

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

α. 1. μέχρι α.5 Εισαγωγή στις Διαδικασίες	σελίδα 1
α. 6 Κατασκευή προγράμματος που καλεί περισσότερες από μία Διαδικασίες	σελίδα 4
α. 7 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που υπολογίζει περισσότερες από μία τιμές	σελίδα 7
α. 8 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που καλείται επαναληπτικά μέσα από εντολή Επανάληψης	σελίδα 8
α.9 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που χρησιμοποιεί σαν Παράμετρο στοιχείο Πίνακα	σελίδα 9
α.10 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που χρησιμοποιεί σαν Παράμετρο ολόκληρο τον Πίνακα	σελίδα 10
α.11 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που καλεί άλλη Διαδικασία	σελίδα 13
α.12 Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που δεν έχει Παραμέτρους	σελίδα 15
α.13. Προτεινόμενες Ασκήσεις για εξάσκηση πάνω στις Παραγράφους αυτού του Φυλλαδίου	σελίδα 16
α.14. Ερωτήσεις Σωστού Λάθους για κατανόηση των Παραγράφων αυτού του Φυλλαδίου	σελίδα 19

Τα υποπρογράμματα είναι μικρά τμήματα προγράμματος. Όπως θα δούμε στη συνέχεια, διακρίνονται **στις Διαδικασίες** και **στις Συναρτήσεις**. Κάθε πρόγραμμα που γράφεται με τη βοήθεια υποπρογραμμάτων, θα μπορούσε να γραφτεί και χωρίς να χρησιμοποιεί υποπρογράμματα. Αλλά, όπως λέει και η Θεωρία στο Βιβλίο Μαθητή (Κεφάλαιο 10), η χρήση υποπρογραμμάτων σε πολλές περιπτώσεις ενδείκνυται και προσδίδει πολλά πλεονεκτήματα στο πρόγραμμα που κατασκευάζεται.

α. 1. μέχρι α.5 Εισαγωγή στις Διαδικασίες

Παρακάτω θα δούμε ένα πρόγραμμα, το οποίο αρχικά δεν χρησιμοποιεί υποπρογράμματα. Στη συνέχεια θα δούμε το ίδιο πρόγραμμα να χρησιμοποιεί **Διαδικασία**.

Το πρόγραμμα αυτό υλοποιεί την παρκάτω εκφώνηση:

“Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:

- α.** Δέχεται σαν εισόδους δύο πραγματικούς αριθμούς **β.** Βρίσκει την μικρότερη τιμή ανάμεσα στους δύο αριθμούς **γ.** Υπολογίζει το Μέσο Όρο των δύο αριθμών **δ.** Εμφανίζει καθεμία από τις τιμές που υπολόγισε στα Ερωτήματα **β.** και **γ** με κατάλληλο μήνυμα.

α.1. ΛΥΣΗ χωρίς υποπρόγραμμα

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α1
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α,β,μικ,ΜΟ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'
6. ΔΙΑΒΑΣΕ α,β
7. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου
8. ΑΝ α<=β ΤΟΤΕ
9. μικ <-- α
10. ΑΛΛΙΩΣ
11. μικ <-- β
12. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
13. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου
14. ΜΟ <-- (α+β)/2
15. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
16. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', μικ
17. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', ΜΟ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

α.2. ΛΥΣΗ με διαδικασία: Θα γράψουμε ισοδύναμη λύση, όπου οι γραμμές 8-12 του παραπάνω προγράμματος, θα γραφτούν μέσα σε Διαδικασία:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α2
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α,β,μικ,ΜΟ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'
6. ΔΙΑΒΑΣΕ α,β
7. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου
8. **ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α,β,μικ)**
9. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου
10. ΜΟ $\leftarrow (α+β)/2$
11. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
12. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', μικ
13. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', ΜΟ
14. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
15. ! Παρακάτω: Η δήλωση της Διαδικασίας
16. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α1,β1,μικ1)
17. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
18. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α1,β1,μικ1
19. ΑΡΧΗ
20. **ΑΝ** α1<=β1 **ΤΟΤΕ**
21. μικ1 $\leftarrow$ α1
22. **ΑΛΛΙΩΣ**
23. μικ1 $\leftarrow$ β1
24. **ΤΕΛΟΣ_ΑΝ**
25. **ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

α.3. Για να κατανοήσουμε πώς δουλεύει η Διαδικασία, θα παρατηρήσουμε πρώτα τί συμβαίνει όταν εκτελείται το πρόγραμμα:

- α Έστω λοιπόν, ότι ξεκινάει τη λειτουργία του και, εκτελείται η γραμμή 5, οπότε εμφανίζεται στο χρήστη το μήνυμα: 'Δώσε δύο αριθμούς'. Αμέσως μετά εκτελείται η γραμμή 6: Διάβασε α,β, που σημαίνει ότι ο χρήστης δίνει από το πληκτρολόγιο δύο τιμές έστω το 5 και το 7, δηλαδή γίνεται α=5 και β=7
- β Μετά εκτελείται η γραμμή 7: ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ (α,β,μικ). Τί συμβαίνει όταν εκτελεστεί αυτή η εντολή; Η εκτέλεση εγκαταλείπει εκείνη τη στιγμή το κυρίως πρόγραμμα και πηγαίνει στο ξεκίνημα της ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ στη γραμμή 16
- γ Τί συμβαίνει όταν η εκτέλεση πάει στο ξεκίνημα της διαδικασίας στη γραμμή 16; Το πρώτο που γίνεται είναι:

Να κάνει το α1 της Διαδικασίας
ίσο με το α του Προγράμματος,
δηλαδή = 5

Να κάνει το β1 της Διαδικασίας
ίσο με το β του Προγράμματος,
δηλαδή = 7

Να κάνει το μικ1 της Διαδικασίας
ίσο με το μικ του Προγράμματος,
δηλαδή = (κενό, δεν έχει τιμή)

- δ Ακριβώς μετά ξεκινάει η Διαδικασία να δουλεύει (παρατηρούμε ότι μοιάζει πολύ με ένα πρόγραμμα). Έτσι λοιπόν, καθώς δουλεύει, στις γραμμές 20-24, συγκρίνει το α1 με το β1 (δηλαδή το 5 και το 7), βρίσκει το μικρότερο ανάμεσά τους και το αποθηκεύει τη μεταβλητή μικ1. Έτσι, γίνεται μικ1=5

- ε Όταν φτάσει η εκτέλεση στη γραμμή 25: ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ, τότε ξαναγυρνάει στο κυρίως πρόγραμμα, στο σημείο όπου κλήθηκε η Διαδικασία και τότε, το πρώτο που γίνεται είναι:

Να κάνει το α του Προγράμματος
ίσο με το α1 της Διαδικασίας ,

Να κάνει το β του Προγράμματος
ίσο με το β1,

Να κάνει το μικ του Προγράμματος
ίσο με το μικ1 της Διαδικασίας,

δηλαδή = 5

δηλαδή = 7

δηλαδή = 5

- στ Δηλαδή τί παρατηρούμε: Η Διαδικασία υπολόγισε το μικρότερο ανάμεσα στους δύο αριθμούς, το αποθήκευσε στη μεταβλητή μικ1, και όταν τελείωσε και η εκτέλεση επέστρεψε στο κυρίως πρόγραμμα, “έδωσε” στη μεταβλητή μικ του κυρίως προγράμματος την τιμή του μικ1.

- ζ Στη συνέχεια, το κυρίως πρόγραμμα, συνεχίζει την εκτέλεσή του κανονικά (υλοποιώντας τα Ερωτήματα γ. και δ.) και τερματίζει κανονικά

α.4. Συμπεράσματα – Κατανόηση της λειτουργίας της Διαδικασίας:

1. Όταν καλείται μία Διαδικασία (με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ), τότε η εκτέλεση του προγράμματος δεν συνεχίζεται στο κυρίως πρόγραμμα, αλλά πηγαίνει αμέσως στη Διαδικασία

2. Το πρώτο που κάνει η εκτέλεση μόλις πάει στη Διαδικασία, είναι να δώσει τιμές στις Μεταβλητές της Διαδικασίας που γράφονται στην παρένθεση στην πρώτη γραμμή της Διαδικασίας (βήμα γ παραπάνω). Τί τιμές θα δώσει σε αυτές τις Μεταβλητές; Τις τιμές που έχουν οι **αντίστοιχες Μεταβλητές** στην παρένθεση του ονόματος της Διαδικασίας, όταν αυτή καλείται στο κυρίως πρόγραμμα. Τί σημαίνει **οι αντίστοιχες Μεταβλητές**; Σημαίνει οι Μεταβλητές που βρίσκονται στην αντίστοιχη θέση της Παρένθεσης. Δηλαδή, η Μεταβλητή α όταν καλείται η Διαδικασία στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή α1 όταν δηλώνεται η Διαδικασία στην πρώτη γραμμή της. Η μεταβλητή β στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή β1 όταν δηλώνεται η Διαδικασία στην πρώτη γραμμή της. Η μεταβλητή μικ στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή μικ1 όταν δηλώνεται η Διαδικασία στην πρώτη γραμμή της. Τί είναι αυτό που τις κάνει αντίστοιχες; **Η θέση** τους μέσα στην παρένθεση. Δηλαδή: Η Μεταβλητή στην πρώτη θέση στην παρένθεση στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή στην πρώτη θέση στη δήλωση της Διαδικασίας. Η μεταβλητή στη δεύτερη θέση

στην παρένθεση στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή στη δεύτερη θέση στη δήλωση της Διαδικασίας και η μεταβλητή στην τρίτη θέση στο κυρίως πρόγραμμα είναι αντίστοιχη με τη Μεταβλητή στην τρίτη θέση στη δήλωση της Διαδικασίας.

*Όλες οι Μεταβλητές τόσο του κυρίως προγράμματος που συμπεριλαμβάνονται στην παρένθεση όταν καλείται η Διαδικασία, όσο και της Διαδικασίας που συμπεριλαμβάνονται στην παρένθεση στη δήλωση της Διαδικασίας, ονομάζονται **Παράμετροι**.*

Οι Παράμετροι του κυρίως προγράμματος, δηλαδή αυτές που συμπεριλαμβάνονται στην παρένθεση όταν καλείται η Διαδικασία, ονομάζονται **Πραγματικές Παράμετροι** (Η λέξη Πραγματικές εδώ δεν έχει να κάνει με τους πραγματικούς αριθμούς, ούτε με τον τύπο που δηλώνουμε στις Μεταβλητές, είναι συνωνυμία και απλά σημαίνει “αληθινές”).

Οι Παράμετροι της Διαδικασίας, δηλαδή αυτές που συμπεριλαμβάνονται στην παρένθεση όταν δηλώνεται η Διαδικασία, ονομάζονται **Τυπικές Παράμετροι**. Υπάρχει, λοιπόν, όπως είπαμε παραπάνω, μία αντιστοιχία θέση προς θέση, ανάμεσα στις Πραγματικές και τις Τυπικές Παραμέτρους.

Όπως αντιλαμβανόμαστε, όταν το κυρίως πρόγραμμα θέλει να δώσει κάποια στοιχεία στη Διαδικασία, όπως εδώ τις τιμές των δύο αριθμών (το 5 και το 7) τα “περνάει” σαν παραμέτρους (Πραγματικές Παράμετροι α και β). Αντίστοιχα για να μπορέσει να δεχτεί η Διαδικασία κάποια στοιχεία από το κυρίως πρόγραμμα, όπως εδώ τις τιμές των δύο αριθμών (το 5 και το 7) τα “δέχεται” σαν παραμέτρους (Τυπικές Παράμετροι α1 και β1).

Κατά τον ίδιο τρόπο, όταν η Διαδικασία θέλει να δώσει κάποια στοιχεία που υπολόγισε στο κυρίως πρόγραμμα, όπως εδώ την τιμή του μικ1, τα “περνάει” σαν παραμέτρους (Τυπική Παράμετρος μικ1). Αντίστοιχα για να μπορέσει να δεχτεί το κυρίως πρόγραμμα κάποια στοιχεία από τη Διαδικασία, όπως εδώ την τιμή του μικρότερου, τα “δέχεται” σαν παραμέτρους (Πραγματική Παράμετρος μικ).

α.5. Πώς κατασκευάζουμε ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιεί μία Διαδικασία

Αφού από τα προηγούμενα, κατανοήσαμε πώς λειτουργεί μία Διαδικασία, τώρα θα δούμε πώς θα γράφουμε σωστά προγράμματα που θα χρησιμοποιούν Διαδικασίες

- α Στο κυρίως πρόγραμμα, όταν έρθει η στιγμή να κληθεί η Διαδικασία (πχ με το όνομα ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ όπως στο παράδειγμά μας), λέμε ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ (.....), δηλαδή λέμε την εντολή ΚΑΛΕΣΕ με το όνομα της ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ και μέσα στην παρένθεση γράφουμε τις Παραμέτρους. Πώς θα καταλάβουμε ποιες Μεταβλητές θα διαλέξουμε να βάλουμε μέσα στην παρένθεση στις παραμέτρους; Πρέπει να σκεφθούμε ποιες Παραμέτρους χρειάζεται η Διαδικασία να δεχθεί από το κυρίως πρόγραμμα (στο παράδειγμά μας χρειάζεται το α και το β, δηλαδή τους δύο αριθμούς με τους οποίους θα δουλέψει), άρα σίγουρα το α και το β θα είναι στις Παραμέτρους. Πρέπει ακόμη να σκεφθούμε, αν πρόκειται η Διαδικασία να υπολογίσει κάποια τιμή και να την επιστρέψει στο κυρίως πρόγραμμα. Στο παράδειγμά μας,

να, πρόκειται να υπολογίσει την τιμή του μικρότερου και να την επιστρέψει στο κυρίως πρόγραμμα. Άρα, το κυρίως πρόγραμμα θα δεχθεί αυτή την τιμή σαν Παράμετρο από τη Διαδικασία στη Μεταβλητή μικ. Άρα στη λίστα των Παραμέτρων πρέπει να προσθέσουμε και το μικ. Επομένως η εντολή της κλήσης της Διαδικασίας από το κυρίως πρόγραμμα θα γίνει: ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α,β,μικ)

- β Μετά το ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ, πηγαίνουμε να δηλώσουμε τη Διαδικασία.

Για να κατανοήσουμε καλύτερα πώς δηλώνουμε, δηλαδή πώς γράφουμε μία Διαδικασία, παράλληλα με τις παρακάτω οδηγίες, κοιτάζουμε **στη σελίδα 2 στις γραμμές 16-25**, τη δήλωση, δηλαδή το σώμα της Διαδικασίας.

Στην πρώτη γραμμή της δήλωσης γράφουμε: ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α1, β1, μικ1). Τα α1, β1, μικ1 είναι οι Τυπικές Παράμετροι στη Διαδικασία, σε αντιστοιχία με τις Πραγματικές Παραμέτρους κατά την κλήση της στο κυρίως πρόγραμμα. Έτσι λοιπόν οι Τυπικές Παράμετροι θα πρέπει στο πλήθος να είναι ακριβώς όσες και οι Πραγματικές Παράμετροι και αντίστοιχου τύπου, δηλαδή: Αν για παράδειγμα η Παράμετρος α στο κυρίως ήταν Ακέραια, θα έπρεπε και η αντίστοιχή της Παράμετρος η α1 στη Διαδικασία να ήταν Ακέραια. Αν η παράμετρος β στο κυρίως ήταν Πραγματική, θα έπρεπε και η αντίστοιχή της Παράμετρος η β1 στη Διαδικασία να ήταν Πραγματική και αυτός ο κανόνας ισχύει για καθεμία από τις Παραμέτρους.

Πώς διαλέγουμε τα ονόματα των Τυπικών Παραμέτρων; Γιατί στο παράδειγμά μας διαλέξαμε τα ονόματα α1, β1, μικ1, για να αντιστοιχούν στα ονόματα α,β, μικ των Πραγματικών Παραμέτρων; Η απάντηση εδώ είναι ότι τα ονόματα των Τυπικών Παραμέτρων μπορούν να είναι οποιαδήποτε και στο παράδειγμά μας τα ονόματα α1, β1, μικ1 ήταν καθαρά υποκειμενική επιλογή. Γιατί τα ονόματα των Τυπικών Παραμέτρων μπορούν να είναι οποιαδήποτε;

Γιατί κάθε φορά που ξεκινάει μία Διαδικασία, οι Παράμετροί της δηλώνονται στις ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ της Διαδικασίας. Μόνο η Διαδικασία από τη στιγμή που ξεκινάει μέχρι τη στιγμή που θα τελειώσει μπορεί να βλέπει τις Μεταβλητές που είναι δηλωμένες σε αυτήν, δηλαδή το κυρίως πρόγραμμα ούτε μπορεί να τις δει, ούτε τις γνωρίζει. Αυτό το χαρακτηριστικό ονομάζεται **Τοπική Εμβέλεια**, όπως θα διαβάσετε στη Θεωρία. Για τον ίδιο λόγο, ούτε η Διαδικασία μπορεί να δει τις Μεταβλητές που είναι δηλωμένες στο κυρίως πρόγραμμα.

Σύμφωνα με αυτά λοιπόν, θα μπορούσαν οι Τυπικές Παράμετροι στη Διαδικασία να δηλωθούν με τα ονόματα α,β,μικ, δηλαδή ακριβώς τα ίδια ονόματα που χρησιμοποιεί το κυρίως πρόγραμμα. Σύμφωνα όμως με τον κανόνα της Τοπικής Εμβέλειας, η Διαδικασία θα έβλεπε τις δικές της Μεταβλητές α,β,μικ μόνο για όση ώρα εκτελούνταν, ενώ το κυρίως πρόγραμμα θα έβλεπε μόνο τις δικές του Μεταβλητές α, β, μικ.

- γ Σε συνέχεια των προηγούμενων, όταν έρθει η ώρα στις ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ στη Διαδικασία, να δηλώσουμε τον τύπο των Παραμέτρων, σεβόμαστε το κανόνα ότι ο τύπος καθεμίας οφείλει να είναι ο ίδιος με τον τύπο της αντίστοιχής της στο κυρίως. Κατανοούμε λοιπόν ότι η Διαδικασία έχει και αυτή τμήμα δήλωσης Μεταβλητών, τη λέξη ΑΡΧΗ και τη φράση ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ στο τέλος, είναι δηλαδή πραγματικά μία μικρογραφία ενός Προγράμματος.

- δ Μέσα στο σώμα της Διαδικασίας γράφουμε όλες τις εντολές που χρειάζονται, προκειμένου η Διαδικασία να πραγματοποιήσει το σκοπό που έχει (Ο σκοπός εδώ είναι να υπολογίσει τη μικρότερη τιμή ανάμεσα στις δύο πρώτες Παραμέτρους, την α1 και την β1 και να την αποθηκεύσει στην τρίτη Παράμετρο την μικ).

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 17, Άσκηση α.12.1

α.6. Κατασκευή προγράμματος που καλεί περισσότερες από μία Διαδικασίες

α.6.1. Εδώ θα δούμε το Παράδειγμα του προγράμματος που έχουμε γράψει παραπάνω στη σελίδα 2, όπου εκτός από τη Διαδικασία που ήδη έχει, θα υλοποιήσουμε και τη γραμμή 10 (εύρεση Μέσου Όρου), με τη βοήθεια Διαδικασίας. Το πρόγραμμα, λοιπόν αλλαγμένο έτσι, σε σχέση με τη σελίδα 2, δίνεται παρακάτω:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_1

2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α,β,μικ,ΜΟ

4. ΑΡΧΗ

5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'

6. ΔΙΑΒΑΣΕ α,β

7. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου

8. ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α,β,μικ)

9. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου

10. ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α,β,ΜΟ)
11. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
12. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', μικ
13. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', ΜΟ
14. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
15. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α1,β1,μικ1)
16. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
17. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α1,β1,μικ1
18. ΑΡΧΗ
19. AN α1<=β1 ΤΟΤΕ
20. μικ1 <-- α1
21. ΑΛΛΙΩΣ
22. μικ1 <-- β1
23. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
24. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
25. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α1,β1,ΜΟ1)
26. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
27. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α1,β1,ΜΟ1
28. ΑΡΧΗ
29. ΜΟ1 <-- (α1+β1)/2
30. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Στη λύση λοιπόν που δώσαμε εδώ, η γραμμή 10. του προγράμματος που είναι στη σελίδα 2, υλοποιείται μέσα σε Διαδικασία. Με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α,β,ΜΟ), καλούμε τη Διαδικασία ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ, η οποία έχει δηλωθεί παρακάτω, ακριβώς κάτω από τη Διαδικασία ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ. Πώς εκτελείται η Διαδικασία ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ; Αφού έχει ολοκληρωθεί η εκτέλεση της Διαδικασίας ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ, το πρόγραμμα εκτελεί τη γραμμή 10: ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α,β,ΜΟ) και, με τον τρόπο που έχουμε εξηγήσει στις προηγούμενες παραγράφους, η εκτέλεση αμέσως πηγαίνει στη ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ (γραμμή 25.) Οι Παράμετροι με τις οποίες καλείται η Διαδικασία στο κυρίως πρόγραμμα είναι οι α, β (τις χρειάζεται η Διαδικασία για να βρει το Μέσο Όρο) και ακόμη Παράμετρος είναι και το ΜΟ (Θα δεχθεί την τιμή που θα υπολογίσει η Διαδικασία για Μέσο Όρο).

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 18, Άσκηση α.12.2

α.6.2. Εδώ θα επεκτείνουμε το αμέσως προηγούμενο Παράδειγμα (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_1, στη σελίδα 6), ώστε, οι γραμμές 12: ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', μικ και 13: ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', ΜΟ, να υλοποιούνται με μία τρίτη Διαδικασία, οπότε το Πρόγραμμα θα αλλάξει όπως φαίνεται παρακάτω:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_2
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α,β,μικ,ΜΟ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'
6. ΔΙΑΒΑΣΕ α,β
7. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου
8. ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α,β,μικ)
9. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου
10. ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α,β,ΜΟ)
11. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
12. **ΚΑΛΕΣΕ ΕΜΦΑΝΙΣΗ(μικ,ΜΟ)**
13. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
14. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ(α1,β1,μικ1)

15. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
16. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha 1, \beta 1, \mu\kappa 1$
17. ΑΡΧΗ
18. $\text{AN } \alpha 1 \leq \beta 1 \text{ TOTE}$
19. $\mu\kappa 1 \leftarrow \alpha 1$
20. ΑΛΛΙΩΣ
21. $\mu\kappa 1 \leftarrow \beta 1$
22. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
23. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
24. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ($\alpha 1, \beta 1, \text{MO}1$)
25. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
26. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha 1, \beta 1, \text{MO}1$
27. ΑΡΧΗ
28. $\text{MO}1 \leftarrow (\alpha 1 + \beta 1) / 2$
29. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
30. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗ($\mu\kappa 1, \text{MO}1$)
31. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
32. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\mu\kappa 1, \text{MO}1$
33. ΑΡΧΗ
34. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', $\mu\kappa 1$
35. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', $\text{MO}1$
36. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε λοιπόν εδώ ότι, από το ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_1 στη σελίδα 6, οι γραμμές οι εντολές

ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', $\mu\kappa$ και ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', MO ,

έφυγαν από το κυρίως πρόγραμμα και εντάχθηκαν μέσα σε μία καινούρια Διαδικασία, τη ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗ. Η κλήση της Διαδικασίας γίνεται εδώ από το κυρίως πρόγραμμα με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ ΕΜΦΑΝΙΣΗ($\mu\kappa, \text{MO}$). Οι Παράμετροι που περνάει λοιπόν το κυρίως πρόγραμμα στη Διαδικασία είναι το $\mu\kappa$ και το MO . Η Διαδικασία δέχεται τις τιμές αυτών των Παραμέτρων στις δικές της αντίστοιχες Παραμέτρους $\mu\kappa 1$ και $\text{MO}1$. Στη συνέχεια χρησιμοποιεί αυτές τις Παραμέτρους στις εντολές ΓΡΑΨΕ, προκειμένου να εμφανίσει τις τιμές τους. *Παρατηρούμε ότι αυτή η Διαδικασία δεν υπολογίζει κάποια τιμή, επομένως δεν επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα την τιμή κάποιου αποτελέσματος που βρήκε. Αυτή η Διαδικασία εμφανίζει τιμές, χρησιμοποιώντας την εντολή ΓΡΑΨΕ.*

α.6.3. Εδώ θα επεκτείνουμε το αμέσως προηγούμενο Παράδειγμα (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_2, στη σελίδα 6), ώστε, οι γραμμές **5:** ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς' και **6:** ΔΙΑΒΑΣΕ α, β , να υλοποιούνται με μία τέταρτη Διαδικασία, οπότε το Πρόγραμμα θα αλλάξει όπως φαίνεται παρακάτω:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_6_3
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha, \beta, \mu\kappa, \text{MO}$
4. ΑΡΧΗ
5. ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟΔΟΣ(α, β)
6. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου
7. ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ($\alpha, \beta, \mu\kappa$)
8. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου
9. ΚΑΛΕΣΕ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ(α, β, MO)
10. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
11. ΚΑΛΕΣΕ ΕΜΦΑΝΙΣΗ($\mu\kappa, \text{MO}$)
12. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
13. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ($\alpha 1, \beta 1, \mu\kappa 1$)

14. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
15. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha 1, \beta 1, \mu\kappa 1$
16. ΑΡΧΗ
17. $\text{AN } \alpha 1 \leq \beta 1 \text{ TOTE}$
18. $\mu\kappa 1 \leftarrow \alpha 1$
19. ΑΛΛΙΩΣ
20. $\mu\kappa 1 \leftarrow \beta 1$
21. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
22. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
23. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ($\alpha 1, \beta 1, \text{MO}1$)
24. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
25. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha 1, \beta 1, \text{MO}1$
26. ΑΡΧΗ
27. $\text{MO}1 \leftarrow (\alpha 1 + \beta 1) / 2$
28. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
29. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗ($\mu\kappa 2, \text{MO}2$)
30. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
31. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\mu\kappa 2, \text{MO}2$
32. ΑΡΧΗ
33. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', $\mu\kappa 2$
34. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', $\text{MO}2$
35. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
36. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΣ($\alpha 1, \beta 1$)
37. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
38. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha 1, \beta 1$
39. ΑΡΧΗ
40. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'
41. ΔΙΑΒΑΣΕ $\alpha 1, \beta 1$
42. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε ότι **μία Διαδικασία μπορεί ακόμη να διαβάζει τιμές, όπως εδώ διαβάζει τιμές στις Παραμέτρους της $\alpha 1$ και $\beta 1$ και να τις επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα**. Το κυρίως πρόγραμμα στο Παράδειγμά μας, λαμβάνει τις τιμές που διάβασε η Διαδικασία, μέσα από τις δικές του Παραμέτρους α και β .

α.7. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που υπολογίζει περισσότερες από μία τιμές

Έστω το αρχικό μας πρόγραμμα στη σελίδα 2.

Έστω τώρα ότι τις γραμμές από **7: AN $\alpha \leq \beta$ TOTE** μέχρι **14: MO $\leftarrow (\alpha + \beta) / 2$** , τις αφαιρούμε από το κυρίως πρόγραμμα και τις αντικαθιστούμε από την κλήση της Διαδικασίας ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ, στην οποία θα εντάξουμε τις εντολές που αφαιρέσαμε από το κυρίως πρόγραμμα. Το πρόγραμμα, λοιπόν αλλαγμένο έτσι, σε σχέση με τη σελίδα 2, δίνεται παρακάτω:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΣΚΗΣΗ_α_7
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha, \beta, \mu\kappa, \text{MO}$
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε δύο αριθμούς'
6. ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
7. ΚΑΛΕΣΕ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ($\alpha, \beta, \mu\kappa, \text{MO}$)
8. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
9. ΓΡΑΨΕ 'Ο μικρότερος αριθμός ισούται με: ', $\mu\kappa$

10. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ισούται με: ', ΜΟ
11. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
12. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ($\alpha_1, \beta_1, \mu_{κ1}, ΜΟ1$)
13. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
14. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha_1, \beta_1, \mu_{κ1}, ΜΟ1$
15. ΑΡΧΗ
16. ! Ερώτημα γ. Εύρεση μικρότερου
17. ΑΝ $\alpha_1 \leq \beta_1$ ΤΟΤΕ
18. $\mu_{κ1} \leftarrow \alpha_1$
19. ΑΛΛΙΩΣ
20. $\mu_{κ1} \leftarrow \beta_1$
21. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
22. ! Ερώτημα δ. Εύρεση Μέσου Όρου
23. $ΜΟ1 \leftarrow (\alpha_1 + \beta_1) / 2$
24. ! Ερώτημα ε. Εμφάνιση τιμών
25. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Στο παραπάνω Παράδειγμα, η Διαδικασία ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ, υπολογίζει και επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα δύο στοιχεία: Την μικρότερη τιμή ανάμεσα στις δύο τιμές που δέχεται από το κυρίως πρόγραμμα (οι δύο τιμές είναι οι Παράμετροι α_1 και β_1 της Διαδικασίας) και ακόμη επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα, το μέσο όρο αυτών των δύο τιμών. Έτσι, λοιπόν, η Διαδικασία ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ δέχεται από το κυρίως πρόγραμμα τις τιμές του α και του β στις Παραμέτρους της α_1 και β_1 , υπολογίζει τη μικρότερη ανάμεσά τους τιμή στην Παράμετρό της $\mu_{κ1}$ και μετά υπολογίζει το μέσο όρο των δύο τιμών στη μεταβλητή ΜΟ1. Τερματίζοντας η Διαδικασία, επιστρέφει τις τιμές των $\mu_{κ1}$, ΜΟ1 που υπολόγισε, στις αντίστοιχες Παραμέτρους $\mu_{κ}$ και ΜΟ του κυρίως προγράμματος.

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 18, Άσκηση α.12.3

α.8. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που καλείται επαναληπτικά μέσα από εντολή Επανάληψης

Έστω η ακόλουθη εκφώνηση: **Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:** α. Διαβάζει επαναληπτικά 5 ακέрайους αριθμούς β. Για καθέναν από αυτούς ελέγχει αν είναι πολλαπλάσιο του 4, οπότε εμφανίζει τον αριθμό και το μήνυμα: 'Είναι πολλαπλάσιο του 4'. Στην αντίθετη περίπτωση, εμφανίζει τον αριθμό και το μήνυμα: 'Δεν είναι πολλαπλάσιο του 4'. **Παρακάτω δίνεται η λύση, αρχικά χωρίς Διαδικασία και μετά με Διαδικασία:**

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_8_ΧΩΡΙΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, χ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
6. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε έναν ακεραίιο αριθμό'
7. ΔΙΑΒΑΣΕ χ
8. ΑΝ $\chi \text{ MOD } 4 = 0$ ΤΟΤΕ
9. ΓΡΑΨΕ χ, 'Είναι Πολλαπλάσιο του 4'
10. ΑΛΛΙΩΣ
11. ΓΡΑΨΕ χ, 'Δεν είναι Πολλαπλάσιο του 4'
12. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
13. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
14. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το παραπάνω πρόγραμμα, χρησιμοποιεί την εντολή Επανάληψης Για.. από .. μέχρι, η οποία εκτελείται 5 φορές, μία για κάθε αριθμό που διαβάζεται. Με τη συνθήκη $\chi \text{ mod } 4 = 0$, ελέγχει αν το υπόλοιπο της διαίρεσης του αριθμού με το 4 είναι 0 (δηλαδή αν ο αριθμός είναι πολλαπλάσιο του 4). **Παρακάτω δίνεται ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι γραμμές 8: ΑΝ $\chi \text{ MOD } 4 = 0$ ΤΟΤΕ μέχρι 12: ΤΕΛΟΣ_ΑΝ του κυρίως προγράμματος, υλοποιούνται από Διαδικασία:**

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_8_ΜΕ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, χ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
6. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε έναν ακέραιο αριθμό'
7. ΔΙΑΒΑΣΕ χ
8. ΚΑΛΕΣΕ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΟ(χ)
9. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
11. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΟ(χ1)
12. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
13. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: χ1
14. ΑΡΧΗ
15. ΑΝ χ1 MOD 4=0 ΤΟΤΕ
16. ΓΡΑΨΕ χ1, 'Είναι Πολλαπλάσιο του 4'
17. ΑΛΛΙΩΣ
18. ΓΡΑΨΕ χ1, 'Δεν είναι Πολλαπλάσιο του 4'
19. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
20. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Στο Πρόγραμμα αυτό, η Διαδικασία ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΟ(χ) καλείται επαναληπτικά μέσα στην εντολή Επανάληψης Για ... από ... μέχρι. Δηλαδή, καλείται την πρώτη φορά για τον πρώτο αριθμό που διαβάστηκε. Εκτελείται και, όταν τερματίσει, η εκτέλεση επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα. Όταν το κυρίως πρόγραμμα διαβάσει το δεύτερο αριθμό μέσα στην εντολή επανάληψης, καλεί για δεύτερη φορά τη Διαδικασία και, αυτή η σειρά ενεργειών συνεχίζεται μέχρι η εντολή Επανάληψης να εκτελέσει 5 κύκλους.

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 18, Άσκηση α.12.4

α.9. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που χρησιμοποιεί σαν Παράμετρο στοιχείο Πίνακα:

Έστω η ακόλουθη εκφώνηση: **Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:** α. Διαβάζει τα στοιχεία ενός πίνακα 5 στοιχείων τύπου Χαρακτήρα (δεχόμαστε ότι τα στοιχεία αρχίζουν από γράμμα και έχουν κεφαλαίους χαρακτήρες) β. Εμφανίζει όσα από αυτά αρχίζουν από 'Α', 'Β', 'Γ', 'Δ' και το μήνυμα: 'Ξεκινάει με ένα από τα 4 πρώτα γράμματα του αλφαβήτου' **Παρακάτω δίνεται η λύση, αρχικά χωρίς Διαδικασία και μετά με Διαδικασία:**

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_9_ΧΩΡΙΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I
4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Π[5]
5. ΑΡΧΗ
6. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε μία τιμή τύπου χαρακτήρα '
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[I]
9. ΑΝ Π[I]<'Ε' ΤΟΤΕ
10. ΓΡΑΨΕ Π[I], ' Ξεκινάει με ένα από τα 4 πρώτα γράμματα του αλφαβήτου '
11. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
12. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
13. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Στο παραπάνω πρόγραμμα, εκμεταλλευόμαστε την ιδιότητα των τιμών τύπου Χαρακτήρα ότι 'Α....' < 'Β....' < 'Γ....' ..., που σημαίνει πως ό,τι αρχίζει από ένα γράμμα είναι μικρότερο από ό,τι αρχίζει με επόμενο γράμμα της αλφαβήτου. **Παρακάτω δίνεται ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι γραμμές από**

9: AN Π[I]<'E' TOTE μέχρι 11: ΤΕΛΟΣ_ΑΝ του κυρίως προγράμματος, υλοποιούνται από Διαδικασία:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_9_ΜΕ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I
4. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Π[5]
5. ΑΡΧΗ
6. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε μία τιμή τύπου χαρακτήρα '
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[I]
9. ΚΑΛΕΣΕ ΓΡΑΜΜΑΤΑ(Π[I])
10. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
11. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
12. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ(X)
13. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
14. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: X
15. ΑΡΧΗ
16. AN X<'E' TOTE
17. ΓΡΑΨΕ X, ' Ξεκινάει με ένα από τα 4 πρώτα γράμματα του αλφαβήτου '
18. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
19. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε ότι η Διαδικασία καλείται από το κυρίως πρόγραμμα μέσα στην εντολή επανάληψης, άρα συνολικά 5 φορές, με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ ΓΡΑΜΜΑΤΑ(Π[I]). Η Παράμετρος σε αυτή την κλήση είναι το Π[I], δηλαδή την πρώτη φορά που θα κληθεί, θα είναι το Π[I], τη δεύτερη φορά θα είναι το Π[2] και, με τον ίδιο τρόπο, την πέμπτη φορά θα είναι το Π[5]. Στη δήλωση της Διαδικασίας ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ(X), προσέχουμε ότι η Παράμετρος είναι το X. Δηλαδή η Παράμετρος στη Διαδικασία δεν φαίνεται σαν στοιχείο Πίνακα, αλλά σαν μία απλή Μεταβλητή. Αυτό όμως είναι λογικό, αφού όταν κλήθηκε η Διαδικασία στο κυρίως πρόγραμμα, περάστηκε σαν Παράμετρος ένα μόνο στοιχείο του πίνακα, άρα μία μόνο Μεταβλητή και όχι όλος ο Πίνακας.

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 18 Άσκηση α.12.5

α.10. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που χρησιμοποιεί σαν Παράμετρο ολόκληρο τον Πίνακα:

Έστω η ακόλουθη εκφώνηση: **Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:** α. Διαβάζει τα στοιχεία ενός Πίνακα 5 στοιχείων που είναι ακέραιοι αριθμοί. β. Διαβάζει μία ακέραια τιμή και στη συνέχεια την αναζητάει στον Πίνακα. γ. Αν την βρει, εμφανίζει το μήνυμα 'Επιτυχής Αναζήτηση, το στοιχείο βρέθηκε στη θέση: ' και δίπλα εμφανίζει τη θέση στον πίνακα όπου βρέθηκε η τιμή. Αν δεν την βρει, εμφανίζει το μήνυμα 'Ανεπιτυχής Αναζήτηση'. **Παρακάτω δίνεται η λύση, αρχικά χωρίς Διαδικασία και μετά με Διαδικασία:**

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_10_ΧΩΡΙΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, Π[5], A, θέση
4. ΛΟΓΙΚΕΣ: βρέθηκε
5. ΑΡΧΗ
6. ! Ερώτημα α
7. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
8. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το ', I, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
9. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[I]
10. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
11. ! Ερώτημα β
12. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε μία ακέραια τιμή'
13. ΔΙΑΒΑΣΕ A
14. θέση <-- 0
15. βρέθηκε <-- ΨΕΥΔΗΣ

```
16. I <-- 1
17. ΟΣΟ I<=5 ΚΑΙ βρέθηκε=ΨΕΥΔΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
18. ΑΝ Π[I]=Α ΤΟΤΕ
19. βρέθηκε <-- ΑΛΗΘΗΣ
20. θέση <-- I
21. ΑΛΛΙΩΣ
22. I <-- I+1
23. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
24. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
25. ! Ερώτημα γ
26. ΑΝ βρέθηκε = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
27. ΓΡΑΨΕ 'Επιτυχής Αναζήτηση, το στοιχείο βρέθηκε στη θέση: ', θέση
28. ΑΛΛΙΩΣ
29. ΓΡΑΨΕ 'Ανεπιτυχής Αναζήτηση'
30. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
31. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Το παραπάνω πρόγραμμα υλοποιεί τον Αλγόριθμο της Αναζήτησης που είναι στο Βιβλίο Μαθητή σελίδα 63-65.

Παρακάτω λοιπόν θα γράψουμε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι γραμμές από 7: ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5 μέχρι

10: ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, θα αντικατασταθούν από Διαδικασία:

```
1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_10_ΜΕ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_1
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι, Π[5],Α, θέση
4. ΛΟΓΙΚΕΣ: βρέθηκε
5. ΑΡΧΗ
6. ! Ερώτημα α
7. ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟΔΟΣ(Π)
8. ! Ερώτημα β
9. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε μία ακέραια τιμή'
10. ΔΙΑΒΑΣΕ Α
11. θέση <-- 0
12. βρέθηκε <-- ΨΕΥΔΗΣ
13. I <-- 1
14. ΟΣΟ I<=5 ΚΑΙ βρέθηκε=ΨΕΥΔΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
15. ΑΝ Π[I]=Α ΤΟΤΕ
16. βρέθηκε <-- ΑΛΗΘΗΣ
17. θέση <-- I
18. ΑΛΛΙΩΣ
19. I <-- I+1
20. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
21. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
22. ! Ερώτημα γ
23. ΑΝ βρέθηκε = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
24. ΓΡΑΨΕ 'Επιτυχής Αναζήτηση, το στοιχείο βρέθηκε στη θέση: ', θέση
25. ΑΛΛΙΩΣ
26. ΓΡΑΨΕ 'Ανεπιτυχής Αναζήτηση'
27. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
28. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

29. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΣ(Π1)
30. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
31. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, Π1[5]
32. ΑΡΧΗ
33. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
34. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το ',I, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
35. ΔΙΑΒΑΣΕ Π1[I]
36. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
37. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε ότι οι εντολές με τις οποίες διαβάζονται τα στοιχεία του Πίνακα, υλοποιούνται μέσα στη Διαδικασία, η οποία καλείται με την εντολή **ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟΔΟΣ(Π)**. Η Παράμετρος λοιπόν σε αυτή την περίπτωση είναι **ολόκληρος ο Πίνακας Π**. Στη δήλωση της Διαδικασίας, **η αντίστοιχη Παράμετρος είναι ο Πίνακας Π1**. Έτσι λοιπόν, όταν καλείται η Διαδικασία, ο Πίνακας Π είναι ακόμη άδειος. Μέσα στη Διαδικασία, η αντίστοιχη Παράμετρος, ο Πίνακας Π1, γεμίζει με την εντολή ΔΙΑΒΑΣΕ. **Όταν τερματίσει η Διαδικασία, επιστρέφει στο κυρίως Πρόγραμμα, στον Πίνακα Π, τις τιμές που διάβασε στον Πίνακα Π1**. Παρατηρούμε ακόμη, ότι **στη Διαδικασία δηλώνεται η Μεταβλητή I, που δεν είναι Παράμετρος**. Κάτι τέτοιο επιτρέπεται, δηλαδή να δηλώνεται μία Μεταβλητή στη Διαδικασία, χωρίς να είναι Παράμετρος, στην περίπτωση όπου η Διαδικασία έχει ανάγκη να τη χρησιμοποιήσει. Η Μεταβλητή αυτή η I, που δηλώνεται στη Διαδικασία, δεν είναι ίδια με τη I που δηλώνεται στο κυρίως Πρόγραμμα, γιατί η καθεμία δηλώνεται σε διαφορετικό σημείο.

Ένα άλλο Παράδειγμα που μπορούμε να δώσουμε με αφορμή το προηγούμενο Πρόγραμμα, είναι αν αντικαταστήσουμε και τις γραμμές από 13: I <-- 1 μέχρι 21: ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ με Διαδικασία. Τότε το πρόγραμμα θα γραφτεί όπως παρακάτω:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_10_ΜΕ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_2
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[5],Α, θέση
4. ΛΟΓΙΚΕΣ: βρέθηκε
5. ΑΡΧΗ
6. ! Ερώτημα α
7. ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟΔΟΣ(Π)
8. ! Ερώτημα β
9. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε μία ακέραια τιμή'
10. ΔΙΑΒΑΣΕ Α
11. θέση <-- 0
12. βρέθηκε <-- ΨΕΥΔΗΣ
13. **ΚΑΛΕΣΕ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ(Π,Α,θέση, βρέθηκε)**
14. ! Ερώτημα γ
15. ΑΝ βρέθηκε = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
16. ΓΡΑΨΕ 'Επιτυχής Αναζήτηση, το στοιχείο βρέθηκε στη θέση: ', θέση
17. ΑΛΛΙΩΣ
18. ΓΡΑΨΕ 'Ανεπιτυχής Αναζήτηση'
19. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
20. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
21. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΙΣΟΔΟΣ(Π1)
22. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
23. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, Π1[5]
24. ΑΡΧΗ
25. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
26. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το ',I, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
27. ΔΙΑΒΑΣΕ Π1[I]
28. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

29. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
30. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ(Π1,Α1,θέση1, βρέθηκε1)
31. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
32.  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π1[5],Α1, θέση1, Ι
33.  ΛΟΓΙΚΕΣ: βρέθηκε1
34. ΑΡΧΗ
35.  Ι <-- 1
36.  ΟΣΟ Ι<=5 ΚΑΙ βρέθηκε1=ΨΕΥΔΗΣ  ΕΠΑΝΑΛΛΑΒΕ
37.    ΑΝ Π1[Ι]=Α1 ΤΟΤΕ
38.      βρέθηκε1 <-- ΑΛΗΘΗΣ
39.      θέση1 <-- Ι
40.    ΑΛΛΙΩΣ
41.      Ι <-- Ι+1
42.    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
43. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
44. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

```

Παρατηρούμε ότι η Διαδικασία καλείται με την εντολή **ΚΑΛΕΣΕ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ(Π,Α,θέση, βρέθηκε)**, δηλαδή με παραμέτρους τον πίνακα Π (που είναι ήδη γεμάτος και ανάμεσα στα στοιχεία του θα γίνει η Αναζήτηση), την τιμή Α (που έχει ήδη διαβαστεί είναι η τιμή που θα αναζητήσουμε στον Πίνακα), τη μεταβλητή θέση (που θα δείχνει τη θέση όπου θα βρεθεί η τιμή Α στον Πίνακα, αν υπάρχει) και τη μεταβλητή βρέθηκε (που θα δείχνει αν θα έχει βρεθεί η τιμή Α στον Πίνακα ή όχι)

Μέσα στη Διαδικασία ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ, εκτελούνται όλες οι εντολές που θα πραγματοποιήσουν την Αναζήτηση. Όταν η Διαδικασία ολοκληρωθεί και τερματίσει, επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα (εννοείται) όλες τις Παραμέτρους, αλλά κυρίως ενδιαφέρει η τιμή της Παραμέτρου θέση1 και της Παραμέτρου βρέθηκε1, γιατί αυτές περιγράφουν το αποτέλεσμα της Αναζήτησης.

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 19, Άσκηση α.12.6

α.11. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που καλεί άλλη Διαδικασία:

Έστω η ακόλουθη εκφώνηση: **Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο:** α. Διαβάζει τα στοιχεία ενός Πίνακα 5 θέσεων που περιέχει ακέραιους αριθμούς β. Ταξινομεί τον Πίνακα κατά αύξουσα σειρά γ. Εκτυπώνει τα στοιχεία του Πίνακα. **Παρακάτω δίνεται η λύση, αρχικά χωρίς Διαδικασία και μετά με Διαδικασία:**

```

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_11_ΧΩΡΙΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3.  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι,Ξ,Π[5],Τ
4. ΑΡΧΗ
5.  ! Ερώτημα α
6.  ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7.    ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το 'Ι, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
8.    ΔΙΑΒΑΣΕ Π[Ι]
9.  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ! Ερώτημα β: Παρακάτω θα κάνουμε Ταξινόμηση με τη μέθοδο της Φυσσαλίδας
11.  ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
12.    ΓΙΑ Ξ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ Ι ΜΕ ΒΗΜΑ -1
13.      ΑΝ Π[Ξ-1]>Π[Ξ] ΤΟΤΕ
14.        Τ <-- Π[Ξ-1]
15.        Π[Ξ-1] <-- Π[Ξ]
16.        Π[Ξ] <-- Τ
17.      ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
18.    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

19. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
20. ! Ερώτημα γ
21. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
22. ΓΡΑΨΕ Π[Ι]
23. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
24. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Τώρα θα γράψουμε ένα ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι γραμμές 11: ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5 μέχρι

23: ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, θα αντικατασταθούν από Διαδικασία:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_11_ΜΕ_1_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι, Π[5]
4. ΑΡΧΗ
5. ! Ερώτημα α
6. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το 'Ι, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[Ι]
9. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ! Ερώτημα β και Ερώτημα γ: Ταξινόμηση της Φυσσαλίδας και Εκτύπωση
11. ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π)
12. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
13. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π1)
14. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
15. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π1[5], Ι, Ξ, Τ
16. ΑΡΧΗ
17. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5
18. ΓΙΑ Ξ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ Ι ΜΕ ΒΗΜΑ -1
19. ΑΝ Π1[Ξ-1]>Π1[Ξ] ΤΟΤΕ
20. Τ <-- Π1[Ξ-1]
21. Π1[Ξ-1] <-- Π1[Ξ]
22. Π1[Ξ] <-- Τ
23. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
24. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
25. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
26. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
27. ΓΡΑΨΕ Π1[Ι]
28. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
29. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε ότι η Διαδικασία ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ κλήθηκε με Παράμετρο τον Πίνακα Π. Η Διαδικασία ταξινομεί τον Πίνακα με τη μέθοδο της φυσσαλίδας και στη συνέχεια τον εκτυπώνει. Τώρα θα γράψουμε ένα ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου στη Διαδικασία ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ, οι εντολές στις γραμμές 26: ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5 μέχρι 28: ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ, θα αφαιρεθούν από τη Διαδικασία αυτήν και θα ενταχθούν σε μία νέα Διαδικασία, τη Διαδικασία ΕΚΤΥΠΩΣΗ, η οποία θα καλείται από τη Διαδικασία ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ:

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_11_ΜΕ_1_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_που_καλεί_1_άλλη
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι, Π[5]
4. ΑΡΧΗ
5. ! Ερώτημα α

6. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το 'I, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[I]
9. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ! Ερώτημα β και Ερώτημα γ: Ταξινόμηση της Φυσσαλίδας και Εκτύπωση
11. ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π)
12. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π1)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π1[5],I, Ξ,T

ΑΡΧΗ

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 5

ΓΙΑ Ξ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ Ι ΜΕ ΒΗΜΑ -1

ΑΝ Π1[Ξ-1]>Π1[Ξ] ΤΟΤΕ

T <-- Π1[Ξ-1]

Π1[Ξ-1] <-- Π1[Ξ]

13. Π1[Ξ] <-- T
14. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
15. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
17. ΚΑΛΕΣΕ ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π1)
18. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
19. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π2)
20. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
21. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π2[5],I
22. ΑΡΧΗ
23. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
24. ΓΡΑΨΕ Π2[I]
25. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
26. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρατηρούμε ότι η Διαδικασία **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ**, αφού πρώτα ταξινομήσει τα στοιχεία του Πίνακα, **μετά καλεί τη Διαδικασία ΕΚΤΥΠΩΣΗ**, με την εντολή ΚΑΛΕΣΕ ΕΚΤΥΠΩΣΗ(Π1), έχοντας δηλαδή Παράμετρο τον Πίνακα Π1 της Διαδικασίας **ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ_ΕΚΤΥΠΩΣΗ**. Η Διαδικασία **ΕΚΤΥΠΩΣΗ**, λαμβάνει τον Πίνακα στην αντίστοιχη δική της Παράμετρο, τον Πίνακα Π2 και τον εκτυπώνει. Έτσι είδαμε ένα Παράδειγμα για το πώς μία Διαδικασία καλεί μία άλλη Διαδικασία. Οποιαδήποτε Διαδικασία θα μπορούσε να καλέσει άλλες Διαδικασίες, εφόσον κάτι τέτοιο εξυπηρετούσε τις ανάγκες του προγράμματος.

Προτεινόμενη Άσκηση: σελίδα 20, Άσκηση α.12.7

α.12. Κατασκευή προγράμματος με Διαδικασία που δεν έχει παραμέτρους:

Έστω η ακόλουθη εκφώνηση: **Να γραφτεί πρόγραμμα το οποίο παράγει “τυχαίους πενταψήφιους αριθμούς”** που θα χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση ηλεκτρονικών συναλλαγών. Για τον σκοπό αυτό κάθε φορά που χρειάζεται να παραχθεί ένας “τυχαίος πενταψήφιους αριθμός” χ, καλεί τη Διαδικασία Αριθμός η οποία διαβάζει έναν πενταψήφιο αριθμό α και στη συνέχεια, i) Αν ο α τελειώνει σε 0, παράγεται ο χ με βάση τον τύπο $\chi = 9 * 10000 + ((\alpha \text{ DIV } 10) \text{ MOD } 10) * 1000 + ((\alpha \text{ DIV } 100) \text{ MOD } 10) * 100 + ((\alpha \text{ DIV } 1000) \text{ MOD } 10) * 10$ ii) Αν ο α δεν τελειώνει σε 0, παράγεται ο χ με βάση τον τύπο $\chi = (\alpha \text{ MOD } 10) * 10000 + ((\alpha \text{ DIV } 10) \text{ MOD } 10) * 1000 + ((\alpha \text{ DIV } 100) \text{ MOD } 10) * 100 + ((\alpha \text{ DIV } 1000) \text{ MOD } 10) * 10$. Στη συνέχεια η Διαδικασία εμφανίζει τον χ. Μετά από κάθε εκτέλεση της διαδικασίας, το πρόγραμμα προβάλλει την ερώτηση 'Τερματισμός;' και αν η απάντηση είναι 'Ν', το πρόγραμμα σταματάει.

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Άσκηση_α_12_plus

2. METABΛΗΤΕΣ
3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Απάντηση
4. ΑΡΧΗ
5. ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
6. ΚΑΛΕΣΕ Αριθμός()
7. ΓΡΑΨΕ 'Τερματισμός;'
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Απάντηση
9. ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Απάντηση='Ν'
10. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
11. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Αριθμός()
12. METABΛΗΤΕΣ
13. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α,χ
14. ΑΡΧΗ
15. ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε πενταψήφιο'
17. ΔΙΑΒΑΣΕ α
18. ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ $\alpha \geq 10000$ ΚΑΙ $\alpha < 100000$
19. ΑΝ $\alpha \bmod 10 = 0$ ΤΟΤΕ
20. $\chi \leftarrow 9 * 10000 + ((\alpha \text{ DIV } 10) \bmod 10) * 1000 + ((\alpha \text{ DIV } 100) \bmod 10) * 100 + ((\alpha \text{ DIV } 1000) \bmod 10) * 10$
21. ΑΛΛΙΩΣ
22. $\chi \leftarrow (\alpha \bmod 10) * 10000 + ((\alpha \text{ DIV } 10) \bmod 10) * 1000 + ((\alpha \text{ DIV } 100) \bmod 10) * 100 + ((\alpha \text{ DIV } 1000) \bmod 10) * 10$
23. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
24. ΓΡΑΨΕ 'Τυχαιός αριθμός: ', χ
25. ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Παρόμοια Άσκηση είναι η α.13.8 στη σελίδα 21

α.13. Προτεινόμενες Ασκήσεις για εξάσκηση πάνω στις Παραγράφους αυτού του Φυλλαδίου:

- α.13.1. (Με βάση τις Παραγράφους α.1. μέχρι α.5. αυτού του φυλλαδίου):

Το ακόλουθο πρόγραμμα διαβάζει τρεις πραγματικούς αριθμούς στις μεταβλητές α,β,γ και μετά υπολογίζει και εμφανίζει τη μεγαλύτερη τιμή ανάμεσά τους. Ακόμη, υπολογίζει το γινόμενο των τριών αριθμών και το εμφανίζει με κατάλληλο μήνυμα. **Να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι εντολές στις γραμμές**

7-13, δεν θα υλοποιούνται από το κυρίως πρόγραμμα, αλλά από Διαδικασία

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_12_1
2. METABΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α,β,γ,μεγ, γινόμενο
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε τρεις τιμές'
6. ΔΙΑΒΑΣΕ α,β,γ
7. ΑΝ $\alpha > \beta$ και $\alpha > \gamma$ ΤΟΤΕ
8. $\text{μεγ} \leftarrow \alpha$
9. ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ $\beta > \alpha$ και $\beta > \gamma$ ΤΟΤΕ
10. $\text{μεγ} \leftarrow \beta$
11. ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ $\gamma > \alpha$ και $\gamma > \beta$ ΤΟΤΕ
12. $\text{μεγ} \leftarrow \gamma$
13. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
14. ΓΡΑΨΕ 'Ο μεγαλύτερος αριθμός ισούται με: ', μεγ
15. $\text{γινόμενο} \leftarrow \alpha * \beta * \gamma$

16. ΓΡΑΨΕ 'Το γινόμενο ισούται με: ', γινόμενο

17. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- **α.13.2.** (Με βάση την Παράγραφο α.6. αυτού του φυλλαδίου):

Σε συνέχεια της Άσκησης **α.12.1.** παραπάνω, **να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου και οι εντολές στις γραμμές 7-13, θα υλοποιούνται από Διαδικασία, αλλά και η εντολή στη γραμμή 15, θα υλοποιείται από μία δεύτερη Διαδικασία.**

- **α.13.3.** (Με βάση την Παράγραφο α.7. αυτού του φυλλαδίου):

Με βάση το πρόγραμμα που δίνεται στην εκφώνηση της Άσκησης **α.12.1.** παραπάνω, **να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα το οποίο θα καλεί μόνο μία Διαδικασία,** η οποία θα αντικαταστήσει τις γραμμές 7-15 του προγράμματος, δηλαδή θα υπολογίζει δύο στοιχεία, το μεγαλύτερο των τριών αριθμών και το γινόμενό τους.

- **α.13.4.** (Με βάση την Παράγραφο α.8. αυτού του φυλλαδίου):

Το ακόλουθο πρόγραμμα διαβάζει επαναληπτικά ακέραιους αριθμούς. Για καθέναν από αυτούς ελέγχει αν η τετραγωνική του ρίζα είναι ακέραιος αριθμός. Στην περίπτωση όπου είναι, εμφανίζει τον αριθμό και δίπλα το μήνυμα: 'Η τετραγωνική του ρίζα είναι ακέραιος αριθμός'. Σταματάει όταν διαβάσει έναν ακέραιο μικρότερο του 0 (για αυτόν τον αρνητικό ακέραιο δεν κάνει τον έλεγχο που έχει κάνει για τους υπόλοιπους ακέραιους που έχει διαβάσει) **Να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι εντολές στις γραμμές 10-13 που βρίσκονται μέσα στον επαναληπτικό βρόχο της εντολής Όσο, δεν θα υλοποιούνται από το κυρίως πρόγραμμα, αλλά από Διαδικασία η οποία θα καλείται στη θέση αυτών των εντολών.**

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_12_4

2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α

4. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: β

5. ΑΡΧΗ

6. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε τον πρώτο ακέραιο'

7. ΔΙΑΒΑΣΕ α

8. ΟΣΟ α >= 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

9. β <-- T_P(α)

10. ΑΝ Α_M(β)=β ΤΟΤΕ

11. !Δηλαδή ΑΝ Ακέραιο Μέρος του β = β (σημαίνει ότι ο β είναι ακέραιος)

12. ΓΡΑΨΕ α, 'Η τετραγωνική του ρίζα είναι ακέραιος αριθμός'

13. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

14. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε τον επόμενο ακέραιο'

15. ΔΙΑΒΑΣΕ α

16. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

17. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- **α.13.5.** (Με βάση την Παράγραφο α.9. αυτού του φυλλαδίου):

Το ακόλουθο πρόγραμμα διαβάζει τα στοιχεία ενός Πίνακα χαρακτήρων 5 θέσεων. Στη συνέχεια, ελέγχει κάθε στοιχείο του Πίνακα και, αν το βρει ίσο με το χαρακτήρα κενό (''), το αντικαθιστά με τον χαρακτήρα '-'.
Όταν αυτή η εργασία ολοκληρωθεί, εμφανίζει τα στοιχεία του Πίνακα.

Να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι εντολές στις γραμμές 11-13 δεν θα υλοποιούνται από το κυρίως πρόγραμμα, αλλά από Διαδικασία η οποία θα καλείται στη θέση αυτών των εντολών

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_12_5

2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Π[5]

4. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Ι

5. ΑΡΧΗ
6. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε το ', I, 'ο στοιχείο του Πίνακα'
8. ΔΙΑΒΑΣΕ Π[I]
9. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
11. ΑΝ Π[I]=" ΤΟΤΕ
12. Π[I] <-- '-'
13. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
14. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
15. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
16. ΓΡΑΨΕ Π[I]
17. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- **α.13.6.** (Με βάση την Παράγραφο α.10. αυτού του φυλλαδίου):

Το ακόλουθο πρόγραμμα διαβάζει τα στοιχεία ενός Πίνακα πραγματικών αριθμών 10 θέσεων, που αντιπροσωπεύουν τις ηλικίες 10 ατόμων. Στη συνέχεια, υπολογίζει το μέσο όρο ηλικίας αυτών των ατόμων, δηλαδή το μέσο όρο των στοιχείων του πίνακα. Στο τελευταίο βήμα, εμφανίζει το μέσο όρο που βρήκε, με κατάλληλο μήνυμα.

Να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι εντολές στις γραμμές 10-14 δεν θα υλοποιούνται από το κυρίως πρόγραμμα, αλλά από Διαδικασία η οποία θα καλείται στη θέση αυτών των εντολών

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_12_6
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΗΛ[10], ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ, ΑΘΡΟΙΣΜΑ
4. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I
5. ΑΡΧΗ
6. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
7. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε την ηλικία του ', I, 'ου ατόμου'
8. ΔΙΑΒΑΣΕ ΗΛ[I]
9. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
10. ΑΘΡΟΙΣΜΑ <-- 0
11. ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 10
12. ΑΘΡΟΙΣΜΑ <-- ΑΘΡΟΙΣΜΑ+ΗΛ[I]
13. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
14. ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ <-- ΑΘΡΟΙΣΜΑ/10
15. ΓΡΑΨΕ 'Ο Μέσος Όρος ηλικιών των 10 ατόμων, είναι: ', ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ
16. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- **α.13.7.** (Με βάση την Παράγραφο α.11. αυτού του φυλλαδίου):

Το ακόλουθο πρόγραμμα διαβάζει τα στοιχεία ενός Πίνακα ακεραίων αριθμών 12 θέσεων, που αντιπροσωπεύουν τους πόντους που σημείωσαν οι 12 παίκτες μίας ομάδας μπάσκετ σε έναν αγώνα. Στη συνέχεια, υπολογίζει το μέγιστο αριθμό πόντων που σημειώθηκε από παίκτη (έστω πως μόνο ένας παίκτης σημείωσε το μέγιστο αριθμό πόντων) και τον αύξοντα αριθμό αυτού του παίκτη (δηλαδή τον αριθμό από 1 μέχρι 12). Στο τελευταίο βήμα εμφανίζει τα παρακάτω μηνύματα: 'Ο μέγιστος αριθμός πόντων που σημειώθηκε από παίκτη ήταν: ' και δίπλα το μέγιστο αριθμό πόντων και, 'Ο αύξων αριθμός του παίκτη με το μέγιστο αριθμό πόντων ήταν: ' και δίπλα τον αύξοντα αριθμό του συγκεκριμένου παίκτη.

Να γράψετε ισοδύναμο πρόγραμμα, όπου οι εντολές στις γραμμές 11-17 δεν θα υλοποιούνται από το κυρίως πρόγραμμα, αλλά από Διαδικασία η οποία θα καλείται στη θέση αυτών των εντολών. Η Διαδικασία όμως αυτή, δεν θα υλοποιεί η ίδια τις εντολές που

είναι στις γραμμές 16 και 17, αλλά θα καλεί με τη σειρά της μία δεύτερη Διαδικασία, η οποία θα υλοποιεί τις αντολές αυτές.

1. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ α_12_7
2. ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
3. ΑΚΕΡΑΙΕΣ: I, ΠΟΝ[12], ΜΕΓ, ΘΕΣΗ_ΜΕΓ
4. ΑΡΧΗ
5. ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
6. ΓΡΑΨΕ 'Δώσε τους πόντους του ', I, 'ου παίκτη'
7. ΔΙΑΒΑΣΕ ΠΟΝ[I]
8. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
9. ΜΕΓ <-- ΠΟΝ[I]
10. ΘΕΣΗ_ΜΕΓ <-- 0
11. ΓΙΑ I ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 12
12. ΑΝ ΠΟΝ[I]>ΜΕΓ ΤΟΤΕ
12. ΜΕΓ <-- ΠΟΝ[I]
13. ΘΕΣΗ_ΜΕΓ <-- I
14. ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
15. ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16. ΓΡΑΨΕ 'Ο μέγιστος αριθμός πόντων που σημειώθηκε από παίκτη ήταν: ', ΜΕΓ
17. ΓΡΑΨΕ 'Ο αύξων αριθμός του παίκτη με το μέγιστο αριθμό πόντων ήταν: ', ΘΕΣΗ_ΜΕΓ
18. ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

α.13.8 Έστω ένα πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για να υπολογίσει το εμβαδόν γνωστών γεωμετρικών σχημάτων.

α. Εμφανίζει στο χρήστη μενού με τις επιλογές: 1. Τρίγωνο 2. Τετράγωνο 3. Παραλληλόγραμμο 4. Τραπεζίο. β. Στην συνέχεια διαβάσει με έλεγχο εγκυρότητας έναν αριθμό που αντιπροσωπεύει το αντίστοιχο γεωμετρικό σχήμα, με βάση τα παραπάνω. γ. Ανάλογα με τον αριθμό καλεί: γ1. Την Διαδικασία Τρίγωνο, η οποία διαβάζει τη βάση β και το ύψος υ του τριγώνου και υπολογίζει το εμβαδό από τον τύπο $\text{Εμβαδό} = (1:2) \times \beta \times \upsilon$ γ2. ή την Διαδικασία Τετράγωνο, η οποία διαβάζει την πλευρά α του τριγώνου και υπολογίζει το εμβαδό από τον τύπο $\text{Εμβαδό} = \alpha^2$ γ3. ή την Διαδικασία Παρ_γραμμο, η οποία διαβάζει τη βάση β και το ύψος υ του παραλληλόγραμμου και υπολογίζει το εμβαδό από τον τύπο $\text{Εμβαδό} = \beta \times \upsilon$ γ4. ή την Διαδικασία Τραπεζίο, η οποία διαβάζει τις δύο βάσεις β και Β και το ύψος υ του τραπεζίου και υπολογίζει το εμβαδό από τον τύπο $\text{Εμβαδό} = (1:2) \times (\beta + B) \times \upsilon$. **Σε καθεμία από τις Διαδικασίες μετά τον υπολογισμό του εμβαδού, γίνεται και η εμφάνιση του.**

α.14. Ερωτήσεις Σωστού-Λάθους

1. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.6. σελίδα 7):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 3, στη γραμμή 16, οι Παράμετροι στη Διαδικασία δεν θα επιτρέπταν να ονομάζονται

α, β, μικ (αν εννοείται παρακάτω στις Μεταβλητές της Διαδικασίας δηλώνουμε τα ονόματα α, β και μικ) Σ-Λ

2. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.6. σελίδα 7):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 3, αν στη γραμμή 6, διαβαστεί για α το 536 και για β το 198, τότε στη γραμμή 16, η Διαδικασία ξεκινάει με τιμές για το α1 το 536, το β1 το 198 και το μικ1 κενό (χωρίς τιμή) Σ-Λ

3. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.6. σελίδα 7):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 3, έστω πως στη γραμμή 6, διαβαστεί για α το 536, για β το 198, τότε όταν επιστρέφει η Διαδικασία στο κυρίως πρόγραμμα, το α γίνεται 536, το β γίνεται 198 και το μικ γίνεται 198 Σ-Λ

4. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.8. σελίδα 12):

Ένα κυρίως πρόγραμμα δεν επιτρέπεται να καλεί περισσότερες από μία Διαδικασίες

Σ-Λ

5. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.8. σελίδα 12):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 7, στη γραμμή 25, οι Παράμετροι στη Διαδικασία ΜΕΣΟΣ_ΟΡΟΣ δεν θα επιτρέπταν να ονομάζονται α2, β2, μικ2 (αν εννοείται παρακάτω στις Μεταβλητές αυτής της Διαδικασίας δηλώνουμε τα ονόματα α2, β2 και μικ2) Σ-Λ

6. Μία Διαδικασία δεν μπορεί να επιστρέφει περισσότερες από μία τιμές.

7. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.9. σελίδα 14):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 11, αν στη γραμμή 6 έχει διαβαστεί για α το 276 και για β το 801, τότε οι Τυπικές Παράμετροι α1,β1,μικ1,ΜΟ1 στο ξεκίνημα της Διαδικασίας ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ_ΚΑΙ_ΜΟ, παίρνουν τιμές, 276, 801, κενό (δεν έχει τιμή), κενό (δεν έχει τιμή)
Σ-Λ

8. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.9. σελίδα 14):

Στο πρόγραμμα της σελίδας 11, αν στη γραμμή 6 έχει διαβαστεί για α το 276 και για β το 801, τότε οι Πραγματικές Παράμετροι α,β,μικ,ΜΟ όταν επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα η Διαδικασία, έχουν τιμές, 276, 801, 276, 538.5 Σ-Λ

9. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.10. σελίδα 15):

Στο πρόγραμμα α_9_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ στη σελίδα 14, η Διαδικασία ΓΡΑΜΜΑΤΑ καλείται μία μόνο φορά Σ-Λ

10. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.10. σελίδα 15):

Στο πρόγραμμα α_9_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ στη σελίδα 14, κάθε φορά που καλείται η Διαδικασία ΓΡΑΜΜΑΤΑ, η τιμή της Παραμέτρου Π[I] είναι η ίδια Σ-Λ

11. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.10. σελίδα 15):

Στο πρόγραμμα α_9_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ στη σελίδα 14, αν ο Πίνακας Π είναι ο ακόλουθος:

Π= 'ΤΑΛΑ', 'ΑΥΤΑ', 'ΤΥΡΙ', 'ΚΡΕΑΣ', 'ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ',

1 2 3 4 5 , τότε την τρίτη φορά που θα κληθεί η Διαδικασία Γράμματα, η

Τυπική Παράμετρός της X, θα πάρει την τιμή 'ΚΡΕΑΣ' Σ-Λ

12. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.10. σελίδα 15):

Στο πρόγραμμα α_9_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ στις σελίδες 14, στη δήλωση της Διαδικασίας στη γραμμή 12, η Παράμετρος, θα ήταν εξίσου σωστό, αν δηλωνόταν σαν Π1[I] Σ-Λ

13. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.10. σελίδα 15):

Στο πρόγραμμα α_9_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ στις σελίδες 14 και 15, αν ο Πίνακας Π είναι ο ακόλουθος:

Π= 'ΤΑΛΑ', 'ΑΥΤΑ', 'ΤΥΡΙ', 'ΚΡΕΑΣ', 'ΔΗΜΗΤΡΙΑΚΑ',

1 2 3 4 5 , τότε, από τις κλήσεις της Διαδικασίας ΓΡΑΜΜΑΤΑ, εμφανίζονται

τρία συνολικά μηνύματα Σ-Λ

14. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.11. σελίδα 19):

Στο Πρόγραμμα α_10_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_1 στις σελίδες 16 και 17, όταν ξεκινάει η Διαδικασία ΕΙΣΟΔΟΣ στη γραμμή 29, η Τυπική Παράμετρός της, ο Πίνακας Π1, έχει σε όλες του τις θέσεις την τιμή κενό Σ-Λ

15. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.11. σελίδα 19):

Στο Πρόγραμμα α_10_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_1 στις σελίδες 16 και 17, όταν επιστρέφει η Διαδικασία ΕΙΣΟΔΟΣ στο κυρίως πρόγραμμα, η Πραγματική Παράμετρός της, ο Πίνακας Π, έχει σε όλες του τις θέσεις τις τιμές που διαβάστηκαν μέσα στη Διαδικασία Σ-Λ

16. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.11. σελίδα 19):

Στο Πρόγραμμα α_10_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_2, στις σελίδες 18 και 19, αν έχουν δοθεί για τον Πίνακα Π οι τιμές Π=71, 200, 9, 81, 121 και για την μεταβλητή Α η τιμή 81, όταν ξεκινάει η Διαδικασία ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ στη

1 2 3 4 5

γραμμή 30, (επόμενη σελίδα)

οι Τυπικές Παράμετροι Π1,Α1,θέση1, βρέθηκε1 έχουν τις τιμές:

Π1=71, 200, 9, 81, 121, Α1=81, θέση1=0, βρέθηκε1=ψευδής Σ - Λ

1 2 3 4 5

17. (μέχρι το σημείο που ξεκινάει η α.11. σελίδα 19):

Στο Πρόγραμμα α_10_ME_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_2, στις σελίδες 18 και 19, αν έχουν δοθεί για τον Πίνακα Π οι τιμές

Π= 71, 200, 9, 81, 121 και για την μεταβλητή Α η τιμή 81, όταν επιστρέφει η Διαδικασία ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ στο

1 2 3 4 5

κυρίως πρόγραμμα, οι Πραγματικές Παράμετροι Π,Α,θέση, βρέθηκε έχουν τις τιμές:

Π=71, 200, 9, 81, 121, Α=81, θέση=4, βρέθηκε=αληθής Σ - Λ

1 2 3 4 5

18. Μία Διαδικασία δεν επιτρέπεται να καλέσει άλλη Διαδικασία Σ - Λ

- 19.** Στο Πρόγραμμα `α_11_ME_1_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_που_καλεί_1_άλλη` στις σελίδες 21-22, στη γραμμή 17, όπου καλείται η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ, ο Πίνακας Π1 που είναι Παράμετρος , είναι μη ταξινομημένος Σ - Λ
- 20.** Στο Πρόγραμμα `α_11_ME_1_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_που_καλεί_1_άλλη` στις σελίδες 21-22, η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ που καλείται στη γραμμή 17, με Παράμετρο τον Πίνακα Π1, πρόκειται να προκαλέσει τη μεταβολή των περιεχομένων του Πίνακα Σ - Λ
- 21.** Στο Πρόγραμμα `α_11_ME_1_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ_που_καλεί_1_άλλη` στις σελίδες 21-22, όταν η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΥΠΩΣΗ ολοκληρώσει την εκτέλεσή της, επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα Σ - Λ