**Υποπρογράμματα**

** Άσκηση 1. Να γράψετε ένα πρόγραμμα που επιτελεί την ίδια λειτουργία, απαλείφοντας τα υποπρογράμματα**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Άσκηση

 ...

**ΑΡΧΗ**

 **ΔΙΑΒΑΣΕ** α

 λ ‹― 0

 **ΓΙΑ** β **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 10

 **ΚΑΛΕΣΕ** Έλα (α, β, γ, δ)

 λ ‹― λ + 2

 **ΓΡΑΨΕ** α, λ, δ

 ζ ‹― μέση (α, β)

 **ΓΡΑΨΕ** ζ

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ** Άσκηση

! ========================================

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Έλα (κ, λ, μ, α)

 ...

**ΑΡΧΗ**

 μ ‹― (κ + λ ) **DIV** 2

 α ‹― κ \* λ

 κ ‹― κ – α + 2

**ΤΕΛΟΣ\_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

! ========================================

**ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ** μέση (x, y): **ΑΚΕΡΑΙΑ**

**ΣΤΑΘΕΡΕΣ**

 λ = 5

 ...

**ΑΡΧΗ**

 μέση ‹― (x + y) **MOD** λ

**ΤΕΛΟΣ\_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

** Άσκηση 2. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα και υποπρόγραμμα:**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** Άσκηση

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: κ, λ

**ΑΡΧΗ**

 **ΔΙΑΒΑΣΕ** κ, λ

 **ΑΝ** Αξιολόγηση(κ, λ) >= κ **ΤΟΤΕ**

 **ΓΡΑΨΕ** κ

 **ΑΛΛΙΩΣ**

 **ΓΡΑΨΕ** λ

 **ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ** Άσκηση

**ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ** Αξιολόγηση(α, β): **ΑΚΕΡΑΙΑ**

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: α, β, ω

**ΑΡΧΗ**

 α ‹― α + 2

 β ‹― β – 3

 ω ‹― α \* β – 2

 Αξιολόγηση ‹― ω ^ 2 – (α + β)

**ΤΕΛΟΣ\_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

1. Να γράψετε διαδικασία με όνομα Αξιολόγ\_διαδ που να υλοποιεί τις ίδιες λειτουργίες με τη συνάρτηση Αξιολόγηση.
2. Να παρουσίασετε τη νέα μορφή του προγράμματος ώστε να επιτελεί τις ίδιες λειτουργίες με τη βοήθεια της διαδικασίας Αξιολόγ\_διαδ.
3. Να μετατρέψετε το πρόγραμμα Άσκηση σε ψευδογλώσσα.

** Άσκηση 3. Δίνεται η παρακάτω διαδικασία:**

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Επεξεργασία (μ, ε)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: Π[50], ε, α, i

 **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ**: μ

**ΑΡΧΗ**

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 50

 **ΔΙΑΒΑΣΕ** Π[i]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 α ‹― 0

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 50

 α ‹― α + Π[i]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 μ ‹― α / 50

 ε ‹― Π[1]

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** 2 **ΜΕΧΡΙ** 50

 **ΑΝ** Π[i] < ε **ΤΟΤΕ**

 ε ‹― Π[i]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

**1. Ποια από τα χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων δεν διακρίνουν το υποπρόγραμμα αυτό;
2. α. Να περιγράψετε τι ακριβώς κάνει η διαδικασία που παρουσιάζεται παραπάνω. Να διακρίνετε τις επιμέρους λειτουργίες που επιτελεί η διαδικασία.
β. Να υλοποιήσετε ξεχωριστό υποπρόγραμμα για κάθε επιμέρους λειτουργία.
γ. Να παρουσιάσετε τη νέα μορφή της διαδικασίας ώστε με τη βοήθεια των υποπρογραμμάτων που αναπτύξατε στο προηγούμενο ερώτημα να επιτελεί την ίδια λειτουργία.**

** Άσκηση 4. Να αναπτύξετε υποπρόγραμμα που να δέχεται έναν πίνακα 100x40 και έναν αριθμό που εκφράζει κάποια γραμμή του πίνακα και να επιστρέφει το μέσο όρο και το μέγιστο στοιχείο της γραμμής αυτής.**

** Άσκηση 5. Η TEVERLAS χρεώνει κλιμακωτά τους συνδρομητές της για κάθε τηλεφώνημα, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Χρόνος συνδιάλεξης (δευτ.)** | **Χρέωση (euro / δευτ.)** |
| Μέχρι και 120 | 0.0020 |
| Από 120 μέχρι και 360 | 0.0016 |
| Άνω των 360 | 0.0010 |

**Επιπλέον στις παραπάνω χρεώσεις υπάρχει κόστος για κάθε κλήση 0.01 €. Το μηνιαίο πάγιο είναι 10 € ενώ υπάρχει και ΦΠΑ 19% επί της συνολικής χρέωσης. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα, το οποίο:
α. Θα διαβάζει τις διάρκειες των κλήσεων που πραγματοποίησε ένας συνδρομητής στη διάρκεια του μήνα (σε δευτερόλεπτα). Η διαδικασία θα τερματίζεται όταν δοθεί η τιμή -1.
β. Για κάθε κλήση θα υπολογίζει τη συνολική χρέωση του συνδρομητή σύμφωνα με τον πίνακα. Ο υπολογισμός θα γίνει με τη βοήθεια υποπρογράμματος που θα χρησιμοποιεί για το σκοπό αυτό.
γ. Θα εμφανίζει τη συνολική χρέωση του συνδρομητή. δ. Θα εμφανίζει το πλήθος των κλήσεων που πραγματοποιήθηκαν.**

** Άσκηση 6. Για την παρακολούθηση των θερμοκρασιών της επικράτειας κατά το μήνα Μάιο καταγράφεται κάθε μέρα η θερμοκρασία στις 12:00 το μεσημέρι για 20 πόλεις. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:
α. θα διαβάζει τα ονόματα των 20 πόλεων και τις αντίστοιχες θερμοκρασίες για κάθε μία από τις ημέρες του μήνα και θα καταχωρεί τα στοιχεία σε πίνακες.
β. θα εμφανίζει για κάθε πόλη το όνομά της και τη μέγιστη θερμοκρασία που καταγράφηκε σε αυτήν, στη διάρκεια του μήνα. Ο υπολογισμός της μέγιστης θερμοκρασίας να γίνεται με τη χρήση υποπρογράμματος που θα κατασκευάσετε για το σκοπό αυτό.
γ. Θα διαβάζει το όνομα μιας πόλης και θα εμφανίζει τη μέγιστη θερμοκρασία που καταγράφηκε στην πόλη αυτή στη διάρκεια του μήνα. Ο υπολογισμός της μέγιστης θερμοκρασίας να γίνεται με τη βοήθεια του υποπρογράμματος που αναπτύχθηκε στο προηγούμενο ερώτημα.**

** Άσκηση 7. Να αναπτύξετε το πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που χρησιμοποιεί η εταιρεία Arvies, το οποίο:
Α) για κάθε έναν από τους 1200 εργαζομένους της εταιρείας θα διαβάζει το όνομά τους και θα το αποθηκεύει σε πίνακα Ο. Επίσης, θα διαβάζει τις ώρες που έχει εργαστεί μηνιαίως για τους 12 μήνες του 2006 και θα τους αποθηκεύει σε πίνακα Ω. Τα παραπάνω θα πραγματοποιούνται με τη χρήση υποπρογράμματος που θα υλοποιήσετε για το σκοπό αυτό.
Β) Αν κάθε ώρα εργασίας αμείβεται με 30€ να αναπτύξετε υποπρόγραμμα που θα δημιουργεί και θα επιστρέφει στο κύριο πρόγραμμα πίνακα ΑΠ που θα περιέχει για κάθε εργαζόμενο τις αποδοχές του.
Γ) Θα ενημερώνει τον πίνακα ΑΠ, καθώς δόθηκε μηνιαίο επίδομα εξομάλυνσης 10% σε όσους εργαζομένους είχαν μηνιαίες αποδοχές λιγότερες ή ίσες με 650€ και για όσους μήνες συνέβη αυτό. Το επίδομα αυτό είναι 75€ σε όσους είχαν λιγότερες από 850€ και περισσότερες από 650€. Τα παραπάνω θα πραγματοποιούνται με τη χρήση υποπρογράμματος που θα χρησιμοποιείται από το κύριο πρόγραμμα.
Δ) Θα δημιουργεί πίνακα Σ που θα περιέχει τις συνολικές αποδοχές κάθε εργαζομένου. Αυτό θα πραγματοποιείται με κατάλληλο υποπρόγραμμα. Το κύριο πρόγραμμα θα εκτυπώνει τα ονόματα των υπαλλήλων συνοδευόμενα από τους μηνιαίους μισθούς τους.**

** Άσ****κηση 8. Έστω οι πίνακες Α: [2, 4, 5, 5]   και  Β: [0, 2, 6, 9]   και το παρακάτω πρόγραμμα και υποπρογράμματα:**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** ασκ

 ...

**ΑΡΧΗ**

 **ΓΙΑ** Ι **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 4

 **ΔΙΑΒΑΣΕ** Α[Ι], Β[Ι]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 κ <- 1

 λ <- 1

 δ <- 0

 **ΟΣΟ** κ <= 4 **ΚΑΙ** λ <= 4 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

 **ΑΝ** Α[κ] <= Β[λ] **ΤΟTE**

 **ΚΑΛΕΣΕ** ΒΑΛΕ(Α, κ, Ν, δ)

 **ΑΛΛΙΩΣ**

 **ΚΑΛΕΣΕ** ΒΑΛΕ(Β, λ, Ν, δ)

 **ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 **ΑΝ** κ <= 4 **ΤΟΤΕ**

 **ΚΑΛΕΣΕ** ΥΠΟΛΟΙΠΟ(Α, κ, Ν, δ)

 **ΑΛΛΙΩΣ**

 **ΚΑΛΕΣΕ** ΥΠΟΛΟΙΠΟ(Β, λ, Ν, δ)

 **ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

 **ΓΙΑ** Ι **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 8

 **ΓΡΑΨΕ** Ν[Ι]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ** ασκ

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** ΒΑΛΕ(Π, ππ, Τ, πτ)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: πτ, ππ

 **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ**: Π[4], Τ[8]

**ΑΡΧΗ**

 πτ <- πτ + 1

 Τ[πτ] <- Π[ππ]

 ππ <- ππ + 1

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΑΚΑΣΙΑΣ**

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** ΥΠΟΛΟΙΠΟ(Π, ππ, Τ, πτ)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: i, ππ

 **ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ**: Π[4], Τ[8]

**ΑΡΧΗ**

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** ππ **ΜΕΧΡΙ** 4

 πτ <- πτ + 1

 Τ[πτ] <- Π[i]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΑΚΑΣΙΑΣ**

**1. Τι θα εμφανίσει το πρόγραμμα**; **2. Να συμπληρώσετε το τμήμα δηλώσεων του προγράμματος.
3. Ποια λειτουργία των δομών δεδομένων επιτελεί το πρόγραμμα αυτό;**

.

** Άσκηση 9. Σε ένα πρόγραμμα που επεξεργάζεται πίνακα Α = [3, 1, 7, 0, 12, –2], υπάρχει το παρακάτω τμήμα προγράμματος:**

……

**ΚΑΛΕΣΕ** Δ(Α[1], Α[5])

**ΚΑΛΕΣΕ** Δ(Α[3], Α[4])

**ΚΑΛΕΣΕ** Δ(Α[6], Α[2])

! σημείο 1

**ΓΡΑΨΕ** Σ(Α)

! σημείο 2

……

**Ενώ τα υποπρογράμματα που χρησιμοποιεί παρατίθενται παρακάτω:**

**ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ** Δ(κ, λ)

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: κ, λ

**ΑΡΧΗ**

 κ <- κ + λ + 1

 λ <- κ – λ

**ΤΕΛΟΣ\_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ**

**ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ** Σ(Π): ΑΚΕΡΑΙΑ

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

 **ΑΚΕΡΑΙΕΣ**: i, Π[6], α

**ΑΡΧΗ**

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 3

 **ΚΑΛΕΣΕ** Δ(Π[i], Π[i + 2])

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 α <- 0

 **ΓΙΑ** i **ΑΠΟ** 1 **ΜΕΧΡΙ** 6

 α <- α + Π[i]

 **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

 Σ <- α

**ΤΕΛΟΣ\_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ**

**1. Ποια θα είναι η μορφή του πίνακα στα σημεία 1 και 2;
2. Ποια τιμή θα εμφανιστεί;**

** Άσκηση 10. Ο γιος του κύριου Αρβίλογλου χρησιμοποιεί ένα ειδικό πρόγραμμα για να «κλειδώνει» τα αρχείο στον υπολογιστή του. Σε ένα «κλειδωμένο» αρχείο αντιστοιχεί ένας κωδικός που αποτελείται από 3 διψήφιους αριθμούς. Οι αριθμοί στον κωδικό αν αλλάξουν θέση δεν ξεκλειδώνουν το αρχείο, για παράδειγμα αν ο σωστός κωδικός είναι 11, 72, 30, τότε ο 30, 11, 72 είναι λάθος. Σας δίνεται συνάρτηση: «ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Έλεγχος(α, β, γ): ΛΟΓΙΚΗ», η οποία δέχεται 3 αριθμούς που προσπαθούν να ξεκλειδώσουν το αρχείο και επιστρέφει ΑΛΗΘΗΣ αν ξεκλειδώνεται το αρχείο ή ΨΕΥΔΗΣ στην αντίθετη περίπτωση. Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο θα εκτυπώνει το σωστό κωδικό για το ξεκλείδωμα ενός αρχείου. Για τον κωδικό αυτού του αρχείο γνωρίζουμε:
-  Ο δεύτερος αριθμός είναι το 91.
-  Ο τρίτος αριθμός έχει δυο ψηφία ίσα.
-  Ο πρώτος αριθμός έχει πρώτο ψηφίο, το 2.
Προσοχή: αν πραγματοποιηθούν περισσότερες από 99 προσπάθειες για ξεκλείδωμα του αρχείου, τότε αυτό κλειδώνεται μόνιμα. Πόσοι είναι οι συνδυασμοί που πρέπει να δοκιμαστούν; Να εμφανίζει το πρόγραμμα πόσες προσπάθειες πραγματοποίησε για το εντοπισμό του σωστού κωδικού.**

**Άσκη****ση Ανασκόπησης Υποπρογραμμάτων**

**Το τμήμα Πληροφορικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών διατηρεί μια βάση δεδομένων με τα στοιχεία των φοιτητών του (μέγιστος αριθμός φοιτητών 200). Σε κάθε φοιτητή έχει αντιστοιχισθεί ένας αριθμός μητρώου που αποτελείται από έναν πενταψήφιο αριθμό**

**Τα πρώτα δυο ψηφία αποτελούν το σχολικό έτος που εισήχθη στο πανεπιστήμιο και τα υπόλοιπα τρία είναι ο αύξων αριθμός εγγραφής στο πανεπιστημιακό αυτό τμήμα (για παράδειγμα ο φοιτητής με αριθμό μητρώου 01003 εισήχθη το σχολικό έτος 2001-2002 και έχει γραφτεί τρίτος στη γραμματεία του τμήματος). Να αναπτύξετε πρόγραμμα με τη χρήση υποπρογραμμάτων όπου:**

**1.  Να διαβάζει το πλήθος των φοιτητών του τμήματος, το όνομα και επώνυμο των φοιτητών. Ακόμη, για κάθε φοιτητή πρέπει να εισάγεται από το χρήστη η βαθμολογία του στα 12 μαθήματα του πρώτου έτους φοίτησης. Σημειώνεται ότι πρέπει να εισαχθούν από το χρήστη και τα ονόματα των 12 μαθημάτων σε έναν ξεχωριστό μονοδιάστατο πίνακα
2.   Να υπολογίζει τους μέσους όρους των μαθητών και να εκτυπώνει τον γενικό μέσο όλων των φοιτητών του πρώτου έτους
3.   Να διαβάζει το όνομα ενός φοιτητή και να εκτυπώνει το μέσο όρο της βαθμολογίας του
4.   Να εντοπίζει και να εκτυπώνει το όνομα του φοιτητή που έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο;
5.  Να εντοπίζει ποιοι είναι οι 3 φοιτητές που δικαιούνται υποτροφία από το ΙΚΥ**

**Σύμφωνα με την εκφώνηση πρέπει το πρόβλημα να διαχωριστεί σε υποπροβλήματα τα οποία στη ΓΛΩΣΣΑ θα αποτελούν διαδικασίες ή συναρτήσεις. Τα υποπρογράμματα που θα χρησιμοποιήσουμε θα είναι:**

**Α.   Διαδικασία *Είσοδος\_Δεδομένων*: Για την εισαγωγή των δεδομένων από το χρήστη (ερώτημα 1)**

**Β.   Διαδικασία *Υπολογισμός\_ΜΟ*: Για την δημιουργία του πίνακα των μέσων όρων (ερώτημα 2)**

**Γ.   Συνάρτηση *Υπολογισμός\_Συνολικού\_ΜΟ*: Για τον υπολογισμό και εκτύπωση του συνολικού μέσου όρου (ερώτημα 2)**

**Δ. Διαδικασία *Εκτύπωση\_Μέσου\_Όρου\_Φοιτητής*: Για την εκτύπωση του μέσου όρου συγκεκριμένου φοιτητή το όνομα του οποίου έχει εισαχθεί από το χρήστη στο κυρίως πρόγραμμα (ερώτημα 3)**

**Ε.    Διαδικασία *Εύρεση\_Μεγ\_ΜΟ*: Για την εύρεση και εκτύπωση του μεγαλύτερου μέσου όρου (ερώτημα 4)**

**ΣΤ.  Διαδικασία *Ταξινόμηση*: Ταξινομεί τον πίνακα με του μέσους όρους >(ερώτημα 5)**

**Ζ.  Διαδικασία *Εκτύπωση\_top3*: Εκτυπώνει τους 3 φοιτητές με τον μεγαλύτερο μέσο όρο (ερώτημα 5). Απαραίτητη προϋπόθεση είναι να έχει προηγηθεί ταξινόμηση του πίνακα με τους μέσους όρους**

**Η.  Κυρίως Πρόγραμμα**