (γράφονται μόνο για την αντιστοίχιση με τις τυπικές)

1. σημείο «κλήσης» διαδικασίας

2. οι τιμές των πραγματικών παραμέτρων **α,β** (του προγράμματος) αντιγράφονται στις τυπικές παραμέτρους **κ,λ** (της διαδικασίας)

22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 54

3. οι τιμές των τυπικών παραμέτρων κ,λ (της διαδικασίας) αντιγράφονται πίσω στις πραγματικές παραμέτρους α,β (του προγράμματος)

4. σημείο «επιστροφής» διαδικασίας

5. σημείο «κλήσης» της διαδικασίας. Οι τιμές των πραγματικών παραμέτρων ι,κ (του τυπικού προγράμματος) αντιγράφονται στις τυπικές παραμέτρους κ,λ (της διαδικασίας)

22-Jul-19 10:02:01 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 55

6. οι τιμές των τυπικών παραμέτρων κ,λ (της διαδικασίας) αντιγράφονται πίσω στις πραγματικές παραμέτρους ι,κ (του προγράμματος)

22-Jul-19 10:02:01 AM

Στην οθόνη του Η/Υ θα εμφανιστεί το παρακάτω μήνυμα:

ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΟΔΟΥ - ΟΘΟΝΗ

7	3
9	2



Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζονται τα παρακάτω σημεία:

- **Τοπικότητα μεταβλητών.** Οι μεταβλητές του κυρίου προγράμματος, είναι γνωστές μόνο στο πρόγραμμα. Έξω από το πρόγραμμα, κανένα υποπρόγραμμα - διαδικασία δεν τις γνωρίζει και δεν μπορεί να τις χρησιμοποιήσει.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 56 22-Jul-19 10:02:01 AM

Το ίδιο ισχύει και για τις μεταβλητές των υποπρογραμμάτων διαδικασιών. Για αυτό λέμε, ότι οι μεταβλητές έχουν ισχύ τοπική (εντός του προγράμματος-υποπρογράμματος που δηλώνονται).

- **Επικοινωνία υποπρογραμμάτων.** Ο μοναδικός τρόπος επικοινωνίας είναι μέσω των παραμέτρων (πραγματικών-τυπικών). Οι παράμετροι είναι μεταβλητές του κυρίου προγράμματος και των υποπρογραμμάτων.
- **Αντιστοιχία παραμέτρων - κανόνες τυπικών και πραγματικών παραμέτρων.**
  1. Ο αριθμός των πραγματικών και τυπικών παραμέτρων πρέπει να είναι ο ίδιος.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 57 22-Jul-19 10:02:01 AM

2. Κάθε πραγματική παράμετρος αντιστοιχεί στην τυπική παράμετρο που βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση.
3. Η τυπική παράμετρος και η αντίστοιχη πραγματική παράμετρος πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.

- **Χωροθέτηση.** Πρώτα πάντα είναι γραμμένο το κύριο πρόγραμμα. Έπειτα ακολουθούν τα υποπρογράμματα.
- **Εκτέλεση.** Η εκτέλεση ξεκινά πάντα από το κύριο πρόγραμμα, και προφανώς τελειώνει στο κύριο πρόγραμμα.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 58 22-Jul-19 10:02:02 AM

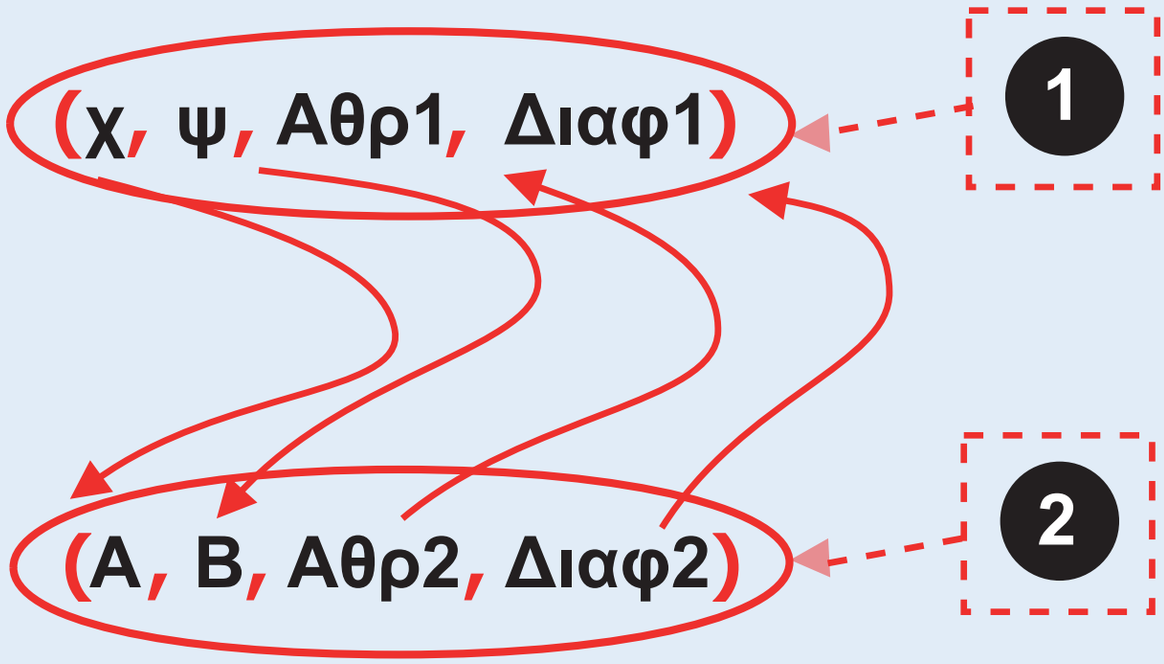
Τα ανωτέρω σημεία προσοχής αναδεικνύονται στο παρακάτω παράδειγμα προγράμματος, το οποίο υπολογίζει και τυπώνει το άθροισμα και τη διαφορά δύο δοθέντων αριθμών με διαδικασία που υπολογίζει το άθροισμα και τη διαφορά τους.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 59 22-Jul-19 10:02:02 AM

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Π1
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: χ, ψ, Αθρ1, Διαφ1
ΑΡΧΗ
   χ <- -10
   ψ <- 97
   ΚΑΛΕΣΕ Προσθ_Αφαίρ
   ΓΡΑΨΕ 'Άθροισμα=', Αθρ1
   ΓΡΑΨΕ 'Διαφορά=', Διαφ1
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Π1

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Προσθ_Αφαίρ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α, Β, Αθρ2, Διαφ2
ΑΡΧΗ
   Αθρ2 <- Α + Β
   Διαφ2 <- Α - Β
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Προσθ_Αφαίρ
```


27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 60 22-Jul-19 10:02:02 AM



1 Πραγματικές Παράμετροι

2 Τυπικές Παράμετροι

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 61 22-Jul-19 10:02:02 AM

Σύμφωνα με το **Πρόγραμμα Π1** του παραδείγματος:

- Οι τιμές των μεταβλητών χ, ψ, Αθρ1 και Διαφ1 δίνονται στις μεταβλητές Α, Β, Αθρ2 και Διαφ2 του υποπρογράμματος **Προσθ_Αφαίρ**, κατά την κλήση του.
  - Η μεταβλητή Α παίρνει την τιμή -10,
  - Η μεταβλητή Β παίρνει τη τιμή 97, ενώ
  - οι μεταβλητές Αθρ2 και Διαφ2 δεν παίρνουν καμία τιμή αφού η Αθρ1 και η Διαφ1 δεν έχουν τιμές.
- Μετά την εκτέλεση των εντολών της Διαδικασίας, όταν εκτελεστεί η εντολή ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ, οι τυπικές παράμετροι της διαδικασίας δίνουν τις τιμές που έχουν, στις αντίστοιχες

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 62 22-Jul-19 10:02:02 AM

πραγματικές παραμέτρους. Επομένως:

- Η μεταβλητή x παίρνει τη τιμή της A(=-10)
- Η μεταβλητή ψ παίρνει τη τιμή της B(=97)
- Η μεταβλητή Αθρ1 παίρνει τη τιμή της Αθρ2(=87)
- Η μεταβλητή Διαφ1 παίρνει τη τιμή της Διαφ2(=-107)

- Με την επιστροφή στο κύριο πρόγραμμα όλες οι θέσεις μνήμης που είχαν δοθεί στη διαδικασία απελευθερώνονται

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 63 22-Jul-19 10:02:02 AM

4. Κλήση Διαδικασίας από Διαδικασία

Είναι δυνατό μια διαδικασία να καλεί άλλη διαδικασία; Ασφαλώς και μπορεί όπως ακριβώς φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα, όπου μια διαδικασία καλεί μια άλλη διαδικασία. Συγκεκριμένα:

1. Το κύριο πρόγραμμα «παραδειγμα2» εισάγει τιμές από το πληκτρολόγιο, της οποίες μεταβιβάζει στη διαδικασία «υπολογισε» με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ.
2. Η διαδικασία «υπολογισε», υπολογίζει την τιμή μιας παράστασης. Αυτή η διαδικασία καλεί τη διαδικασία «κανεΘετικο», που της μεταβιβάζει την τιμή της παράστασης που υπολόγισε.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 64 22-Jul-19 10:02:02 AM

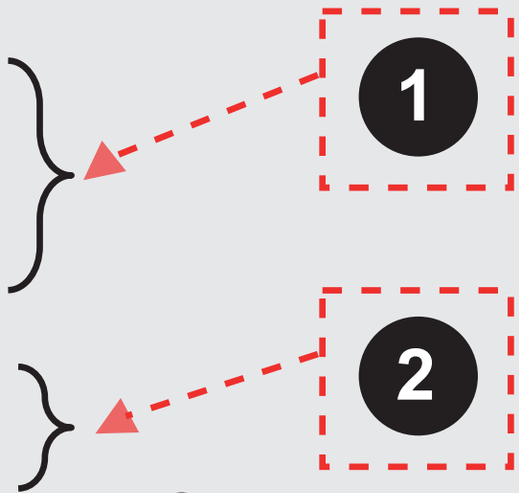
3. Η διαδικασία «κανεΘετικο» υπολογίζει την απόλυτη τιμή της παράστασης και την επιστρέφει στην διαδικασία «υπολογισε».
4. Η διαδικασία «υπολογισε», με την σειρά της την επιστρέφει στο κύριο πρόγραμμα «παραδειγμα2».
5. Το κύριο πρόγραμμα «παραδειγμα2» εκτυπώνει την απόλυτη τιμή της παράστασης.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 65 22-Jul-19 10:02:02 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 66


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ παραδειγμα2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : α, β
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : τ
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    ΚΑΛΕΣΕ υπολόγισε ( α, β, τ )

    ΓΡΑΨΕ τ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ παραδειγμα2
```



22-Jul-19 10:02:02 AM

```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ υπολόγισε (β, γ, δ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: β, γ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : δ
ΑΡΧΗ
    δ <- (β + 3* γ)/ 2
    ΚΑΛΕΣΕ κανεΘετικό (δ)
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ υπολόγισε
```

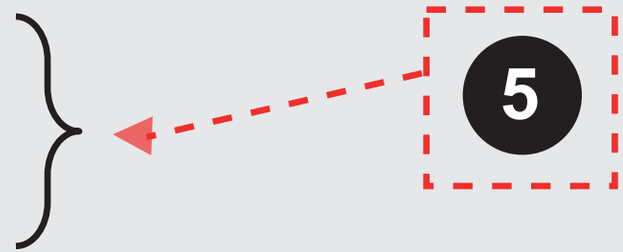




27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 67 22-Jul-19 10:02:02 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 68


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ κανεΘετικό (α)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : α
ΑΡΧΗ
    ΑΝ α < 0 ΤΟΤΕ
        α <- (- 1)* α
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ κανεΘετικό
```



22-Jul-19 10:02:03 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 69

1 Στο ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «παράδειγμα2» εισάγονται τιμές από το πληκτρολόγιο, οι οποίες μεταβιβάζονται στη διαδικασία «υπολόγισε»

2 Το ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «παράδειγμα2» εκτυπώνει την απόλυτη τιμή της παράστασης, που έχει υπολογιστεί από τις άλλες διαδικασίες και του έχει επιστραφεί.

3 Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «υπολόγισε», υπολογίζει την τιμή μιας παράστασης

22-Jul-19 10:02:03 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 70

4 **Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «υπολόγισε» καλεί τη ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «κανεΘετικό» και της μεταβιβάζει την τιμή της παράστασης που υπολόγισε.**
Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «κανεΘετικό» επιστρέφει την απόλυτη τιμή της παράστασης, την οποία η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «υπολόγισε» επιστρέφει στο ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

5 **Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «κανεΘετικό», υπολογίζει την απόλυτη τιμή της παράστασης και την επιστρέφει στη ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «υπολόγισε»**

22-Jul-19 10:02:03 AM

Ο πίνακας τιμών του παραδείγματος φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΕΝΤΟΛΕΣ	α	β	τ
1	6	-9	
2			
			10,5
3			

ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΟΔΟΥ–ΟΘΟΝΗ:

6

-9

-10.5

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 71 22-Jul-19 10:02:03 AM

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ "υπολόγισε"

ΕΝΤΟΛΕΣ	β	γ	δ
	6	-9	
1			-10,5
2			
			10,5
τέλος			

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 72 22-Jul-19 10:02:03 AM

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ "κανεΘετικό"

ΕΝΤΟΛΕΣ	α
	-10,5
1	10,5
τέλος	

5. Διαδικασίες και Πίνακες

Στο παρακάτω παράδειγμα φαίνεται το γέμισμα και η εκτύπωση δύο πινάκων με κλήση των αντίστοιχων διαδικασιών ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x) και ΕΚΤΥΠΩΣΗ_ΠΙΝΑΚΑ(x)

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 73 22-Jul-19 10:02:03 AM

27-0718_1_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 74


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ gemisma_pinaka

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x[100], y[100]
ΑΡΧΗ
    ΓΡΑΨΕ 'Γέμισμα πρώτου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x)
    ΓΡΑΨΕ 'Γέμισμα δεύτερου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ  ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(y)
    ΓΡΑΨΕ 'εκτύπωση πρώτου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ ΕΚΤΥΠΩΣΗ_ΠΙΝΑΚΑ(x)
    ΓΡΑΨΕ 'εκτύπωση δεύτερου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ ΕΚΤΥΠΩΣΗ_ΠΙΝΑΚΑ(y)
```



22-Jul-19 10:02:04 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 75

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ gemisma_pinaka

1 **Στη λίστα των πραγματικών παραμέτρων της εντολής «ΚΑΛΕΣΕ», γράφεται μόνο το όνομα του πίνακα χωρίς το πλήθος των θέσεων που δεσμεύονται στη μνήμη.**

22-Jul-19 10:02:04 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 76


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(Α)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[100], i
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
      ΓΡΑΨΕ 'Α[', i ,']='
      ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ_ΠΙΝΑΚΑ(Α)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[100], i
```



22-Jul-19 10:02:04 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 77


```
ΑΡΧΗ
   ΓΙΑ  i  ΑΠΟ 1  ΜΕΧΡΙ 100
      ΓΡΑΨΕ 'Α[ ', i , ' ]=' , Α [ i ]
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗ_ΠΙΝΑΚΑ
```

1. Στη λίστα των τυπικών παραμέτρων, στο όνομα της διαδικασίας, γράφεται μόνο το όνομα του πίνακα χωρίς το πλήθος των θέσεων που δεσμεύονται στη μνήμη.

2. Στο τμήμα δηλώσεων των μεταβλητών, οι πίνακες δηλώνονται κανονικά

22-Jul-19 10:02:04 AM



Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στη σύνταξη της εντολής «ΚΑΛΕΣΕ», σε σχέση με τα ονόματα των παραμέτρων (πραγματική και τυπική), όταν αφορά πίνακα.

- **Στη λίστα των παραμέτρων γράφεται μόνο το όνομα του πίνακα χωρίς το πλήθος των θέσεων που δεσμεύονται στη μνήμη, π.χ. ΚΑΛΕΣΕ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x) και <u>όχι</u> ΚΑΛΕΣΕ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x[100]).**
- **Ο ίδιος κανόνας χρησιμοποιείται και στην τυπική παράμετρο των διαδικασιών, π.χ. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x) και <u>όχι</u> ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ(x[100]).**

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 78 22-Jul-19 10:02:04 AM

- Στο τμήμα δηλώσεων των μεταβλητών, οι πίνακες δηλώνονται κανονικά, π.χ. ΑΚΕΡΑΙΕΣ:Α[100]

Στο παρακάτω παράδειγμα ζητείται να γραφεί διαδικασία που να επιστρέφει τον μικρότερο αριθμό και τη θέση του από ένα πίνακα x[100] με ακέραιους αριθμούς.

Λύση

Ανάλυση

- Η διαδικασία θα έχει τρεις παραμέτρους, τον πίνακα x σαν δεδομένο, τη Min που θα επιστρέφει τον μικρότερο αριθμό και τη Min_θέση που θα επιστρέφει τη θέση της μικρότερης τιμής.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 79 22-Jul-19 10:02:04 AM

- **Θα αναπτυχθεί ο αλγόριθμος του μικρότερου που θα κρατά και την αντίστοιχη θέση του και τις τιμές αυτές θα τις καταχωρεί στις αντίστοιχες παραμέτρους για να μεταφέρουν τα αποτελέσματα στο υποπρόγραμμα που καλεί τη διαδικασία.**

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 80 22-Jul-19 10:02:04 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 81


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Μικρότερο (x, Min, Min_θέση)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x[100], i, Min, Min_θέση
ΑΡΧΗ
   Min <- x[1]
   Min_θέση <- 1
   ΓΙΑ i ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 100
      ΑΝ x[1] < Min ΤΟΤΕ
         Min <- x[i]
         Min_θέση <- i
      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ Μικρότερο
```

22-Jul-19 10:02:04 AM

5.2 Συναρτήσεις (Παράδειγμα συνάρτησης)

Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει δύο ακέραιους αριθμούς και να τυπώνει το άθροισμα τους και τον μέσο όρο τους. Ο υπολογισμός του αθροίσματος και του μέσου όρου γίνεται από δύο συναρτήσεις.

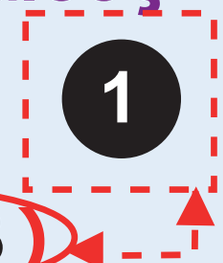
27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 82 22-Jul-19 10:02:05 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 83

Λύση

Κύριο Πρόγραμμα

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αθρ_ΜΟ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, sum
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΜΟ
ΑΡΧΗ
    ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δυο ακέραιους
    αριθμούς:'
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    sum <- Άθροισμα (α, β)
    ΜΟ <- Μέσο_όρο (α, β)
    ΓΡΑΨΕ 'Άθροισμα = ', sum
    ΓΡΑΨΕ 'Μέσος Όρος = ', ΜΟ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```



22-Jul-19 10:02:05 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 84

Συνάρτηση υπολογισμού αθροίσματος

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Άθροισμα(x, y):
ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
   Άθροισμα <- x + y
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

1

Συνάρτηση υπολογισμού μέσου όρου

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Μέσο_όρο(x, y):
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
   Μέσο_όρο <- (x + y)/2
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

22-Jul-19 10:02:05 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 85

1 **Το <όνομα> της συνάρτησης έχει δύο ρόλους:**

1. **Χρησιμοποιείται για να καλέσουμε τη συνάρτηση στο κύριο πρόγραμμα ή σε άλλο υποπρόγραμμα.**
2. **Χρησιμοποιείται σαν μεταβλητή μέσα στις εντολές της συνάρτησης όπου καταχωρείται σ' αυτή η τελική τιμή της συνάρτησης την οποία και μεταφέρει εκεί που την καλούμε.**

22-Jul-19 10:02:05 AM

1. Σύνταξη (ορισμός) συνάρτησης

```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ <όνομα>
(<λίστα_παραμέτρων>):
<τύπος συνάρτησης>
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    <δήλωση μεταβλητών>
ΑΡΧΗ
    <εντολές>
    <όνομα> <- τιμή
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

Ο τύπος της συνάρτησης, που δηλώνεται στον ορισμό της (<τύπος συνάρτησης>) μετά το όνομα της συνάρτησης, εκφράζει τον τύπο της τιμής που μεταφέρει η συνάρτηση.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 86 22-Jul-19 10:02:05 AM

Αν δηλαδή η τιμή που επιστρέφει είναι ακέραια, πραγματική, λογική ή χαρακτήρας, ανεξάρτητα από τον τύπο των δικών της ορισμάτων. Π.χ. η συνάρτηση «Άθροισμα» παίρνει τιμές που είναι ακέραιες (η συνάρτηση πρέπει να επιστρέφει τιμή ακέραιου τύπου). Οι παράμετροί της μπορεί να είναι ακέραιου τύπου, αν προσθέτει μόνο ακέραιους αριθμούς.

Αν οι παράμετροί της ήταν πραγματικού τύπου και η συνάρτηση υπολόγιζε το ακέραιο μέρος του αθροίσματός τους, τότε η συνάρτηση, θα πρέπει να είναι ακέραιου τύπου και όχι πραγματικού τύπου που είναι οι παράμετροί της.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 87 22-Jul-19 10:02:05 AM

2. Κλήση συνάρτησης

- Η συνάρτηση καλείται από το κύριο πρόγραμμα με το όνομά της, μέσα σε μια εντολή. Π.χ ως τιμή μιας μεταβλητής σε μια εντολή εκχώρησης:
  sum<-Άθροισμα(α,β)
- Το <όνομα> της συνάρτησης έχει δύο ρόλους:
  - Χρησιμοποιείται για να καλέσουμε τη συνάρτηση στο κύριο πρόγραμμα ή σε άλλο υποπρόγραμμα.
  - Χρησιμοποιείται σαν μεταβλητή μέσα στις εντολές της συνάρτησης, όπου καταχωρείται σ' αυτή η τελική τιμή της συνάρτησης την οποία και μεταφέρει εκεί που την καλούμε.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 88 22-Jul-19 10:02:05 AM

- Οι παράμετροι στη συνάρτηση δέχονται τιμές και δεν τις μεταφέρουν από τη συνάρτηση σε άλλο πρόγραμμα ή υποπρόγραμμα.
- Οι τιμές που επιστρέφουν οι συναρτήσεις μπορεί να είναι ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ, ΑΚΕΡΑΙΕΣ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ, ΛΟΓΙΚΕΣ.

3. Επεξήγηση της λύσης του παραπάνω παραδείγματος

Ο πίνακας τιμών κατά την εκτέλεση του προγράμματος είναι:

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 89 22-Jul-19 10:02:05 AM

ΚΥΡΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

εντολή	α	β	sum	MO
1η	10	6		
2η			16	
3η			8	

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 90 22-Jul-19 10:02:06 AM



27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 91 22-Jul-19 10:02:06 AM

Παρατηρούμε, ότι:

- **Το κάθε υποπρόγραμμα, εδώ η κάθε συνάρτηση, δουλεύει αυτόνομα στη μνήμη στη δική του περιοχή μνήμης και έχει επαφή με το πρόγραμμα μόνο μέσω των παραμέτρων.**
- **Όταν ολοκληρωθεί η εκτέλεση των εντολών της ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ τότε όλες οι μεταβλητές της χάνονται και ελευθερώνεται η αντίστοιχη περιοχή μνήμης.**
- **Οι μεταβλητές α και β δίνουν την τιμή τους στις μεταβλητές x και y αντίστοιχα όταν καλείται η συνάρτηση άθροισμα, ενώ δίνουν την τιμή τους αντίστοιχα στις x και y όταν καλείται η συνάρτηση Μέσος Όρος.**
- **Η μεταβλητή Άθροισμα δίνει την τιμή της στη μεταβλητή sum του**

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 92 22-Jul-19 10:02:06 AM

κύριου προγράμματος όταν τελειώσει η συνάρτηση Άθροισμα και ομοίως η μεταβλητή Μέσο_Όρο στη ΜΟ όταν τελειώσει η συνάρτηση Μέσο_Όρο.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 93 22-Jul-19 10:02:06 AM

5.3 Διαδικασίες και Συναρτήσεις

Διαφορές των Διαδικασιών από τις

Διαδικασίες	
Οι διαδικασίες μπορούν να εκτελέσουν μια οποιαδήποτε λειτουργία, π.χ. να εισάγουν δεδομένα, να εκτελούν υπολογισμούς, να τυπώνουν αποτελέσματα και να αλλάζουν τις τιμές των μεταβλητών.	
Οι διαδικασίες μεταφέρουν τα αποτελέσματα στα άλλα υποπρογράμματα με τη χρήση παραμέτρων.	
Οι διαδικασίες εκτελούνται αν γράψουμε την εντολή ΚΑΛΕΣΕ και μετά το όνομα της διαδικασίας.	

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 94 22-Jul-19 10:02:06 AM

Συναρτήσεις

	Συναρτήσεις
	Οι συναρτήσεις υπολογίζουν μόνο μία τιμή και μόνο αυτή επιστρέφουν στο κύριο πρόγραμμα ή στο υποπρόγραμμα που τις κάλεσε. Η τιμή αυτή μπορεί να είναι ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ (ΑΚΕΡΑΙΑ ή ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ), ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ ή ΛΟΓΙΚΗ.
	Οι συναρτήσεις μεταφέρουν το αποτέλεσμα στο κύριο πρόγραμμα ή στο υποπρόγραμμα που τις κάλεσε με το όνομά τους και όχι με τη χρήση παραμέτρων. Μοιάζουν με τις μαθηματικές συναρτήσεις.
	Οι συναρτήσεις εκτελούνται με τη χρήση του ονόματος τους μέσα σε οποιαδήποτε εντολή.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 95 22-Jul-19 10:02:06 AM



Μια συνάρτηση μπορεί να αντικατασταθεί με αντίστοιχη διαδικασία

Διαδικασίες και Συναρτήσεις στο ίδιο Πρόγραμμα

Ένα πρόγραμμα είναι δυνατόν να περιλαμβάνει και διαδικασίες και συναρτήσεις.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 96 22-Jul-19 10:02:06 AM

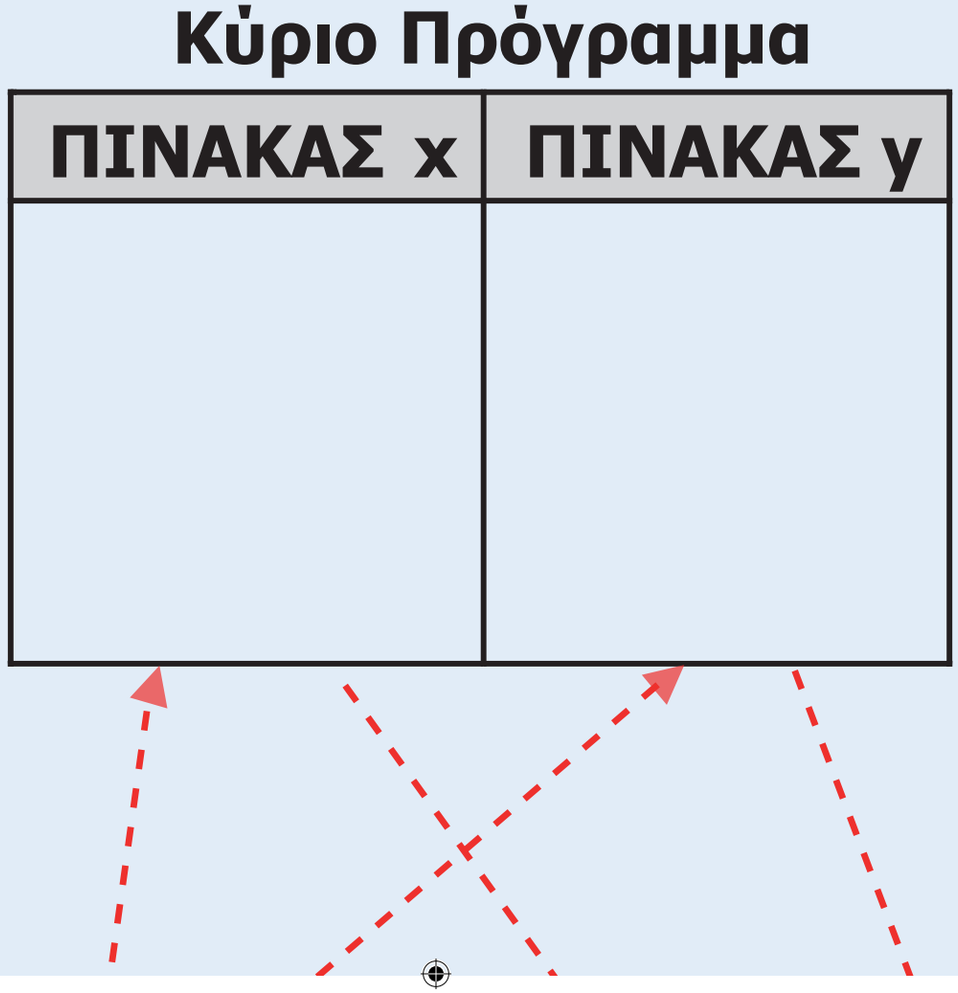
Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει δύο πίνακες x[100] και y[100] με ακέραιους αριθμούς και στη συνέχεια να τυπώνει τον ελάχιστο για κάθε πίνακα.
Το γέμισμα των πινάκων να γίνει με χρήση της διαδικασίας ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ και η εύρεση του μικρότερου με χρήση της συνάρτησης ΕΛΑΧΙΣΤΟ.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 97 22-Jul-19 10:02:06 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 98

Λύση
Ανάλυση προβλήματος

Σχηματική αναπαράσταση:



22-Jul-19 10:02:06 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 99

Διαδικασία Γέμισμα Πίνακα

Καλείται για να γεμίσει τους αντίστοιχους πίνακες

Συνάρτηση Ελάχιστο

Παίρνει σαν δεδομένο τα στοιχεία των αντίστοιχων πινάκων ώστε να βρει το ελάχιστο για τον καθένα

22-Jul-19 10:02:06 AM

1. Πρέπει να γεμίσουν οι δύο πίνακες με κλήση των διαδικασιών ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ (x) και ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ (y). Καλείται η ίδια διαδικασία για να γεμίσουν οι δύο πίνακες. Αυτό γίνεται με αλλαγή της παραμέτρου, όπου κάθε φορά παίρνει το όνομα του πίνακα που αφορά. Αυτό είναι και το βασικό πλεονέκτημα των υποπρογραμμάτων, ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν όσες φορές απαιτείται, χρησιμοποιώντας κάθε φορά τις κατάλληλες παραμέτρους.
2. Επίσης, θα πρέπει να κληθεί δυο φορές η συνάρτηση ΕΛΑΧΙΣΤΟ (x) και ΕΛΑΧΙΣΤΟ (y), με τη λογική που αναφέρθηκε παραπάνω. Δεδομένου ότι η

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 100 22-Jul-19 10:02:06 AM

συνάρτηση καλείται μέσα από εντολή, είτε θα χρησιμοποιηθεί η εντολή ΓΡΑΨΕ οπότε και τυπώνεται απευθείας το αποτέλεσμα είτε θα χρησιμοποιηθεί η εντολή καταχώρισης για να γίνει η αποθήκευση της τιμής της σε μία μεταβλητή και στη συνέχεια να τυπωθεί η μεταβλητή.

3. Τα υποπρογράμματα (η Διαδικασία ΓΕΜΙΣΜΑ_ΠΙΝΑΚΑ και η Συνάρτηση ΕΛΑΧΙΣΤΟ) γράφονται μετά το τέλος του κύριου προγράμματος.

Ο κώδικας του προγράμματος είναι:

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 101 22-Jul-19 10:02:06 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 102


```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ελάχιστα_Πινάκων
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x[100], y[100]
ΑΡΧΗ
    ΓΡΑΨΕ 'Καταχώρηση δεδομένων 1ου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ Γέμισμα_Πίνακα (x)
    ΓΡΑΨΕ 'Καταχώρηση δεδομένων 2ου πίνακα'
    ΚΑΛΕΣΕ Γέμισμα_Πίνακα (y)
    ΓΡΑΨΕ 'Ελάχιστος αριθμός του 1ου πίνακα: ',
    Ελάχιστο (x)
    ΓΡΑΨΕ 'Ελάχιστος αριθμός του 2ου πίνακα: ',
    Ελάχιστο (y)
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Ελάχιστα_Πινάκων
```

22-Jul-19 10:02:06 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 103


```
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Γέμισμα_Πίνακα (Α)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Α[100], i
ΑΡΧΗ
    ΓΙΑ  i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
        ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ', i, ' στοιχείο'
        ΔΙΑΒΑΣΕ Α[i]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
```

22-Jul-19 10:02:07 AM

27-0718_1_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 104


```
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Ελάχιστο (Α): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
   ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Min, i,  Α[100]
ΑΡΧΗ
   Min ← Α[1]
   ΓΙΑ  i  ΑΠΟ  2  ΜΕΧΡΙ 100
    ΑΝ Α[i] < Min  ΤΟΤΕ
       Min ← Α[i]
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
   ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
   Ελάχιστο ← Min
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

22-Jul-19 10:02:07 AM

5.4 Μη λυμένες ασκήσεις

1. Να γραφεί συνάρτηση, η οποία να επιστρέφει την τιμή ΑΛΗΘΗΣ, αν ένας αριθμός είναι πολλαπλάσιο του 2 και στην αντίθετη περίπτωση, να επιστρέφει την τιμή ΨΕΥΔΗΣ.

2. Να γραφεί διαδικασία, η οποία να διαβάζει ακέραιους αριθμούς και να επιστρέφει το πλήθος των θετικών, το πλήθος των αρνητικών και το πλήθος των μηδέν. Το πλήθος των ακεραιων που θα διαβαστούν θα ορίζεται σαν παράμετρος της διαδικασίας.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 105 22-Jul-19 10:02:07 AM

3. Να γραφεί υποπρόγραμμα, το οποίο να αναζητεί ένα ακέραιο αριθμό σ' έναν πίνακα x[1000] ακέραιων αριθμών. Όταν τον βρίσκει να επιστρέφει τη θέση που βρέθηκε, διαφορετικά να επιστρέφει μηδέν. Ο πίνακας και ο ακέραιος αριθμός να ορίζονται ως παράμετροι του υποπρογράμματος (οι αριθμοί στον πίνακα είναι μοναδικοί).

4. Να γραφεί υποπρόγραμμα το οποίο να ταξινομεί τον πίνακα x[100] με ονόματα, αλφαβητικά. Στην αντιμετάθεση των τιμών να καλείται το υποπρόγραμμα ΑΝΤΙΜΕΤΑΘΕΣΗ (x,y), όπου και θα αναπτυχθεί κατάλληλα. Ο πίνακας x να είναι παράμετρος του υποπρογράμματος.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 106 22-Jul-19 10:02:07 AM

5. Να γραφεί υποπρόγραμμα, που να εντοπίζει τους δύο μικρότερους αριθμούς από ένα πίνακα Χ[50] με ακέραιους αριθμούς και να τους επιστρέφει.

6. Να γραφεί διαδικασία, η οποία να υπολογίζει την παρακάτω μαθηματική παράσταση:

$$g(x) = x^2 + x^3 - \frac{\sqrt{2 + x^3}}{x + 3 * \sqrt{x}}$$

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 107 22-Jul-19 10:02:07 AM

7. Να γραφεί υποπρόγραμμα, το οποίο να ελέγχει αν ο αριθμός που πληκτρολογείται είναι θετικός και να τον επιστρέφει στο υποπρόγραμμα που το καλεί. Σε περίπτωση που ο αριθμός δεν είναι θετικός να τυπώνεται μήνυμα λάθους και να επαναλαμβάνεται η πληκτρολόγηση μέχρι να πληκτρολογηθεί ο σωστός αριθμός.

8. Να γραφεί υποπρόγραμμα, το οποίο να ελέγχει αν ένας πίνακας Α[100] με ακέραιους αριθμούς είναι ταξινομημένος κατ' αύξουσα σειρά ή όχι.

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 108 22-Jul-19 10:02:07 AM

9. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ» το οποίο να:

1) **Καταχωρεί στους πίνακες Ημέρα[500] και Μήνα[500] την ημέρα και τον μήνα αντίστοιχα μιας δαπάνης, στον πίνακα Περιγραφή[500] την περιγραφή της δαπάνης και στον πίνακα Κόστος[500] το συνολικό ποσό της αντίστοιχης δαπάνης.**
2) **Ταξινομεί τους πίνακες πρώτα ως προς τον μήνα κατά αύξουσα σειρά και στην περίπτωση ίδιου μήνα η ταξινόμηση να γίνεται ως προς την ημέρα, κατά αύξουσα σειρά.**
3) **Δίνονται από το πληκτρολόγιο 2 ημερομηνίες (εκφράζουν μια χρονική περίοδο).**

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 109 22-Jul-19 10:02:07 AM

Να εμφανίζεται η περιγραφή κάθε δαπάνης με τα αντίστοιχα ποσά δαπάνης της χρονικής περιόδου που πληκτρολογήσαμε. Επίσης, στο τέλος να εμφανίζεται το συνολικό ποσό που έχει ξοδευτεί την αντίστοιχη χρονική περίοδο.

4) Να γίνεται χρήση του υποπρογράμματος ΕΛΕΓΧΟΣ_ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ, το οποίο να ελέγχει ότι η 1η ημ/νια είναι μικρότερη από τη 2η ημ/νία. Στην αντίθετη περίπτωση να τις αντιμεταθέτει.
Να χρησιμοποιηθεί η διαδικασία ΑΝΤΙΜΕΤΑΘΕΣΗ, όπου χρειάζεται.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 110 22-Jul-19 10:02:07 AM

10. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ» το οποίο να διαχειρίζεται πίνακα Τηλεφωνικού Καταλόγου 500 γραμμών, με 1η στήλη το Ονοματεπώνυμο, 2η στήλη τη Διεύθυνση και 3η στήλη το Τηλέφωνο. Η διαχείριση γίνεται σύμφωνα με το παρακάτω Μενού επιλογών:

1. Εισαγωγή νέου συνδρομητή
2. Διαγραφή συνδρομητή
3. Διόρθωση δεδομένων συνδρομητή
4. Αναζήτηση συνδρομητή (Με Όνομα ή Τηλέφωνο)
5. Εμφάνιση Τηλεφωνικού Καταλόγου
6. Έξοδος

ΕΠΙΛΟΓΗ: ___

Η κάθε επιλογή αποτελεί ξεχωριστό υποπρόγραμμα.

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 111 22-Jul-19 10:02:07 AM

Στην περίπτωση που έχει γεμίσει ο πίνακας να εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 112 22-Jul-19 10:02:07 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 113 22-Jul-19 10:02:07 AM

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

5. ΤΜΗΜΑΤΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΥΠΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ (ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ-ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΙΣ) 5

5.1 Διαδικασίες (Παράδειγμα διαδικασίας) 18

5.2 Συναρτήσεις (Παράδειγμα συνάρτησης) 82

5.3 Διαδικασίες και Συναρτήσεις 94

5.4 Μη λυμένες ασκήσεις 105

27-0718_I_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 114 22-Jul-19 10:02:07 AM

27-0718_l_g_anaptyxi efarmogwn_97-124_28b.indd 115 22-Jul-19 10:02:07 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.