

ΥΠΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Ενότητες βιβλίου: 10.1 – 10.5

Ώρες διδασκαλίας: 4

Πως γεννήθηκε η ανάγκη για υποπρογράμματα;

Φανταστείτε ένα πρόγραμμα που μας ζητάει αρχικά να διαβάσουμε την ηλικία (σε έτη), το βάρος (σε κιλά) και το ύψος (σε εκατοστά) 100 παιδιών και στην συνέχεια να εμφανίσουμε τον μέσο όρο όλων των ηλικιών, των βαρών και των υψών. Ένα τέτοιο πρόγραμμα θα μπορούσε να είναι το παρακάτω.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ χωρίς_υποπρογράμματα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΗΛ[100], ΒΑ[100], ΥΨ[100], I, J, temp

ΑΡΧΗ

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΔΙΑΒΑΣΕ ΗΛ[I], ΒΑ[I], ΥΨ[I]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΜΟ_ΗΛ ← 0

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΜΟ_ΗΛ ← ΜΟ_ΗΛ + ΗΛ[I]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΜΟ_ΗΛ ← ΜΟ_ΗΛ/100

ΓΡΑΨΕ ΜΟ_ΗΛ

ΜΟ_ΒΑ ← 0

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΜΟ_ΒΑ ← ΜΟ_ΒΑ + ΒΑ[I]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΜΟ_ΒΑ ← ΜΟ_ΒΑ/100

ΓΡΑΨΕ ΜΟ_ΒΑ

ΜΟ_ΥΨ ← 0

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΜΟ_ΥΨ ← ΜΟ_ΥΨ + ΥΨ[I]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΜΟ_ΥΨ ← ΜΟ_ΥΨ/100

ΓΡΑΨΕ ΜΟ_ΥΨ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Παρατηρούμε ότι χρειάστηκε να γράψουμε τρεις φορές τον υπολογισμό του μέσου όρου των τιμών ενός πίνακα με 100 κελιά.

Δεν θα ήταν ωραίο να μπορούσαμε να φτιάξουμε ένα μικρό πρόγραμμα που να κάνει τον υπολογισμό του μέσου όρου και οποτεδήποτε το χρειαστούμε απλά να το καλούμε με το όνομα του;

Έτσι γεννήθηκαν τα υποπρογράμματα! Ένα υποπρόγραμμα που θα μπορούσαμε να δημιουργήσουμε για τις ανάγκες του παραπάνω προγράμματος είναι και το ακόλουθο:

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΜΟ(Π): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΣ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Π[100], Ι, Σ

ΑΡΧΗ

Σ ← 0

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

Σ ← Σ + Π[Ι]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΜΟ ← Σ/100

ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

Οπότε το αρχικό μας πρόγραμμα μπορεί να γραφεί ως εξής.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ χωρίς_υποπρογράμματα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΗΛ[100], ΒΑ[100], ΥΨ[100], Ι, J, temp

ΑΡΧΗ

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΔΙΑΒΑΣΕ ΗΛ[Ι], ΒΑ[Ι], ΥΨ[Ι]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ ΜΟ(ΗΛ)

ΓΡΑΨΕ ΜΟ(ΒΑ)

ΓΡΑΨΕ ΜΟ(ΥΨ)

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Συνάρτηση ή Διαδικασία;

Όταν ένα υποπρόγραμμα θέλουμε να υπολογίζει και να επιστρέφει στο κυρίως πρόγραμμα ΜΙΑ μόνο μεταβλητή και χωρίς να χρειάζεται τις εντολές ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΑΙ ΓΡΑΨΕ , τότε πρέπει να χρησιμοποιούμε **Συνάρτηση**. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, **Διαδικασία**.

Παραδείγματα όπου πρέπει να χρησιμοποιείται συνάρτηση.

- Υπολογισμός μέσου όρου κάποιων αριθμών.

- Εύρεση μεγίστου – ελαχίστου
- Υπολογισμός του ΦΠΑ ενός προϊόντος

Παραδείγματα όπου πρέπει να χρησιμοποιείται διαδικασία.

- Υπολογισμός μέσου όρου κάποιων αριθμών και εμφάνιση του (Δεν επιτρέπεται σε συνάρτηση η ΓΡΑΨΕ).
- Διάβασμα τιμών και υπολογισμός του μέσου όρου (Δεν επιτρέπεται σε συνάρτηση η ΔΙΑΒΑΣΕ).
- Ταξινόμηση πίνακα (Θέλουμε να επιστραφεί πίνακας, ο οποίος δεν θεωρείται μία τιμή αλλά πολλές).
- Εύρεση της μέγιστης και ελάχιστης τιμής σε πίνακα (Επιστρέφει δύο τιμές).

Δομή Συνάρτησης και Διαδικασίας

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ «όνομα» («λίστα παραμέτρων») : «τύπος της τιμής που θα επιστραφεί»

«δήλωση σταθερών και μεταβλητών όπως σε ένα πρόγραμμα»

ΑΡΧΗ

«εντολές»

«όνομα» ← «έκφραση»

ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ «όνομα» («λίστα παραμέτρων»)

«δήλωση σταθερών και μεταβλητών όπως σε ένα πρόγραμμα»

ΑΡΧΗ

«εντολές»

ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Για να καλέσουμε μια συνάρτηση απλά γράφουμε το όνομα της συνάρτησης.

Για να καλέσουμε μια διαδικασία πρέπει να γράψουμε **ΚΑΛΕΣΕ** και το όνομα της διαδικασίας.

Παράμετροι

Είναι εκείνες οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται για το πέρασμα τιμών από το κυρίως πρόγραμμα

- στην Διαδικασία και το αντίστροφο
- στην συνάρτηση (το αντίστροφο γίνεται με το όνομα της συνάρτησης).

Δεν είναι απαραίτητο οι παράμετροι στο κυρίως πρόγραμμα και στο υποπρόγραμμα να έχουν τα ίδια ονόματα.

Αν μία συνάρτηση αλλοιώσει τις τιμές των παραμέτρων της αυτό δεν επηρεάζει τις τιμές των αντίστοιχων παραμέτρων του κυρίως προγράμματος. Δεν ισχύει το ίδιο στις διαδικασίες.

Οι παράμετροι του κυρίως προγράμματος λέγονται **πραγματικές**, ενώ οι παράμετροι των υποπρογραμμάτων **τυπικές**.

Για τις τυπικές και πραγματικές παραμέτρους πρέπει να ισχύουν τα εξής:

- το πλήθος των τυπικών και πραγματικών παραμέτρων να είναι το ίδιο
- η πρώτη πραγματική παράμετρος αντιστοιχεί στην πρώτη τυπική, η δεύτερη στην δεύτερη κ.ο.κ.
- Οι αντίστοιχες παράμετροι πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.

Παραδείγματα

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ασκησι1

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α,β, γ

ΑΡΧΗ

$\alpha \leftarrow 10$

$\beta \leftarrow 20$

ΓΡΑΨΕ ΣΥΝ(α,β), α, β

ΚΑΛΕΣΕ ΔΙΑΔ(α,β,γ)

ΓΡΑΨΕ α,β,γ

ΤΕΛΟΣ_ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΣΥΝ (x,y) : ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x,y

ΑΡΧΗ

$\text{ΣΥΝ} \leftarrow (x+y)/2$

$x \leftarrow 0$

$y \leftarrow 0$

ΤΕΛΟΣ_ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΔΙΑΔ (ω,φ,θ)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ω, φ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: θ

ΑΡΧΗ

$\theta \leftarrow (\omega+\phi)/2$

$\omega \leftarrow 0$

$\phi \leftarrow 0$

ΤΕΛΟΣ_ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Αν τρέξουμε το παραπάνω πρόγραμμα , η πρώτη εντολή ΓΡΑΨΕ θα εμφανίσει τις τιμές: 15.0, 10, 20 ενώ η δεύτερη τις τιμές: 0, 0 , 15.0.

Τύποι Διαδικασιών

A. Διαδικασίες που δεν δέχονται ούτε επιστρέφουν τιμές στο κύριο πρόγραμμα

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΣ1
ΑΡΧΗ
ΓΡΑΨΕ "Ζήτω η τρέλα !"
ΤΕΛΟΣ_ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΣ1

B. Διαδικασίες που δέχονται τιμές αλλά δεν επιστρέφουν τιμές στο κύριο πρόγραμμα

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΣ2(X)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : X
ΑΡΧΗ
ΓΡΑΨΕ X
ΤΕΛΟΣ_ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΣ2

C. Διαδικασίες που δέχονται και επιστρέφουν τιμές στο κύριο πρόγραμμα

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΥΠΟΣ2(X,Y)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : X, Y
ΑΡΧΗ
*Y ← 2 * X*
ΤΕΛΟΣ_ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΤΥΠΟΣ2

Παρατηρήσεις

- Δεν επιτρέπεται η χρήση των εντολών ΔΙΑΒΑΣΕ και ΓΡΑΨΕ στις συναρτήσεις.
- Μπορούμε να καλούμε ένα υποπρόγραμμα χρησιμοποιώντας ως παραμέτρους σταθερές τιμές (π.χ. Fun(2,5)); Στις συναρτήσεις ναι, στις διαδικασίες οι γνώμες δίστανται.
- Σελίδα 179 (10.5.2), βιβλίο μαθητή: "Κάθε διαδικασία ή συνάρτηση μπορεί να καλείται από το κύριο πρόγραμμα ή από άλλη διαδικασία ή συνάρτηση...". Προσοχή! Η συνάρτηση δεν μπορεί όμως να καλεί διαδικασία.
- Πολλές γλώσσες προγραμματισμού (C , Python) δεν κάνουν διάκριση μεταξύ συνάρτησης και διαδικασίας.

- Το πλαίσιο στην σελίδα 182 (10.5.3) της εξεταστέας ύλης αναφέρεται στις στοιβές που είναι από φέτος (2016-2017) εκτός ύλης. Λογικά δεν μπορεί να ζητηθεί στις εξετάσεις.

Χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων.

- Κάθε υποπρόγραμμα έχει μία είσοδο και μία έξοδο.
- Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να είναι εντελώς ανεξάρτητο από άλλα υποπρογράμματα. Βέβαια αυτό είναι εξαιρετικά δύσκολο στην πράξη να επιτευχθεί.
- Τα υποπρογράμματα δεν πρέπει να είναι σχετικά μεγάλα.

Πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού (λόγω της χρήσης υποπρογραμμάτων)

- Διευκολύνει την ανάπτυξη του αλγορίθμου και του αντίστοιχου προγράμματος
- Διευκολύνει την κατανόηση και διόρθωση του προγράμματος
- Απαιτεί λιγότερο χρόνο και κόπο
- Επεκτείνει τις δυνατότητες των γλωσσών προγραμματισμού.

Σωστό - Λάθος

1. Μια συνάρτηση υπολογίζει και επιστρέφει παραπάνω από μία τιμές με το όνομά της. (E2005-Θ1A1)
2. Ο τρόπος κλήσης των διαδικασιών και των συναρτήσεων είναι ίδιος, ενώ ο τρόπος σύνταξής τους είναι διαφορετικός. (2007-Θ1A2)
3. Μία συνάρτηση είναι δυνατό να επιστρέφει μόνον ακέραιες ή πραγματικές τιμές. (E2009-Θ1A2)
4. Η λίστα των πραγματικών παραμέτρων καθορίζει τις παραμέτρους στην κλήση του υποπρογράμματος. (2006-Θ1A)
5. Όταν ένα υποπρόγραμμα καλείται από το κύριο πρόγραμμα, η διεύθυνση επιστροφής αποθηκεύεται από το μεταφραστή σε μια ουρά. (E2007-Θ1A3)
6. Κατά την κλήση ενός υποπρογράμματος η πραγματική παράμετρος και η αντίστοιχη τυπική της είναι δυνατόν να έχουν το ίδιο όνομα. (2008-Θ1A5)
7. Όταν ένα υποπρόγραμμα καλείται από διαφορετικά σημεία του προγράμματος, οι πραγματικές παράμετροι πρέπει να είναι οι ίδιες. (2009-Θ1A4)
8. Ένα υποπρόγραμμα μπορεί να καλείται από ένα άλλο υποπρόγραμμα ή από το κύριο πρόγραμμα. (2005-Θ1B3)
9. Σε μία συνάρτηση δεν επιτρέπεται η χρήση της εντολής ΔΙΑΒΑΣΕ. (E2008-Θ1A5)
10. Στη διαδικασία η λίστα παραμέτρων είναι υποχρεωτική. (2008-Θ1A2)

Ερωτήσεις

11. Να αναπτύξετε τρία χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων. (E2003-Θ1E)
12. Αναφέρατε τις ιδιότητες που πρέπει να διακρίνουν τα υποπρογράμματα. (E2005-Θ1ΣΤ)
13. α. Να αναφέρετε τις ιδιότητες που πρέπει να διακρίνουν τα υποπρογράμματα.

- β. Να περιγράψετε μια από αυτές τις ιδιότητες. (E2009-Θ1Δ1)
14. Να αναφέρετε τέσσερα πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού.
Να αναπτύξετε δύο από τα παραπάνω πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού. (2004-Θ1ΣΤ)
15. Τι είναι συνάρτηση (σε προγραμματιστικό περιβάλλον); (2003-Θ1Δ)
16. Τι είναι διαδικασία (σε προγραμματιστικό περιβάλλον); (2003-Θ1Ε)
17. Για ποιες από τις παρακάτω περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνάρτηση:
- α. εισαγωγή ενός δεδομένου
 - β. υπολογισμός του μικρότερου από πέντε ακεραίους
 - γ. υπολογισμός των δύο μικρότερων από πέντε ακεραίους
 - δ. έλεγχος αν δύο αριθμοί είναι ίσοι
 - ε. ταξινόμηση πέντε αριθμών
 - στ. έλεγχος αν ένας χαρακτήρας είναι φωνήεν ή σύμφωνο. (2007-Θ1Β2)
18. Ποια η διαφορά μεταξύ: α. μεταβλητών και παραμέτρων; β. τυπικών και πραγματικών παραμέτρων; (E2007-Θ1Γ3)
19. Να αναφέρετε τους κανόνες που πρέπει να ακολουθούν οι λίστες των παραμέτρων κατά την κλήση ενός υποπρογράμματος. (2006-Θ1Β) (E2010-A4)
20. α. Τι ονομάζεται τμηματικός προγραμματισμός;
β. Τι λέγεται υποπρόγραμμα;
γ. Τι ονομάζεται παράμετρος ενός υποπρογράμματος; (2011-A5)

Λύσεις

1. Λάθος
2. Λάθος
3. Λάθος
4. Σωστό
5. Λάθος
6. Σωστό
7. Λάθος
8. Σωστό. Σελ 209 ή 215.
9. Σωστό
10. Λάθος
11. Σελίδα 208 του βιβλίου
12. Σελίδα 208 του βιβλίου
13. Σελίδα 208 του βιβλίου
14. Σελίδα 208-209 του βιβλίου
15. Σελίδα 211 του βιβλίου
16. Σελίδα 211 του βιβλίου
17. β, δ, στ
18. α. Οι παράμετροι είναι μεταβλητές αλλά χρησιμοποιούνται για το πέρασμα τιμών από ένα τμήμα προγράμματος σε ένα άλλο.
β. Κατά την κλήση ενός υποπρογράμματος οι τυπικές παράμετροι είναι μεταβλητές του υποπρογράμματος που καλείται ενώ οι πραγματικές παράμετροι είναι μεταβλητές του τμήματος προγράμματος που καλεί;
19. Σελ. 220
20. Σελ. 205, 206, 210

Ασκήσεις

21. Δίνεται το παρακάτω τμήμα προγράμματος και μια συνάρτηση:

```

Διάβασε K
L ← 2
A ← 1
Όσο A < 8 επανάλαβε
    Αν K MOD L = 0 τότε
        X ← Fun(A, L)
    αλλιώς
        X ← A + L
Τέλος_αν
Εμφάνισε L,A,X
A ← A + 2
L ← L + 1
Τέλος_επανάληψης
.....
Συνάρτηση Fun(B, Δ) : Ακέραια
Μεταβλητές
    Ακέραιες: B, Δ
Αρχή
    Fun ← (B + Δ) DIV 2
Τέλος_συνάρτησης.
    
```

Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών L, A, X, όπως αυτές εκτυπώνονται σε κάθε επανάληψη, όταν για είσοδο δώσουμε την τιμή 10. (2005-02)

22. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα το οποίο διαβάζει τις θερμοκρασίες διαφόρων ημερών του μήνα, έστω 30, και υπολογίζει τη μέση θερμοκρασία του μήνα.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Θερμοκρασίες
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Θερμοκρασία [30], Μέση, Σύνολο
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i
ΑΡΧΗ
    Σύνολο ← 0
    ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 30
        ΓΡΑΨΕ “Δώσε τη θερμοκρασία”
        ΔΙΑΒΑΣΕ Θερμοκρασία [i]
        Σύνολο ← Σύνολο + Θερμοκρασία [i]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Μέση ← Σύνολο/30
    ΓΡΑΨΕ “Μέση Θερμοκρασία:”, Μέση
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
    
```

α) Να γραφεί αντίστοιχο πρόγραμμα (που να κάνει τους ίδιους υπολογισμούς) χωρίς τη χρήση πίνακα.

β) Έστω ότι οι τιμές των θερμοκρασιών έχουν δοθεί στην κλίμακα Κελσίου. Να τροποποιηθεί το πρόγραμμα που δόθηκε έτσι, ώστε κάνοντας χρήση συνάρτησης να μετατρέπονται οι θερμοκρασίες από την κλίμακα Κελσίου σε κλίμακα Φαρενάιτ.

Ο τύπος μετατροπής από Κελσίου σε Φαρενάιτ είναι: Φαρενάιτ = 32 + (9 * Κελσίου)/5
(Ε2005-02)

23. Δίνεται παρακάτω ένα πρόγραμμα με ένα υποπρόγραμμα: (2007-02)

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    
```


ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
 ΑΡΧΗ
 ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
 $\gamma \leftarrow \alpha + \text{Πράξη}(\alpha, \beta)$
 ΓΡΑΨΕ γ
 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ $\text{Πράξη}(\chi, \psi)$: ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ
 ΑΡΧΗ
 ΑΝ $\chi \geq \psi$ ΤΟΤΕ
 Πράξη $\leftarrow \chi - \psi$
 ΑΛΛΙΩΣ
 Πράξη $\leftarrow \chi + \psi$
 ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

- α. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χρησιμοποιώντας διαδικασία αντί της συνάρτησης, την οποία διαδικασία και να κατασκευάσετε.
- β. Να ξαναγράψετε το πρόγραμμα που δόθηκε αρχικά, ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία χωρίς τη χρήση υποπρογράμματος.
- γ. Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του αρχικού προγράμματος που δόθηκε, αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί: i. $\alpha = 10 \beta = 5$ ii. $\alpha = 5 \beta = 5$ iii. $\alpha = 3 \beta = 5$

24. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα και υποπρογράμματα:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ *Κύριο*
 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, Γ
 ΑΡΧΗ
 ΔΙΑΒΑΣΕ A, B, Γ
 ΚΑΛΕΣΕ $\text{Διαδ1}(A, B, \Gamma)$
 ΓΡΑΨΕ A, B, Γ
 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Διαδ1(B, A, Γ)
 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, B, Γ
 ΑΡΧΗ
 $A \leftarrow A + 2$
 $B \leftarrow B - 3$
 $\Gamma \leftarrow A + B$
 ΓΡΑΨΕ A, B, Γ
 ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Τι θα εμφανιστεί κατά την εκτέλεση του προγράμματος, αν ως τιμές εισόδου δοθούν οι αριθμοί 5, 7, 10; (2006-Θ1Γ)

25. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα και υποπρογράμματα:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ *Κλήση_Υποπρογραμμάτων*
 ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
 ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, χ
 ΑΡΧΗ

$\alpha \leftarrow 1$
 $\beta \leftarrow 2$

ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ α ≤ 4 ΤΟΤΕ
ΚΑΛΕΣΕ Διαδ1(α, β, γ)
ΑΛΛΙΩΣ
γ ← Συν1(α, β)
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΡΑΨΕ α, β, γ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ γ > 11
ΓΡΑΨΕ γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Διαδ1(λ, κ, μ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: κ, λ, μ
ΑΡΧΗ
κ ← κ + 1
λ ← λ + 3
μ ← κ + λ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Συν1(ε, ζ): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ε, ζ
ΑΡΧΗ
ζ ← ζ + 2
*ε ← ε * 2*
Συν1 ← ε + ζ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

- Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος. (Ε2006-Θ2)
 26. Να κατασκευάσετε ισοδύναμο τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα.

<i>Πρόγραμμα Θέμα Β</i>	<i>Διαδικασία Διαδ(w,z)</i>
<i>Μεταβλητές</i>	<i>Μεταβλητές</i>
<i>Ακέραιες: z,w</i>	<i>Ακέραιες: z,w</i>
<i>Αρχή</i>	<i>Αρχή</i>
<i>z ← 1</i>	<i>w ← w+z</i>
<i>w ← 3</i>	<i>z ← z+2</i>
<i>Όσο z ≤ 35 επανάλαβε</i>	<i>Γράψε z</i>
<i>Κάλεσε Διαδ(z,w)</i>	<i>Τέλος_Διαδικασίας</i>
<i>Γράψε z</i>	
<i>Τέλος_επανάληψης</i>	
<i>Τέλος_Προγράμματος</i>	

- Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του προγράμματος με τη σειρά που θα εμφανιστούν. (2011-B2)
 27. Να φτιάξετε συνάρτηση με όνομα ROUND που δέχεται σαν παράμετρο έναν πραγματικό αριθμό και θα τον επιστρέφει στρογγυλοποιημένο ως προς τη μονάδα. Δηλαδή, όταν καλέσουμε την

συνάρτηση ROUND (3,64) θα πρέπει να μας επιστρέφει 4 και όταν καλούμε ROUND (-3,64) θα επιστρέφει -4.

28. Να φτιάξετε συνάρτηση ΝΨΗΦΙΟ που δέχεται σαν παράμετρο δύο ακέραιους x και n και θα επιστρέψει το n-οστό ψηφίο του x από τα δεξιά προς τα αριστερά. Π.χ. ΝΨΗΦΙΟ (14121546, 5) θα επιστρέφει 2.

Λύσεις

1. 2,1,1/3, 3, 6/4, 5, 9/5, 7, 6

2. α.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ θερμοκρασίες2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: θερμοκρασία, Μέση, Σύνολο
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i
ΑΡΧΗ
    Σύνολο ← 0
    ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 30
        ΓΡΑΨΕ "Δώσε τη θερμοκρασία"
        ΔΙΑΒΑΣΕ θερμοκρασία
        Σύνολο ← Σύνολο + θερμοκρασία
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Μέση ← Σύνολο / 30
    ΓΡΑΨΕ "Μέση θερμοκρασία", Μέση
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ θέμα_2_αλλιώς
    
```

β.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ θερμοκρασίες3
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: θερμοκρασία, Μέση, Σύνολο
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i
ΑΡΧΗ
    Σύνολο ← 0
    ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 30
        ΓΡΑΨΕ "Δώσε τη θερμοκρασία"
        ΔΙΑΒΑΣΕ θερμοκρασία
        Σύνολο ← Σύνολο + Μετατροπή (θερμοκρασία) ! σε Φαρενάιτ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    Μέση ← Σύνολο / 30
    ΓΡΑΨΕ "Μέση θερμοκρασία", Μέση
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ θέμα_2_υπγ
! =====
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Μετατροπή (celsius): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: celsius
ΑΡΧΗ
    Μετατροπή ← 32 + (9 * celsius) / 5
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
    
```

3. α.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ, τγ
    
```

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ α, β

ΚΑΛΕΣΕ Πράξη_II ($\alpha, \beta, \tau\gamma$)

$\gamma \leftarrow \alpha + \tau\gamma$

ΓΡΑΨΕ γ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Πράξη_II (χ, ψ, ω)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: χ, ψ, ω

ΑΡΧΗ

ΑΝ $\chi \geq \psi$ **ΤΟΤΕ**

$\omega \leftarrow \chi - \psi$

ΑΛΛΙΩΣ

$\omega \leftarrow \chi + \psi$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

β.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Υπολογισμοί3

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: $\alpha, \beta, \gamma, \tau\gamma$

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ α, β

ΑΝ $\chi \geq \psi$ **ΤΟΤΕ**

$\tau\gamma \leftarrow \chi - \psi$

ΑΛΛΙΩΣ

$\tau\gamma \leftarrow \chi + \psi$

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

$\gamma \leftarrow \alpha + \tau\gamma$

ΓΡΑΨΕ γ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

γ. Θα εκτυπωθούν: i. 15, ii. 5, iii. 11

4.

	Κύριο Πρόγραμμα			Διαδικασία		
	A	B	Γ	A	B	Γ
Κύριο πρόγραμμα – αρχικοποίηση	5	7	10			
Κλήση διαδικασίας				7	5	10
Εκτέλεση διαδικασίας				9	2	11
Επιστροφή στο κύριο πρόγραμμα	2	9	11			

Θα εμφανιστούν οι τιμές 9, 2, 11 και 2, 9, 11

5.

	Κύριο πρόγραμμα			Διαδικασία			Συνάρτηση	
	α	β	χ	λ	κ	μ	ε	ζ
Κύριο πρόγραμμα – αρχικοποίηση	1	2						
1η επανάληψη								
$1 \leq 4$, ισχύει								
Κλήση διαδικασίας				1	2			
Εκτέλεση διαδικασίας				4	3	7		
Επιστροφή στο κύριο πρόγραμμα	4	3	7					
$7 > 11$, δεν ισχύει - 2η επανάληψη								
$4 \leq 4$, ισχύει								
Κλήση διαδικασίας				4	3	7		
Εκτέλεση διαδικασίας				7	4	11		
Επιστροφή στο κύριο πρόγραμμα	7	4	11					
$11 > 11$, δεν ισχύει - 3η επανάληψη								
$7 \leq 4$, δεν ισχύει								
Κλήση συνάρτησης							7	4
Εκτέλεση συνάρτησης							14	6

Επιστροφή στο κύριο πρόγραμμα			20					
20 > 11, ισχύει - τερμ επανάληψης								

Θα εμφανιστούν οι τιμές 4 3 7, 7 4 11, 7 4 20, 20

Προβλήματα

29. Εκατό (100) υποψήφιοι του ΑΣΕΠ διαγωνίζονται σε τρία μαθήματα για την κάλυψη θέσεων του Δημοσίου. Να γραφεί κύριο πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να κάνει τα παρακάτω:
- Διαβάζει τα ονόματα των 100 υποψηφίων του ΑΣΕΠ και τη βαθμολογία καθενός υποψηφίου σε τρία διαφορετικά μαθήματα. (Θεωρήστε ότι η βαθμολογία κάθε μαθήματος είναι από 1 έως 20).
 - Βρίσκει και τυπώνει τον ελάχιστο και τον μέγιστο βαθμό καθενός υποψηφίου στα τρία μαθήματα που εξετάστηκε.
 - Να γραφεί υποπρόγραμμα, το οποίο να καλείται από το κύριο πρόγραμμα, για τον υπολογισμό και την εκτύπωση του μέσου όρου κάθε υποψηφίου στα τρία μαθήματα που διαγωνίστηκε. (Ε2005-Θ3)
30. Σε ένα διαγωνισμό του ΑΣΕΠ εξετάζονται 1500 υποψήφιοι. Ως εξεταστικό κέντρο χρησιμοποιείται ένα κτίριο με αίθουσες διαφορετικής χωρητικότητας. Ο αριθμός των επιτηρητών που απαιτούνται ανά αίθουσα καθορίζεται αποκλειστικά με βάση τη χωρητικότητα της αίθουσας ως εξής:

ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΤΗΡΗΤΩΝ
Μέχρι και 15 θέσεις	1
Από 16 μέχρι και 23 θέσεις	2
Πάνω από 23 θέσεις	3

Να γίνει πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού «ΓΛΩΣΣΑ» το οποίο:

- για κάθε αίθουσα θα διαβάζει τη χωρητικότητά της, θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τον αριθμό των επιτηρητών που χρειάζονται. Ο υπολογισμός του αριθμού των επιτηρητών να γίνεται από συνάρτηση που θα κατασκευάσετε για το σκοπό αυτό.
 - θα σταματάει όταν εξασφαλισθεί ο απαιτούμενος συνολικός αριθμός θέσεων.
- Σημείωση: Να θεωρήσετε ότι η συνολική χωρητικότητα των αιθουσών του κτιρίου επαρκεί για τον αριθμό των υποψηφίων. (2006-Θ3)
31. Στο άθλημα των 110 μέτρων μετ' εμποδίων, στους δύο ημιτελικούς αγώνες συμμετέχουν δέκα έξι (16) αθλητές (8 σε κάθε ημιτελικό). Σύμφωνα με τον κανονισμό στον τελικό προκρίνεται ο πρώτος αθλητής κάθε ημιτελικού. Η οκτάδα του τελικού συμπληρώνεται με τους αθλητές που έχουν τους έξι (6) καλύτερους χρόνους απ' όλους τους υπόλοιπους συμμετέχοντες. Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν αθλητές με ίδιους χρόνους.
- Να γράψετε πρόγραμμα στη «ΓΛΩΣΣΑ» το οποίο

- α. περιλαμβάνει το τμήμα δηλώσεων.
- β. καλεί τη διαδικασία ΕΙΣΟΔΟΣ για κάθε ημιτελικό ξεχωριστά. Η διαδικασία διαβάζει το όνομα του αθλητή και τον χρόνο του (με ακρίβεια δεκάτου του δευτερολέπτου).
- γ. καλεί τη διαδικασία ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ για κάθε ημιτελικό ξεχωριστά. Η διαδικασία ταξινομεί τους αθλητές ως προς τον χρόνο τους με αύξουσα σειρά.
- δ. δημιουργεί τον πίνακα ΟΝ με τα ονόματα και τον πίνακα ΧΡ με τους αντίστοιχους χρόνους των αθλητών που προκρίθηκαν στον τελικό.
- ε. εμφανίζει τα ονόματα και τους χρόνους των αθλητών που θα λάβουν μέρος στον τελικό.

2. Να γράψετε

- α. τη διαδικασία ΕΙΣΟΔΟΣ.
- β. τη διαδικασία ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ. (Ε2008-Θ4)

32. Σε ένα πάρκινγκ η χρέωση γίνεται κλιμακωτά, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΩΡΑ
Μέχρι και 3 ώρες	2 €
Πάνω από 3 έως και 5 ώρες	1,5 €
Πάνω από 5 ώρες	1,3 €

I. Να κατασκευάσετε πρόγραμμα το οποίο:

- α) περιλαμβάνει τμήμα δηλώσεων.
- β) για κάθε αυτοκίνητο που στάθμευσε στο πάρκινγκ:
 - i. διαβάζει τον αριθμό κυκλοφορίας μέχρι να δοθεί το 0. Να θεωρήσετε ότι ο αριθμός κυκλοφορίας μπορεί να περιέχει τόσο γράμματα όσο και αριθμούς.
 - ii. διαβάζει τη διάρκεια στάθμευσης σε ώρες και τη δέχεται μόνο εφ' όσον είναι μεγαλύτερη από το 0.
 - iii. καλεί υποπρόγραμμα για τον υπολογισμό του ποσού που πρέπει να πληρώσει ο κάτοχός του.
 - iv. εμφανίζει τον αριθμό κυκλοφορίας και το ποσό που αναλογεί.
- γ) εμφανίζει το πλήθος των αυτοκινήτων που έμειναν στο πάρκινγκ μέχρι και δύο ώρες.

II. Να κατασκευάσετε το υποπρόγραμμα που καλείται στο ερώτημα β) iii. (Ε2006-Θ3)

33. Ένα σύστημα υπολογιστή χρησιμοποιεί για τον έλεγχο πρόσβασης των χρηστών του έναν πίνακα 1000 γραμμών και 3 στηλών με τα στοιχεία τους. Σε κάθε γραμμή του αποθηκεύει, στην πρώτη στήλη το όνομα πρόσβασης του χρήστη, στη δεύτερη στήλη το συνθηματικό του και στην τρίτη έναν από τους χαρακτήρες «Σ» ή «Α». (Ο χαρακτήρας «Σ» δηλώνει ότι το συνθηματικό συνεχίζει να ισχύει, ενώ ο χαρακτήρας «Α» δηλώνει ότι το συνθηματικό πρέπει να αλλάξει). Θεωρήστε ότι υπάρχει ένα κύριο πρόγραμμα που υλοποιεί τα παραπάνω και καλεί τη διαδικασία ΕΛΕΓΧΟΣ η οποία ελέγχει την πρόσβαση του χρήστη στο σύστημα. Να γράψετε τη διαδικασία ΕΛΕΓΧΟΣ η οποία να περιλαμβάνει:

- Τμήμα δηλώσεων.
- Κύριο τμήμα το οποίο: Διαβάζει το όνομα και το συνθηματικό του χρήστη. Ελέγχει αν το όνομα πρόσβασης και το συνθηματικό είναι έγκυρα, δηλαδή υπάρχουν στον πίνακα χρηστών και αναφέρονται στον ίδιο χρήστη. Αν υπάρχουν, εμφανίζει το μήνυμα «ΚΑΛΩΣ ΗΡΘΑΤΕ», διαφορετικά εμφανίζει

το μήνυμα «ΛΑΘΟΣ ΟΝΟΜΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ Ή ΣΥΝΘΗΜΑΤΙΚΟ» και ζητά εκ νέου την εισαγωγή των δύο αυτών στοιχείων (ονόματος πρόσβασης και συνθηματικού) μέχρι να δοθούν έγκυρα στοιχεία.

- Μετά την εμφάνιση του μηνύματος «ΚΑΛΩΣ ΗΡΘΑΤΕ» ελέγχει αν το συνθηματικό χρειάζεται αλλαγή. Αν χρειάζεται, ζητά από τον χρήστη την εισαγωγή νέου συνθηματικού δύο φορές (η δεύτερη ως επιβεβαίωση) μέχρις ότου το συνθηματικό και η επιβεβαίωσή του ταυτιστούν. Όταν ταυτιστούν, η διαδικασία αντικαθιστά το παλιό συνθηματικό με το νέο και τον αντίστοιχο χαρακτήρα «Α» της τρίτης στήλης με το «Σ».
- (E2010-Θ3)

34. Μια σύγχρονη πτηνοτροφική μονάδα παρακολουθεί την ημερήσια παραγωγή αυγών και καταγράφει τα στοιχεία σε ηλεκτρονικό αρχείο. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαχειρίζεται τα στοιχεία της μονάδας στη διάρκεια ενός έτους. Για το σκοπό αυτό:

A. Να κατασκευάσετε κύριο πρόγραμμα το οποίο:

1. να ζητάει το έτος παρακολούθησης, ελέγχοντας ότι πρόκειται για έτος του 21ου αιώνα (από 2000 μέχρι και 2099). Ο αλγόριθμος να δημιουργεί πίνακα με τον αριθμό των ημερών για καθέναν από τους δώδεκα μήνες του έτους που δόθηκε. Ο αριθμός των ημερών του μήνα θα υπολογίζεται από υποπρόγραμμα το οποίο θα κατασκευάσετε για το σκοπό αυτό. Η λειτουργία του υποπρογράμματος περιγράφεται στο ερώτημα B.

2. να ζητάει την ημερήσια παραγωγή (αριθμό αυγών) για κάθε μέρα του έτους και να καταχωρίζει τις τιμές σε πίνακα δύο διαστάσεων, με μια γραμμή για κάθε μήνα.

3. να εμφανίζει τον τρίτο κατά σειρά από τους μήνες του έτους που έχουν ο καθένας μέσο όρο ημερήσιας παραγωγής μέχρι και δέκα ποσοστιαίες μονάδες πάνω ή κάτω από τον ετήσιο μέσο όρο. Αν δεν βρει τέτοιο μήνα, να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

B. Να κατασκευάσετε υποπρόγραμμα το οποίο να δέχεται ως παραμέτρους κάποιο έτος και τον αριθμό κάποιου μήνα (1 έως 12), και να επιστρέφει τον αριθμό των ημερών του συγκεκριμένου μήνα. Όταν το έτος είναι δίσεκτο, ο Φεβρουάριος έχει 29 ημέρες, διαφορετικά έχει 28. Δίσεκτα είναι τα έτη που διαιρούνται με το 4 αλλά όχι με το 100, καθώς και εκείνα που διαιρούνται με το 400. Για τους υπόλοιπους μήνες, πλην του Φεβρουαρίου, ισχύει το εξής: μέχρι και τον Ιούλιο (7ος μήνας) οι μονοί μήνες έχουν 31 ημέρες και οι ζυγοί 30. Για τους μήνες μετά τον Ιούλιο, ισχύει το αντίστροφο. (E2007-Θ4)

35. Μία εταιρεία ενοικίασης αυτοκινήτων έχει νοικιάσει 30 αυτοκίνητα τα οποία κατηγοριοποιούνται σε οικολογικά και συμβατικά. Η πολιτική χρέωσης για την ενοικίαση ανά κατηγορία και ανά ημέρα δίνεται στον παρακάτω πίνακα.

ΗΜΕΡΕΣ	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ
1-7	30€ ανά ημέρα	40€ ανά ημέρα
8-16	20€ ανά ημέρα	30€ ανά ημέρα
από 17 και άνω	10€ ανά ημέρα	20€ ανά ημέρα

1. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:

- α. Περιλαμβάνει τμήμα δηλώσεων μεταβλητών.
- β. Για κάθε αυτοκίνητο το οποίο έχει ενοικιαστεί:

- i. Διαβάζει την κατηγορία του («ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ» ή «ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ») και τις ημέρες ενοικίασης.
 - ii. Καλεί υποπρόγραμμα με είσοδο την κατηγορία του αυτοκινήτου και τις ημέρες ενοικίασης και υπολογίζει με βάση τον παραπάνω πίνακα τη χρέωση.
 - iii. Εμφανίζει το μήνυμα “χρέωση” και τη χρέωση που υπολογίσατε.
- γ. Υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των οικολογικών και των συμβατικών αυτοκινήτων.

2. Να κατασκευάσετε το κατάλληλο υποπρόγραμμα του ερωτήματος 1.β.ii .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

1) Δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας για τα δεδομένα εισόδου και

2) Ο υπολογισμός της χρέωσης δεν πρέπει να γίνει κλιμακωτά. (2008-Θ3)

36. Ξενοδοχειακή επιχείρηση διαθέτει 25 δωμάτια. Τα δωμάτια αριθμούνται από το 1 μέχρι το 25. Ο συνολικός αριθμός των υπαλλήλων που απασχολούνται ημερησίως στο ξενοδοχείο εξαρτάται από τα κατειλημμένα δωμάτια και δίνεται από τον παρακάτω πίνακα

Αριθμός κατειλημμένων δωματίων	Συνολικός αριθμός υπαλλήλων
από 0 μέχρι 4	3
από 5 μέχρι 8	4
από 9 μέχρι 12	5
πάνω από 12	6

Η ημερήσια χρέωση για κάθε δωμάτιο είναι 75€ και το ημερομίσθιο κάθε υπαλλήλου 45€.

A. Να κατασκευάσετε κύριο πρόγραμμα το οποίο:

1. Να περιλαμβάνει τμήμα δηλώσεων.

2. Να διαβάζει σε πίνακα ΚΡΑΤ[25,7] την κατάσταση κάθε δωματίου για κάθε μέρα της εβδομάδας, ελέγχοντας την ορθή καταχώριση. Το πρόγραμμα να δέχεται μόνο τους χαρακτήρες «Κ» για κατειλημμένο, «Δ» για διαθέσιμο αντίστοιχα.

3. Να υπολογίζει το συνολικό κέρδος ή τη συνολική ζημιά κατά τη διάρκεια της εβδομάδας και να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα. Για το σκοπό αυτό να καλεί το υποπρόγραμμα ΚΕΡΔΟΣ, που περιγράφεται στο ερώτημα Β.

B. Να αναπτύξετε το υποπρόγραμμα ΚΕΡΔΟΣ, το οποίο να δέχεται τον πίνακα των κρατήσεων και έναν αριθμό ημέρας (από 1 έως 7). Το υποπρόγραμμα να υπολογίζει και να επιστρέφει το κέρδος της συγκεκριμένης ημέρας.

Το κέρδος κάθε ημέρας προκύπτει από τα ημερήσια έσοδα ενοικιάσεων, αν αφαιρεθούν τα ημερομίσθια των υπαλλήλων της συγκεκριμένης ημέρας. Αν τα έσοδα είναι μικρότερα από τα ημερομίσθια, το κέρδος είναι αρνητικό (ζημιά). (2009-Θ4)

37. Το παιχνίδι τρίλιζα παίζεται με διαδοχικές κινήσεις δύο παικτών σε έναν πίνακα T[3,3]. Οι παίκτες συμπληρώνουν εναλλάξ μια θέση του πίνακα, τοποθετώντας ο μεν πρώτος το σύμβολο-χαρακτήρα 'X', ο δε δεύτερος το σύμβολο-χαρακτήρα 'O'.

Νικητής είναι ο παίκτης που θα συμπληρώσει πρώτος μια τριάδα όμοιων συμβόλων σε κάποια γραμμή, στήλη ή διαγώνιο του πίνακα. Αν ο πίνακας συμπληρωθεί χωρίς νικητή, το παιχνίδι θεωρείται ισόπαλο.

A. Να γράψετε πρόγραμμα στη «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:

1. Να τοποθετεί σε κάθε θέση του πίνακα T τον χαρακτήρα '-'.

2. Για κάθε κίνηση:

- α. Να δέχεται τις συντεταγμένες μιας θέσης του πίνακα T και να τοποθετεί στην αντίστοιχη θέση το σύμβολο του παίκτη. Να θεωρήσετε ότι οι τιμές των συντεταγμένων είναι πάντοτε σωστές (1 έως 3) είναι όμως αποδεκτές, μόνον αν η θέση που προσδιορίζουν δεν περιέχει ήδη ένα σύμβολο παίκτη.
- β. Να ελέγχει εάν με την κίνησή του ο παίκτης νίκησε. Για τον σκοπό αυτόν, να καλεί τη συνάρτηση $ΝΙΚΗΣΕ$, που περιγράφεται στο ερώτημα Β.
3. Να τερματίζει το παιχνίδι, εφόσον σημειωθεί ισοπαλία ή νικήσει ένας από τους δύο παίκτες.
4. Να εμφανίζει με κατάλληλο μήνυμα (πρώτος παίκτης/ δεύτερος παίκτης/ισοπαλία) το αποτέλεσμα του παιχνιδιού.
- Β. Να κατασκευάσετε τη συνάρτηση $ΝΙΚΗΣΕ$, η οποία θα δέχεται τον πίνακα T και τις συντεταγμένες (Γ , Σ) μιας θέσης του πίνακα και θα επιστρέφει την τιμή $ΑΛΗΘΗΣ$, αν υπάρχει τρεις φορές το ίδιο σύμβολο, σε τουλάχιστον μια από τις παρακάτω περιπτώσεις:
1. Στη γραμμή Γ .
 2. Στη στήλη Σ .
 3. Στην κύρια διαγώνιο (δηλαδή $\Gamma=\Sigma$).
 4. Στη δευτερεύουσα διαγώνιο (δηλαδή $\Gamma+\Sigma=4$).
- Σε κάθε άλλη περίπτωση, η συνάρτηση να επιστρέφει την τιμή $\PsiΕΥΔΗΣ$.
(E2009-Θ4)
38. Σε ένα διαγωνισμό σκοποβολής συμμετέχουν 120 διαγωνιζόμενοι. Ο κάθε διαγωνιζόμενος εκτελεί 10 βολές. Η τελική βαθμολογία του είναι το άθροισμα όλων των βαθμών που πέτυχε εκτός της καλύτερης και της χειρότερης βολής.
- 1) Να αναπτύξετε συνάρτηση που θα δέχεται ως είσοδο έναν πίνακα 10 στοιχείων με τους βαθμούς κάποιου διαγωνιζόμενου και θα επιστρέφει την τελική του βαθμολογία.
 - 2) Να αναπτύξετε διαδικασία η οποία θα βρίσκει το μεγαλύτερο αριθμό που υπάρχει σε ένα μονοδιάστατο πίνακα 120 στοιχείων.
 - 3) Να χρησιμοποιήσετε τα παραπάνω υποπρογράμματα για να φτιάξετε το κύριο πρόγραμμα, το οποίο θα δέχεται το όνομα του διαγωνιζόμενου και στη συνέχεια διαδοχικά τους βαθμούς των 10 βολών του.
- Αφού η διαδικασία αυτή ολοκληρωθεί και για τους 120 διαγωνιζόμενους, θα εμφανίζει το όνομα του νικητή.
- Σε περίπτωση ισοβαθμίας το βραβείο μοιράζονται όλοι οι διαγωνιζόμενοι που βρίσκονται στην κορυφή της βαθμολογίας. (internet - ώθηση)
39. α) Να γραφεί υποπρόγραμμα το οποίο δέχεται έναν πίνακα χαρακτήρων (μέχρι 30 χαρακτήρες) και επιστρέφει την πληροφορία αν πρόκειται για παλινδρομική φράση ή λέξη.
- β) Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο αποθηκεύει σε έναν πίνακα τα γράμματα μιας λέξης ή μιας φράσης (μέχρι 30 χαρακτήρες), καλεί το παραπάνω υποπρόγραμμα και εμφανίζει το μήνυμα αν πρόκειται ή όχι για παλινδρομική φράση ή λέξη.
- Σημείωση : α) Παλινδρομική φράση ή λέξη είναι αυτή που μπορεί να διαβαστεί και αντίστροφα π.χ. ANNA
- β) Στο παρακάτω πρόγραμμα υποτίθεται ότι εισάγουμε γράμμα-γράμμα τη λέξη η τη φράση χωρίς κενά, ειδάλως θα επιστραφεί αρνητικό αποτέλεσμα. (Νικολακάκης Γεώργιος)
40. Έστω μία δανειστική βιβλιοθήκη με 10000 βιβλία και 500 μέλη (δανειστές).
- a. Να φτιάξετε υποπρόγραμμα $ΕΙΣ_ΔΕΔ$ το οποίο θα διαβάσει δεδομένα και θα τα αποθηκεύει στους αντίστοιχους πίνακες. Ειδικότερα στον πίνακα

BIB[10000] θα καταχωρεί τα ονόματα των βιβλίων, στον πίνακα ΣΥΓ[10000] τα ονόματα των συγγραφέων (θεωρείστε ότι είναι ένας για κάθε βιβλίο), στον πίνακα ΟΝΟ[500] το ονοματεπώνυμο των μελών. Τέλος στον πίνακα ΔΑΝ[10000, 12] καταχωρούνται οι δανεισμοί κάθε ενός από τα 10000 βιβλία για τους 12 μήνες του χρόνου (Ο δανεισμός των βιβλίων είναι μηνιαίος) . Αν κάποιο βιβλίο έχει δανειστεί για κάποιο μήνα τότε στην αντίστοιχη θέση του πίνακα καταχωρείται ο αύξων αριθμός του δανειστή από τον πίνακα ΟΝΟ, διαφορετικά μπαίνει ο αριθμός 0.

- Να φτιάξετε υποπρόγραμμα ΔΗΜ_BIB που θα βρίσκει, και θα εμφανίζει το (ή τα) δημοφιλέστερο βιβλίο (όνομα και συγγραφέας) δηλαδή εκείνο για το οποίο έχουν γίνει οι περισσότεροι δανεισμοί.
- Να φτιάξετε υποπρόγραμμα ΔΗΜ_ΜΕΛ που θα βρίσκει και θα εμφανίζει το μέλος που δανείστηκε τα περισσότερα βιβλία (μπορεί να είναι περισσότερα του ενός).
- Να φτιάξετε υποπρόγραμμα ΔΗΜ_ΜΗΝ που θα βρίσκει και θα εμφανίζει τον δημοφιλέστερο μήνα δηλ τον μήνα που έγιναν οι περισσότεροι δανεισμοί (και εδώ μπορεί αυτοί οι μήνες μπορεί να είναι περισσότεροι του ενός).

41. Μία εταιρία κινητής τηλεφωνίας, έχει 10.000 πελάτες. Για αυτούς έχει καταχωρημένα τα ονόματά τους σε έναν πίνακα ΠΕΛΑΤΗΣ[10000], τον χρόνο ομιλίας σε λεπτά για κάθε έναν, για τους 12 μήνες της χρονιάς που πέρασε στον πίνακα ΧΡΟΝΟΣ_ΟΜΙΛΙΑΣ[10000, 12], τα μηνύματα που έχουσε στείλει για κάθε μήνα σε έναν πίνακα ΜΗΝΥΜΑΤΑ[10000, 12] και σε έναν πίνακα ΤΡΟΠΟΣ_ΧΡΕΩΣΗΣ[10000] τον αριθμό 1 ή 2 ανάλογα με την τιμολογιακή πολιτική που επέλεξε. Οι τιμολογιακές πολιτικές που υπάρχουν είναι:

Τιμολογιακή πολιτική	1	2
Πάγιο	10 €	15 €
Δωρεάν Χρόνος Ομιλίας	60 λεπτά	100 λεπτά
Χρέωση ανά λεπτό μετά τον δωρεάν χρόνο ομιλίας	0,15€ / λεπτό	0,13€ / λεπτό
Δωρεάν Μηνύματα	50	100
Χρέωση επιπλέον μηνυμάτων	0,05€ / μήνυμα	0,07€ / μήνυμα

- Να γίνει διαδικασία με όνομα ΕΙΣΑΓΩΓΗ_ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ η οποία θα γεμίζει τους προηγούμενους πίνακες και θα ελέγχει την σωστή εισαγωγή δεδομένων για τον πίνακα ΤΡΟΠΟΣ_ΧΡΕΩΣΗΣ (αποδεκτές τιμές μόνο οι 1 και 2).
- Να γίνει η συνάρτηση ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ_ΧΡΕΩΣΗΣ που θα υπολογίζει το ποσό που πρέπει να πληρώσει κάποιος βάσει του χρόνου ομιλίας του , του αριθμού μηνυμάτων και του της τιμολογιακής πολιτικής που επέλεξε.
- Να γίνει η διαδικασία ΕΜΦΑΝΙΣΗ_ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ_ΠΑΝΩ_ΑΠΟ_ΟΡΙΟ που θα εμφανίζει τους πελάτες της εταιρίας των οποίων ο ετήσιος λογαριασμός τους είναι πάνω από ένα δοθέν όριο καθώς και το ποσό που πρέπει να πληρώσουν.
- Να γίνει το κυρίως πρόγραμμα το οποίο θα εντοπίζει τους πελάτες που έχουν μέσο μηνιαίο λογαριασμό πάνω από 150€ . (Ιντερνετ – λίγο τροποποιημένη)

Λύσεις

6.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Θέμα_3
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΒΑΘΜΟΣ[100, 3], μέγιστος, ελάχιστος
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΟΝΟΜΑ[100]
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100 ! ερώτημα α
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΟΝΟΜΑ[i]
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
        ΔΙΑΒΑΣΕ ΒΑΘΜΟΣ[i, j]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
    μέγιστος ← ΒΑΘΜΟΣ[i, 1]
    ελάχιστος ← ΒΑΘΜΟΣ[i, 1]
ΓΙΑ j ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 3
ΑΝ ΒΑΘΜΟΣ[i, j] > μέγιστος ΤΟΤΕ
    μέγιστος ← ΒΑΘΜΟΣ[i, j]
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΑΝ ΒΑΘΜΟΣ[i, j] < ελάχιστος ΤΟΤΕ
    ελάχιστος ← ΒΑΘΜΟΣ[i, j]
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ ΟΝΟΜΑ[i], μέγιστος, ελάχιστος
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΚΑΛΕΣΕ Εκτύπωσε_Μέσους_Όρους (ΟΝΟΜΑ, ΒΑΘΜΟΣ) ! ερώτημα γ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
! =====
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Εκτύπωσε_Μέσους_Όρους (ΟΝ, ΒΑΘ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΒΑΘ[100, 3], άθροισμα, μο
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΟΝ[100]
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
    άθροισμα ← 0
ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
    άθροισμα ← άθροισμα + ΒΑΘ[i, j]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    μο ← άθροισμα / 3
ΓΡΑΨΕ ΟΝ[i], μο
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

Το ερώτημα γ μπορεί εναλλακτικά να είναι:

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100
    ΓΡΑΨΕ ΟΝ[i], Υπολόγισε_ΜΟ [ΒΑΘΜΟΣ(i, 1), ΒΑΘΜΟΣ[i, 2],
    ΒΑΘΜΟΣ[i, 3])
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

```

...
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Υπολόγισε_ΜΟ (α, β, γ) : ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: α, β, γ
ΑΡΧΗ
Υπολόγισε_ΜΟ ← (α + β + γ) / 3
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

```

7.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑ_3
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Σ, ΧΩΡ, ΑΡ_ΕΠ
ΑΡΧΗ
Σ ← 0
ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ 'ΔΩΣΤΕ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΙΘΟΥΣΑΣ'
    ΔΙΑΒΑΣΕ ΧΩΡ
    ΑΡ_ΕΠ ← ΕΠ ( ΧΩΡ )
    ΓΡΑΨΕ 'Ο ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΤΗΡΗΤΩΝ ΕΙΝΑΙ:', ΑΡ_ΕΠ
Σ ← Σ + ΧΩΡ
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Σ > = 1500
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΘΕΜΑ_3

```

```

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΕΠ ( Χ ): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Χ
ΑΡΧΗ
ΑΝ Χ <= 15 ΤΟΤΕ
    ΕΠ ← 1
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Χ <= 23 ΤΟΤΕ
    ΕΠ ← 2
ΑΛΛΙΩΣ
    ΕΠ ← 3
ΤΕΛΟΣ-ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ ΕΠ

```

8.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πεκίνο
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Α, Β, Π, Ι
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΗΜ_Α[8], ΗΜ_Β[8], ΧΡ[8]
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : ΟΝ_Α[8], ΟΝ_Β[8], ΟΝ[8]
    ΛΟΓΙΚΕΣ : DONE
ΑΡΧΗ
ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟ_ΟΣ(ΗΜ_Α, ΟΝ_Α)
ΚΑΛΕΣΕ ΕΙΣΟ_ΟΣ(ΗΜ_Β, ΟΝ_Β)
ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ(ΗΜ_Α, ΟΝ_Α)
ΚΑΛΕΣΕ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ(ΗΜ_Β, ΟΝ_Β)
ΑΝ ΗΜ_Α[1] < ΗΜ_Β[1] ΤΟΤΕ
    ΟΝ[1] ← ΟΝ_Α[1]
    ΟΝ[2] ← ΟΝ_Β[1]
    ΧΡ[1] ← ΗΜ_Α[1]
    ΧΡ[2] ← ΗΜ_Β[1]
ΑΛΛΙΩΣ
    ΟΝ[1] ← ΟΝ_Β[1]
    ΟΝ[2] ← ΟΝ_Α[1]
    ΧΡ[1] ← ΗΜ_Β[1]

```

```

XP[2] ← HM_A[1]
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
A ← 2 ! Δείκτης στον πίνακα του Α' ημιτελικού
B ← 2 ! Δείκτης στον πίνακα του β' ημιτελικού
Π ← 3 ! Δείκτης στον πίνακα του τελικού
DONE ← ψευδής
ΟΣΟ DONE = ψευδής ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ HM_A[A] < HM_B[B] ΤΟΤΕ
        XP[Π] ← HM_A[A]
        A ← A + 1
        Π ← Π + 1
    ΑΛΛΙΩΣ ! Συγχώνευση των στοιχείων των 2 πινάκων
        XP[Π] ← HM_B[B] ! μέχρι να συμπληρωθούν στον τελικό
        πίνακα
        B ← B + 1 ! τα επόμενα 6 στοιχεία
        Π ← Π + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΑΝ Π>8 ΤΟΤΕ
    DONE ← αληθής
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 8
    ΓΡΑΨΕ ON[I], HM[I]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
-----
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΙΣΟ_ΟΣ (HM ,ON)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : I
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : HM[8]
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : ON[8]
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 8
    ΔΙΑΒΑΣΕ ON[I], HM[I]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
-----
ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ (HM ,ON)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : I , J
    ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : HM[8], TEMP
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : ON[8], TEMP1
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ I ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 8
    ΓΙΑ J ΑΠΟ 8 ΜΕΧΡΙ I ΜΕ_ΒΗΜΑ -1
        Αν HM [J-1] > HM [J] τότε
            TEMP ← HM [J-1]
            HM [J-1] ← HM [J]
            HM [J] ← TEMP
            TEMP1 ← ON [J-1]
            ON [J-1] ← ON [J]
            ON [J] ← TEMP1
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

```

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πάρκινγκ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ : διάρκεια, πλήθος
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : ποσό
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ : αρ_κυκλοφορίας
ΑΡΧΗ
πλήθος <- 0
ΔΙΑΒΑΣΕ αρ_κυκλοφορίας
ΟΣΟ (αρ_κυκλοφορίας <> "0") ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
ΑΡΧΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΔΙΑΒΑΣΕ διάρκεια
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ διάρκεια > 0
ποσό <- Υπολόγισε_Χρέωση (διάρκεια)
ΓΡΑΨΕ αρ_κυκλοφορίας, ποσό
ΑΝ διάρκεια <= 2 ΤΟΤΕ
πλήθος <- πλήθος + 1
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΔΙΑΒΑΣΕ αρ_κυκλοφορίας
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ πλήθος
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Πάρκινγκ
! =====
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Υπολόγισε_Χρέωση (ώρες): ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ : ώρες
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ : χρέωση
ΑΡΧΗ
ΑΝ (ώρες <= 3) ΤΟΤΕ
χρέωση <- 2 * ώρες
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ (ώρες <= 5) ΤΟΤΕ
χρέωση <- 2 * 3 + 1.5 * (ώρες - 3)
ΑΛΛΙΩΣ
χρέωση <- 2 * 3 + 1.5 * 2 + 1.3 * (ώρες - 5)
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
Υπολόγισε_Χρέωση <- χρέωση
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

```

10. *Xxxx*
11.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πτηνοτροφείο
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: έτος, μ, j, ΗΜ[12], ΠΑΡ[12, 31], α, κ, Σολ, S
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΜΟ[12], ΓΜΟ, ποσοστό
ΑΡΧΗ
ΑΡΧΗ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΔΙΑΒΑΣΕ έτος
ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ έτος >= 2000 ΚΑΙ έτος <= 2099
ΓΙΑ μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
    ΗΜ[μ] ← Βρες_μέρες(έτος, μ)
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ ΗΜ[μ]
        ΔΙΑΒΑΣΕ ΠΑΡ[μ, j]
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Σολ ← 0

```

```

α ← 0
ΓΙΑ μ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
    S ← 0
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ HM[μ]
        S ← S + ΠΑΡ[μ, j]
        Soλ ← Soλ + ΠΑΡ[μ, j]
        α ← α + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    MO[μ] ← S / HM[μ]
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΜΟ ← Soλ / α

κ ← 0
μ ← 1
ΟΣΟ μ <= 12 ΚΑΙ κ < 3 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ποσοστό ← 100 * (MO[μ] - ΓΜΟ) / ΓΜΟ
    ΑΝ A_T(ποσοστό) <= 10 ΤΟΤΕ
        κ ← κ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΝ κ < 3 ΤΟΤΕ
        μ ← μ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ κ = 3 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ μ
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Κανείς μήνας'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Πτηνοτροφείο

! =====
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Βρες_μέρες (έτος, μήνας) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: έτος, μήνας, επιστροφή
ΑΡΧΗ
    ΑΝ μήνας = 2 ΤΟΤΕ
        ΑΝ (έτος MOD 4 = 0 ΚΑΙ έτος MOD 100 <> 0) Η (έτος MOD 400 = 0)
ΤΟΤΕ
            επιστροφή ← 29
        ΑΛΛΙΩΣ
            επιστροφή ← 28
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΑΛΛΙΩΣ
        ΑΝ (μήνας <= 7 ΚΑΙ μήνας MOD 2 = 1) Η (μήνας > 7 ΚΑΙ μήνας MOD
2 = 0) ΤΟΤΕ
            επιστροφή ← 31
        ΑΛΛΙΩΣ
            επιστροφή ← 30
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    Βρες_μέρες ← επιστροφή
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

```

12.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αυτοκίνητα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Πλήθος_Οικ, Πλήθος_Συμβ, Ημέρες, I, Ποσό

```



```

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Κατηγορία
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 30
    ΔΙΑΒΑΣΕ Κατηγορία, Ημέρες
    Ποσό_Χρέωση(Κατηγορία, Ημέρες)
    ΓΡΑΨΕ "Χρέωση", Ποσό
    ΑΝ Κατηγορία = "Οικολογικά" ΤΟΤΕ
        Πλήθος_Οικ ← Πλήθος_Οικ + 1
    ΑΛΛΙΩΣ
        Πλήθος_Συμβ ← Πλήθος_Συμβ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ Πλήθος_Οικ, Πλήθος_Συμβ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
!-----
ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Χρέωση(Κ, Η) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ : Η
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Κ
ΑΡΧΗ
ΑΝ Κ= "Οικολογικά" ΤΟΤΕ
    ΑΝ Η<=7 ΤΟΤΕ
        Χρέωση ← Η*30
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Η<=16 ΤΟΤΕ
        Χρέωση ← Η*20
    ΑΛΛΙΩΣ
        Χρέωση ← Η*10
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΝ Η<=7 ΤΟΤΕ
        Χρέωση ← Η*40
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Η<=16 ΤΟΤΕ
        Χρέωση ← Η*30
    ΑΛΛΙΩΣ
        Χρέωση ← Η*20
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

```

13.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑ_4
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, S, ΟΙΚ_ΑΠΟΤ
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΚΡΑΤ[25,7]
ΑΡΧΗ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 25
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
        ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΡΑΤ[i,j]
            ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ (ΚΡΑΤ[i,j]='Κ') Η (ΚΡΑΤ[i,j]='Δ')
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    S ← 0
ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
        ΚΑΛΕΣΕ ΚΕΡΔΟΣ(ΚΡΑΤ,j,ΟΙΚ_ΑΠΟΤ)
        S ← S + ΟΙΚ_ΑΠΟΤ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

```

ΑΝ S > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ = ', S, 'ΕΥΡΩ'
ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ S < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΖΗΜΙΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ = ', S, 'ΕΥΡΩ'
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'ΜΗΔΕΝΙΚΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΕΡΔΟΣ(ΚΡΑΤ, j, ΟΙΚ_ΑΠΟΤ)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΠΛ, i, j, ΑΡ_ΥΠ, ΕΣ_ΗΜ, ΕΕ_ΗΜ, ΟΙΚ_ΑΠΟΤ
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΚΡΑΤ[25,7]

ΑΡΧΗ
ΠΛ ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 25
    ΑΝ ΚΡΑΤ[i,j] = 'Κ' ΤΟΤΕ
        ΠΛ ← ΠΛ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ ΠΛ <= 4 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 3
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΠΛ <= 8 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 4
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΠΛ <= 12 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 5
ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΡ_ΥΠ ← 6
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΕΣ_ΗΜ ← ΠΛ * 75
ΕΕ_ΗΜ ← ΑΡ_ΥΠ * 45
ΟΙΚ_ΑΠΟΤ ← ΕΣΟΔΑ_ΗΜΕΡΑΣ - ΕΕ_ΗΜ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ
    
```

Με χρήση ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ η λύση του θέματος διαμορφώνεται ως εξής:

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΘΕΜΑ_4
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, S, ΟΙΚ_ΑΠΟΤ
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΚΡΑΤ[25,7]

ΑΡΧΗ
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 25
    ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
        ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
            ΔΙΑΒΑΣΕ ΚΡΑΤ[i,j]
            ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ (ΚΡΑΤ[i,j]='Κ') Η (ΚΡΑΤ[i,j]='Δ')
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
S ← 0
ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7
    ΟΙΚ_ΑΠΟΤ ← ΚΕΡΔ_ΖΗΜ(ΚΡΑΤ,j)
    S ← S + ΟΙΚ_ΑΠΟΤ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ S > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ = ', S, 'ΕΥΡΩ'
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ S < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΖΗΜΙΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑΣ = ', S, 'ΕΥΡΩ'
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'ΜΗΔΕΝΙΚΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ'
    
```

```

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΕΡΔ_ΖΗΜ(ΚΡΑΤ, j) : ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΠΛ, i, j, ΑΡ_ΥΠ, ΕΣ_ΗΜ, ΕΞ_ΗΜ
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ΚΡΑΤ[25,7]

ΑΡΧΗ
ΠΛ ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 25
    ΑΝ ΚΡΑΤ[i,j] = 'Κ' ΤΟΤΕ
        ΠΛ ← ΠΛ + 1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΑΝ ΠΛ <= 4 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 3
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΠΛ <= 8 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 4
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ ΠΛ <= 12 ΤΟΤΕ
    ΑΡ_ΥΠ ← 5
ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΡ_ΥΠ ← 6
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΕΣ_ΗΜ ← ΠΛ * 75
ΕΞ_ΗΜ ← ΑΡ_ΥΠ * 45
ΚΕΡΔ_ΖΗΜ ← ΕΣ_ΗΜ - ΕΞ_ΗΜ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
    
```

14.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Τρίλιζα
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Τ[3, 3]
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, πλ
    ΛΟΓΙΚΕΣ: Έλεγχος
ΑΡΧΗ
    ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
        ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 3
            Τ[i, j] ← '-'
        ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

    πλ ← 0 ! Αριθμός γύρων που έχουν
    πραγματοποιηθεί
    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ ! Έλεγχος αν το κελί είναι άδειο
        ΔΙΑΒΑΣΕ i, j
        ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ Τ[i, j] = '-'
        πλ ← πλ + 1
        ΑΝ πλ MOD 2 = 1 ΤΟΤΕ ! 1ος παίκτης
            Τ[i, j] ← 'X'
        ΑΛΛΙΩΣ
            Τ[i, j] ← 'O' ! 2ος παίκτης
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
        Έλεγχος ← ΝΙΚΗΣΕ(Τ, i, j)
    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ πλ = 9 Η Έλεγχος = ΑΛΗΘΗΣ
    
```

```

ΑΝ Έλεγχος = ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ
  ΑΝ πλ MOD 2 = 1 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Κέρδισε ο πρώτος'
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Κέρδισε ο δεύτερος'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ 'Ισοπαλία'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΝΙΚΗΣΕ(Τ, Γ, Σ) : **ΛΟΓΙΚΗ**
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Τ[3, 3]
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: Γ, Σ
ΛΟΓΙΚΕΣ: νίκη

ΑΡΧΗ

```

ΑΝ Τ[Γ, 1] = Τ[Γ, 2] ΚΑΙ Τ[Γ, 2] = Τ[Γ, 3] ΤΟΤΕ
  νίκη <- ΑΛΗΘΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Τ[1, Σ] = Τ[2, Σ] ΚΑΙ Τ[2, Σ] = Τ[3, Σ] ΤΟΤΕ
  νίκη <- ΑΛΗΘΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Γ= Σ ΚΑΙ Τ[1, 1] = Τ[2, 2] ΚΑΙ Τ[2, 2] = Τ[3, 3] ΤΟΤΕ
  νίκη <- ΑΛΗΘΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Γ+ Σ=4 ΚΑΙ Τ[1, 3] = Τ[2, 2] ΚΑΙ Τ[2, 2] = Τ[3, 1] ΤΟΤΕ
  νίκη <- ΑΛΗΘΗΣ
ΑΛΛΙΩΣ
  νίκη <- ΨΕΥΔΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΝΙΚΗΣΕ <- νίκη

```

ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

15. *Χxxx*

16. Πρόγραμμα Παλινδρομική_Φράση

Μεταβλητές

Ακέραιες : Μήκος

Χαρακτήρες : Λέξη[30], γ

Λογική : Αποτέλεσμα

Αρχή

Μήκος ← 0

Αρχή_επανάληψης

Γράψε 'Δώσε το', Μήκος +1, 'ο γράμμα της λέξης/φράσης'

Γράψε ' (μέχρι 30 γράμματα και τελεία για τέλος) '

Διάβασε γ

Αν (γ >='Α' και γ <='Ω') ή (γ >='α' και γ <='ω') τότε

! Έλεγχος για να μη προσμετρηθεί

Μήκος ← Μήκος +1 ! ως χαρακτήρας η τελεία

Λέξη[Μήκος] ← γ

Τέλος_αν

Μέχρις_ότου γ='.' ή Μήκος =30

Αποτέλεσμα ← Παλινδρομική(Λέξη, Μήκος)

Αν Αποτέλεσμα = Ψευδής τότε
Γράψε 'Η λέξη/φράση δεν είναι παλινδρομική'
Αλλιώς
Γράψε 'Η λέξη/φράση είναι παλινδρομική'
Τέλος_αν
Τέλος_Προγράμματος

! =====

Συνάρτηση Παλινδρομική(Λέξη, Μήκος): Λογική
Μεταβλητές
Ακέραιες : Μήκος, i, j
Χαρακτήρες : Λέξη[30]
Αρχή
Παλινδρομική \leftarrow Αληθής
i \leftarrow 1
j \leftarrow Μήκος
Όσο i < j και Παλινδρομική = Αληθής επανάλαβε
Αν Λέξη[i] \neq Λέξη[j] τότε
 Παλινδρομική \leftarrow Ψευδής
Τέλος_αν
i \leftarrow i + 1
j \leftarrow j - 1
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_Συνάρτησης