

**Επαναληπτικό διαγώνισμα στην Ανάπτυξη Εφαρμογών σε
Προγραμματιστικό Περιβάλλον**

Απρίλης 2016

ΘΕΜΑ Α

A1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις παρακάτω προτάσεις 1-5 και δίπλα να σημειώσετε τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν είναι σωστή, ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ** αν είναι λανθασμένη.

1. Ο διερμηνευτής εντοπίζει μόνο τα συντακτικά λάθη ενός προγράμματος, ενώ ο μεταγλωττιστής και τα λογικά.
2. Ο χρόνος εκτέλεσης ενός αλγορίθμου εξαρτάται και απ' τη γλώσσα προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί.
3. Μια αριθμητική μεταβλητή με περιορισμένη εμβέλεια δεν μπορεί να λάβει μεγάλες τιμές.
4. Ο χωρισμός ενός προγράμματος σε μικρότερα αυτοτελή τμήματα επιτρέπει μεν τη γρήγορη διόρθωσή του, καθιστά όμως δυσκολότερη την κατανόηση τού τρόπου λειτουργίας του.
5. Οι δυναμικές δομές δεδομένων μπορούν να επεκτείνονται και να συρρικνώνονται κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.

Μονάδες 10

A2. Ένα έτος είναι δίσεκτο αν είναι πολλαπλάσιο του 400. Επίσης δίσεκτο είναι και κάθε έτος που είναι πολλαπλάσιο του 4 αρκεί να μην είναι συγχρόνως και πολλαπλάσιο του 100. Να γράψετε τη λογική έκφραση (συνθήκη) που ελέγχει αν η ακέραια τιμή της μεταβλητής **έτος** αντιπροσωπεύει δίσεκτο έτος.

Μονάδες 3

A3. Δίνεται το τμήμα προγράμματος:

```
AN A=0 TOTE
```

```
    ΓΡΑΨΕ 'μηδέν'
```

```
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ A_M(A)=A ΚΑΙ A>0 ΚΑΙ A MOD 2=0 TOTE
```

```
    ΓΡΑΨΕ 'ζυγός θετικός ακέραιος'
```

```
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ A_M(A)=A ΚΑΙ A>0 ΚΑΙ A MOD 2=1 TOTE
```

```
    ΓΡΑΨΕ 'μονός θετικός ακέραιος'
```

```
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ A_M(A)=A ΚΑΙ A<0 TOTE
```

```
    ΓΡΑΨΕ 'αρνητικός ακέραιος'
```

ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ $A_M(A) <> A$ ΚΑΙ $A > 0$ ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'θετικός πραγματικός'

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ 'αρνητικός πραγματικός'

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

Να γράψετε ισοδύναμο τμήμα προγράμματος χωρίς να κάνετε χρήση λογικών τελεστών.

Μονάδες 9

A4. Ο αριθμός **C** των συγκρίσεων (επαναλήψεων) που πρέπει να γίνουν στην ταξινόμηση πίνακα **n**-κλειδιών με τη μέθοδο της ευθείας ανταλλαγής είτε με τη μέθοδο της επιλογής είναι :

$$C = 1 + 2 + \dots + (n - 1)$$

Να γράψετε πρόγραμμα που διαβάζει το πλήθος των κλειδιών **n** και υπολογίζει και εκτυπώνει τον αριθμό των συγκρίσεων **C**, χρησιμοποιώντας τον τύπο που δόθηκε πάνω.

Μονάδες 8

A5. Ο αριθμός των επαναλήψεων (διχοτομήσεων) που πρέπει να γίνουν για την εύρεση στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα, **N** θέσεων (**N > 2**), με τη μέθοδο της δυαδικής αναζήτησης, στη χειρότερη περίπτωση, είναι ο **μικρότερος θετικός ακέραιος C** που ικανοποιεί τη συνθήκη:

$$2^C \geq N$$

Να γράψετε πρόγραμμα που διαβάζει το πλήθος των θέσεων **N** και εκτυπώνει τον αριθμό των επαναλήψεων **C**.

Μονάδες 10

ΘΕΜΑ Β

Σ' ένα διαγωνισμό του ΑΣΕΠ για προσλήψεις μεταφραστών, συμμετέχουν 1000 υποψήφιοι που έχουν πιστοποίηση γνώσης της Αγγλικής Γλώσσας,

και 100 υποψήφιοι που έχουν πιστοποίηση γνώσης της Γαλλικής Γλώσσας.

Ζητήθηκε να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ με τις απαραίτητες δηλώσεις μεταβλητών, το οποίο:

- ◆ Να διαβάζει τα ονόματα των υποψηφίων που έχουν πιστοποίηση γνώσης της Αγγλικής Γλώσσας και να τα καταχωρίζει σ' ένα πίνακα $A[1000]$.

- ◆ Να διαβάζει τα ονόματα των υποψηφίων που έχουν πιστοποίηση γνώσης της Γαλλικής Γλώσσας και να τα καταχωρίζει σ' ένα πίνακα Γ[100].
- ◆ Να εκτυπώνει τα ονόματα των υποψηφίων που έχουν πιστοποίηση γνώσης και στις δύο Γλώσσες.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι:

-Η εισαγωγή των ονομάτων στους πίνακες δεν γίνεται με αλφαβητική σειρά.

-Υπάρχουν υποψήφιοι με πιστοποίηση και στις δύο γλώσσες.

Δόθηκε το παρακάτω Πρόγραμμα, το οποίο λειτουργεί κάνοντας κλήση δύο υποπρογραμμάτων, τα οποία όμως έχουν τις εντολές τους γραμμένες ανακατεμένες σε τυχαία σειρά:

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΟΜΗ_ΣΥΝΟΛΩΝ

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ:Ι

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:Α[1000],Γ[100],ΟΝ

ΑΡΧΗ

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 1000

ΔΙΑΒΑΣΕ Α[Ι]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 100

ΔΙΑΒΑΣΕ Γ[Ι]

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΚΑΛΕΣΕ S_S(Γ)

ΓΙΑ Ι ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 1000

ΟΝ←Α[Ι]

ΑΝ B_S(Γ,ΟΝ)=ΑΛΗΘΗΣ ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ ΟΝ

ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ S_S(Π)

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ:Ι,Κ,Θ

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:Π[100],ΜΙΝ

ΑΡΧΗ

```

MIN←Π[I]

Θ←I
ΓΙΑ K ΑΠΟ I+1 ΜΕΧΡΙ 100
ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 99
    ΑΝ Π[K]<MIN ΤΟΤΕ
        Π[Θ]←Π[I]
        Θ←K
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
Π[I]←MIN
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
MIN←Π[K]
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ B_S(Π,ΟΝ):ΛΟΓΙΚΗ
ΑΡΧΗ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ:ΑΡΙΣΤΕΡΑ,ΔΕΞΙΑ,M
    ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:Π[100],ΟΝ
    ΛΟΓΙΚΕΣ:Β
ΑΡΙΣΤΕΡΑ←1
ΔΕΞΙΑ←100
M←--(ΑΡΙΣΤΕΡΑ+ΔΕΞΙΑ) DIV 2
ΌΣΟ ΑΡΙΣΤΕΡΑ<=ΔΕΞΙΑ ΚΑΙ Β=ΨΕΥΔΗΣ ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    Β←ΨΕΥΔΗΣ
    ΑΝ Π[M]=ΟΝ ΤΟΤΕ
        Β←ΑΛΗΘΗΣ
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ Π[M]>ΟΝ ΤΟΤΕ
        ΔΕΞΙΑ←M-1
    ΑΛΛΙΩΣ
        ΑΡΙΣΤΕΡΑ←M+1
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    Β_S←Β
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

```

Η Διαδικασία S_S , αποτελεί ένα βασικό αλγόριθμο αύξουσας ταξινόμησης ενός μονοδιάστατου πίνακα, που ονομάζεται "ταξινόμηση με τη μέθοδο της επιλογής (selection sort)" και υλοποιείται σε τρία βήματα:

1. Επιλογή του ελάχιστου στοιχείου
2. Ανταλλαγή του ελάχιστου με το πρώτο στοιχείο
3. Επανάληψη των βημάτων 1 και 2 για τα υπόλοιπα στοιχεία του πίνακα

Η Συνάρτηση B_S αποτελεί ένα βασικό αλγόριθμο αναζήτησης στοιχείου σε ταξινομημένο μονοδιάστατο πίνακα, γνωστό ως "αλγόριθμος της δυαδικής αναζήτησης (binary search)".

Ο αλγόριθμος λειτουργεί ως εξής:

Βρίσκουμε το μεσαίο στοιχείο του ταξινομημένου πίνακα.

Εάν το προς αναζήτηση στοιχείο είναι ίσο με το μεσαίο στοιχείο τότε σταματάμε την αναζήτηση αφού το στοιχείο βρέθηκε.

Εάν δεν βρέθηκε, τότε ελέγχουμε αν το στοιχείο που αναζητούμε είναι μικρότερο ή μεγαλύτερο από το μεσαίο στοιχείο του πίνακα. Αν είναι μικρότερο, περιορίζουμε την αναζήτηση στο πρώτο μισό του πίνακα (με την προϋπόθεση ότι τα στοιχεία είναι διατεταγμένα κατά αύξουσα σειρά), ενώ αν είναι μεγαλύτερο περιορίζουμε την αναζήτηση στο δεύτερο μισό του πίνακα.

Η διαδικασία αυτή λοιπόν επαναλαμβάνεται για το κατάλληλο πρώτο ή δεύτερο μισό πίνακα, μετά για το 1/4 του πίνακα κ.ο.κ. μέχρι, είτε να βρεθεί το στοιχείο, είτε να μην είναι δυνατό να χωρισθεί ο πίνακας περαιτέρω σε δύο νέα μέρη.

Σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη αναζήτηση B_S δεν επιστρέφει τη θέση του αναζητούμενου στοιχείου, αλλά μας πληροφορεί μόνο για την ύπαρξή του στον πίνακα.

Ζητείται:

1. Να ξαναγράψετε τη Διαδικασία S_S με τις εντολές της στη σωστή σειρά.

Μονάδες 8

2. Να ξαναγράψετε τη Συνάρτηση B_S με τις εντολές της στη σωστή σειρά.

Μονάδες 8

3. Το πρόγραμμα μπορεί να υλοποιηθεί εναλλακτικά με αντικατάσταση του πίνακα $\Gamma[100]$ από τον πίνακα $A[1000]$ στη θέση της πραγματικής παραμέτρου, κατά τις κλήσεις των υποπρογραμμάτων, κάνοντας φυσικά τις κατάλληλες τροποποιήσεις στο πρόγραμμα και στα υποπρογράμματα.

Ποια απ' τις δύο υλοποιήσεις έχει καλύτερη αποδοτικότητα αν το πρόγραμμα εκτελεστεί μόνο μία φορά; (δηλαδή σε ποια υλοποίηση απαιτούνται λιγότερες επαναλήψεις, για την ταξινόμηση και την αναζήτηση αθροιστικά;)

Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Υπόδειξη: συμβουλευτείτε τα θέματα A4,A5 και χρησιμοποιήστε τον παρακάτω τύπο άμεσου υπολογισμού του αθροίσματος των διαδοχικών φυσικών αριθμών $1,2,\dots,(n-1)$:

$$1+2+\dots+(n-1)=n*(n-1)/2.$$

Σημείωση: Στη δυαδική αναζήτηση μετράμε τις επαναλήψεις για τη χειρότερη περίπτωση (αποτυχημένη αναζήτηση).

Μονάδες 4

ΘΕΜΑ Γ

Να γράψετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ με τις απαραίτητες δηλώσεις μεταβλητών, το οποίο :

1.Να διαβάξει τους τίτλους 100 τραγουδιών, οι οποίοι δίνονται με τυχαία σειρά και να τους καταχωρίζει σε στοίβα 100 θέσεων (χρησιμοποιώντας τις διαδικασίες του ερωτήματος 3) με τέτοιο τρόπο, (βλέπε υπόδειξη παρακάτω), ώστε μετά από κάθε νέα καταχώριση τίτλου, τα περιεχόμενα της στοίβας να είναι ταξινομημένα αλφαβητικά.

Μονάδες 11

2.Να εκτυπώνει τους τίτλους των 100 τραγουδιών με αλφαβητική σειρά.

Μονάδες 3

3.Να αναπτύξετε τις 2 γνωστές λειτουργίες της στοίβας ΩΘΗΣΗ και ΑΠΩΘΗΣΗ ως Διαδικασίες-Υποπρογράμματα με τυπικές παραμέτρους:

α)πίνακα 100 θέσεων τύπου χαρακτήρων(στοίβα τίτλων)

β)στοιχείο τύπου χαρακτήρα (στοιχείο στοίβας για ώθηση ή απώθηση)

γ)ακέραιο δείκτη TOP (δείκτης κορυφής της στοίβας).

Μονάδες 6

Παρατηρήσεις:

- Η στοίβα να υλοποιηθεί με πίνακα 100 θέσεων.
- Τονίζεται ότι άμεση προσπέλαση στη στοίβα-πίνακα μπορεί να γίνεται μόνο στο στοιχείο της κορυφής της. Αυτό σημαίνει ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί αλγόριθμος ταξινόμησης πίνακα και ότι ο αλγόριθμός σας πρέπει να στηριχτεί μόνο στις δύο λειτουργίες της στοίβας (ερώτημα 3).
- Οι Διαδικασίες ΩΘΗΣΗ και ΑΠΩΘΗΣΗ (ερώτημα 3) αφού κάνουν έλεγχο της παραμέτρου-μεταβλητής TOP για αποτροπή υπερχείλισης ή υποχείλισης της στοίβας, να εκτελούν την αντίστοιχη λειτουργία τους, να ενημερώνουν την τιμή της TOP, χωρίς να επιστρέφουν απαραίτητα μια λογική τιμή για την επιτυχή ή όχι, ώθηση ή απώθηση στοιχείου στη στοίβα. (δηλαδή να μη χρησιμοποιηθεί απαραίτητα η γνωστή λογική παράμετρος done).

Υπόδειξη:

Χρησιμοποιείτε βοηθητική στοίβα (πίνακα), στην οποία θα μπορείτε να ωθείτε στοιχεία τα οποία απωθείτε από την κύρια στοίβα και αντίστροφα να απωθείτε στοιχεία της, που θα τα ωθείτε πίσω στην κύρια στοίβα.



ΘΕΜΑ Δ

Το παιχνίδι «Κρυπτόλεξο», ένας τύπος σταυρολέξου, αποτελείται από ένα διδιάστατο πίνακα με γράμματα τοποθετημένα σε τυχαία σειρά. Μέσα στον πίνακα αυτόν υπάρχουν συγκεκριμένες (δοσμένες) λέξεις σχηματισμένες κάθετα και οριζόντια σε διάφορες θέσεις. Ο σκοπός του παιχνιδιού είναι ο παίχτης να εντοπίσει τις λέξεις αυτές.

Να γράψετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο να λύνει ένα δοσμένο κρυπτόλεξο ως εξής:

Δ1. αρχικά να διαβάσει 196 κεφαλαία ελληνικά γράμματα και να τα καταχωρίζει γραμμή-γραμμή στον πίνακα ΚΡ[14,14].

Έπειτα να διαβάσει γράμμα-γράμμα 9 λέξεις μεταβλητού μήκους (1 έως και 14 γράμματα καθεμιά) και να τις καταχωρίζει στον πίνακα ΛΕ[9,14] έτσι ώστε σε κάθε γραμμή του πίνακα να καταχωρίζεται μία λέξη. Θεωρήστε ότι για κάθε λέξη με λιγότερα από 14 γράμματα, η γραμμή του πίνακα θα συμπληρώνεται με χαρακτήρες κενού (' '), κατά την καταχώρηση (διάβασμα του πίνακα ΛΕ) από τον χρήστη.

Μονάδα 1

- Δεν απαιτείται έλεγχος των δεδομένων εισόδου.

Δ2. Χρησιμοποιώντας τη Συνάρτηση που περιγράφεται στο ερώτημα Δ3 να αναζητεί κάθε λέξη του πίνακα ΛΞ στον πίνακα ΚΡ και να εκτυπώνει τη λέξη και τη θέση της μέσα σ' αυτόν ως εξής:

Αν η λέξη είναι οριζόντια να εμφανίζει τη λέξη 'ΓΡΑΜΜΗ:', τον αριθμό της γραμμής της, τη λέξη 'ΣΤΗΛΕΣ:' και τον αριθμό της στήλης του πρώτου και του τελευταίου γράμματός της.

Αν η λέξη είναι κάθετη να εμφανίζει τη λέξη 'ΣΤΗΛΗ:', τον αριθμό της στήλης της, τη λέξη 'ΓΡΑΜΜΕΣ:' και τον αριθμό της γραμμής του πρώτου και του τελευταίου γράμματός της.

π.χ. (βλέπε την εικόνα)

για τη λέξη ΔΕΛΦΙΝΙ να εκτυπώνεται:

ΔΕΛΦΙΝΙ ΓΡΑΜΜΗ:1 ΣΤΗΛΕΣ:2-8

για τη λέξη ΚΑΒΟΥΡΙ να εκτυπώνεται:

ΚΑΒΟΥΡΙ ΣΤΗΛΗ:6 ΓΡΑΜΜΕΣ:8-14

Παρατήρηση:

- Θεωρείστε ότι και οι εννέα λέξεις υπάρχουν ακριβώς μια φορά στον πίνακα ΚΡ και τον ΛΞ.

Μονάδες 15

Δ3. Να γράψετε, κάτω απ' το κυρίως πρόγραμμα, Συνάρτηση με τυπικές παραμέτρους δύο μονοδιάστατους πίνακες 14 θέσεων τύπου χαρακτήρων και μια ακέραια παράμετρο που θα περιέχει το πλήθος των γραμμάτων που περιέχουν οι δύο πίνακες (πρέπει να έχουν το ίδιο πλήθος).

Η συνάρτηση να επιστρέφει στο πρόγραμμα που την καλεί: την λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ, αν οι πίνακες που δέχεται με την κλήση της, περιέχουν τους ίδιους χαρακτήρες (ίδια λέξη), διαφορετικά να επιστρέφει την τιμή ΨΕΥΔΗΣ.

Μονάδες 4