



ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2014-2015

Επιμέλεια:

Ομάδα Διαγωνισμάτων από το “Στέκι των Πληροφορικών”

Θέμα Α

A1. α. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό καθεμιάς από τις προτάσεις **1-4** και δίπλα τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν είναι σωστή, ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν είναι λανθασμένη. (μονάδες 4)

1. Ένα άλυτο πρόβλημα δεν μπορεί μελλοντικά να χαρακτηριστεί επιλύσιμο.
2. Κατά την εκτέλεση ενός προγράμματος, αν η στοίβα χρόνου εκτέλεσης περιέχει δύο τιμές, αυτό σημαίνει ότι ένα υποπρόγραμμα που έχει κληθεί από το κύριο πρόγραμμα έχει καλέσει με τη σειρά του ένα άλλο υποπρόγραμμα.
3. Αν σε έναν ακέραιο αριθμό εφαρμοστεί ολίσθηση προς τα δεξιά και στον αριθμό που προκύπτει εφαρμοστεί ολίσθηση προς τα αριστερά, τότε ο τελικός αριθμός θα είναι πάντα ίσος με τον αρχικό.
4. Πολλές εφαρμογές στον υπολογιστή προσφέρουν τη λειτουργία της αναίρεσης. Κάθε φορά η αναίρεση ουσιαστικά ακυρώνει την τελευταία ενέργεια που έχει πραγματοποιηθεί, στη συνέχεια την πιο προηγούμενη ενέργεια, κ.ο.κ. Η δομή δεδομένων που χρησιμοποιείται στην υλοποίηση αυτής της λειτουργίας είναι η ουρά.

β. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας για δύο από τις παραπάνω προτάσεις. (μονάδες 6)

Μονάδες 10

A2. Ο αλγόριθμος που δίνεται έχει ως σκοπό την αντιμετάθεση του περιεχομένου 2 αριθμητικών μεταβλητών A και B. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό για καθένα από τα κενά **1-6** και δίπλα τον απαιτούμενο τελεστή (για τα κενά 1 και 6) ή μεταβλητή (για τα υπόλοιπα κενά).

```
Αλγόριθμος Άλλος_τρόπος
Δεδομένα // A, B //
A ← A (1) (2)
B ← (3) - (4)
A ← (5) (6) B
Αποτελέσματα // A, B //
Τέλος Άλλος_τρόπος
```

Μονάδες 6

A3. Το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου υλοποιεί αύξουσα ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής στα N στοιχεία ενός πίνακα A , αλλά με διαφορετική στρατηγική από τον σχετικό αλγόριθμο του σχολικού βιβλίου. Έτσι, μετακινεί σταδιακά τα μεγαλύτερα στοιχεία προς το τέλος του πίνακα, αντί να μετακινεί τα μικρότερα στοιχεία προς την αρχή του. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό για καθένα από τα κενά **1-8** και δίπλα την απαιτούμενη αριθμητική σταθερά, μεταβλητή ή έκφραση.

Για i από (1) μέχρι (2) με_βήμα (3)
 Για j από 1 μέχρι (4) με_βήμα (5)
 Αν $A[\text{(6)}] > A[j + 1]$ τότε
 Αντιμετάθεσε $A[\text{(7)}]$, $A[\text{(8)}]$
 Τέλος_αν
 Τέλος_επανάληψης
 Τέλος_επανάληψης

Μονάδες 8

A4. Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα, το οποίο διαβάσει συνεχώς βαθμούς μέχρι να δοθεί αρνητικός αριθμός. Σκοπός του προγράμματος είναι ο προσδιορισμός του μικρότερου βαθμού που δόθηκε και της σειράς με την οποία διαβάστηκε, εξαιρώντας φυσικά τον αρνητικό αριθμό. Σε περίπτωση που πολλοί βαθμοί ισούνται με τον μικρότερο τότε να εμφανίζει τη σειρά του πρώτου από αυτούς. Θεωρούμε ότι οι βαθμοί θα είναι ακέραιοι στο διάστημα από 0 έως και 100 και ότι θα διαβαστεί τουλάχιστον ένας αποδεκτός βαθμός.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ A4
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: π, min, a
ΑΡΧΗ
    π ← 1
    min ← 100
    ΔΙΑΒΑΣΕ a
    ΟΣΟ a > 0 Ή a = 0 ΤΟΤΕ
        ΑΝ a < min ΤΟΤΕ
            min ← a
            θ ← π
            π ← π + 1
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    ΔΙΑΒΑΣΕ a
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    ΓΡΑΨΕ min, θ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
    
```

- α.** Το πρόγραμμα που δίνεται περιέχει 2 συντακτικά λάθη. Επισημάνετε ποια είναι αυτά και προτείνετε κάποια διόρθωσή τους, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- β.** Το πρόγραμμα που δίνεται περιέχει και 2 λογικά λάθη. Επισημάνετε ποια είναι αυτά και προτείνετε κάποια διόρθωσή τους, αιτιολογώντας την απάντησή σας. (μονάδες 4)
- γ.** Ποια από τις δύο κατηγορίες σφαλμάτων εντοπίζεται και διορθώνεται ευκολότερα; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 4)

Μονάδες 10

A5. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

Για i από 1 μέχρι 4
  Εμφάνισε "*"
  Για j από 1 μέχρι i
    Εμφάνισε "+"
    Για k από 100 μέχρι 200
      Εμφάνισε "#"
    Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε "#"
  Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε "#"
Τέλος_επανάληψης

```

- α.** Πόσοι χαρακτήρες "*" εμφανίζονται; (μονάδα 1)
- β.** Πόσοι χαρακτήρες "+" εμφανίζονται; (μονάδες 2)
- γ.** Πόσοι χαρακτήρες "#" εμφανίζονται; (μονάδες 3)

Μονάδες 6

Θέμα Β

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος συγχώνευσης δύο ταξινομημένων πινάκων A και B, με πλήθος στοιχείων N και M αντίστοιχα. Ο αλγόριθμος είναι χωρισμένος σε δύο μέρη, με το 1ο μέρος να έχει αριθμημένες εντολές, ενώ το 2ο μέρος έχει κενά.

! 1ο μέρος

- ```

Αλγόριθμος Συγχώνευση
Δεδομένα // A, B, N, M //
1. i ← 1
2. j ← 1
3. k ← 0
4. Όσο i ≤ N και j ≤ M επανάλαβε
5. k ← k + 1
6. Αν A[i] < B[j] τότε
7. Γ[k] ← A[i]
8. i ← i + 1
9. αλλιώς
10. Γ[k] ← B[j]
11. j ← j + 1
12. Τέλος_αν
13. Τέλος_επανάληψης

```

### ! 2ο μέρος

```

τ1 ← (1)
τ2 ← (2)
Αν (3) τότε
 Για λ από τ1 μέχρι τ2

```

```

Γ[λ] ← Β[j]
j ← j + 1
Τέλος_επανάληψης
αλλιώς
Για λ από τ1 μέχρι τ2
 Γ[λ] ← Α[i]
 i ← i + 1
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_αν
Αποτελέσματα // (4) //
Τέλος Συγχώνευση

```

- B1.** Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα τιμών που ακολουθεί και να τον συμπληρώσετε κατάλληλα, σύμφωνα με τις οδηγίες, εκτελώντας τις εντολές του 1ου μέρους του αλγορίθμου, έχοντας ως δεδομένα πίνακα Α με τα στοιχεία: 3, 8, 11, 18 (N=4) και πίνακα Β με τα στοιχεία: 1, 4, 6 (M=3).

| αριθμός γραμμής | συνθήκη 1: $i \leq N$ και $j \leq M$ | συνθήκη 2: $A[i] < B[j]$ | i | j | k | Γ[1] | Γ[2] | ... |
|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|---|---|---|------|------|-----|
| 1               |                                      |                          | 1 |   |   |      |      |     |

Στη στήλη με τίτλο «αριθμός γραμμής» καταγράφεται ο αριθμός γραμμής της εντολής που εκτελείται. Στη στήλη με τίτλο «συνθήκη 1» καταγράφεται η λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ, εφόσον η εντολή που εκτελείται περιλαμβάνει τη συνθήκη  $i \leq N$  και  $j \leq M$ . Στη στήλη με τίτλο «συνθήκη 2» καταγράφεται η λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ, εφόσον η εντολή που εκτελείται περιλαμβάνει τη συνθήκη  $A[i] < B[j]$ . Στη συνέχεια υπάρχει μια στήλη για κάθε μία από τις μεταβλητές i, j και k, καθώς και από μία στήλη για κάθε στοιχείο του πίνακα Γ που λαμβάνει μέρος στην εκτέλεση του 1ου μέρους. Για κάθε εντολή που εκτελείται να γράψετε σε νέα γραμμή του πίνακα τιμών τον αριθμό της γραμμής της και το αποτέλεσμα της στην αντίστοιχη στήλη.

**Παρατήρηση:** Στον πίνακα τιμών έχει συμπληρωθεί ήδη η 1η γραμμή.

**Μονάδες 10**

- B2.** Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό για καθένα από τα κενά **1-4** του 2ου μέρους του αλγορίθμου και δίπλα την απάντησή σας, ώστε ο αλγόριθμος να λειτουργεί σωστά.

**Μονάδες 4**

- B3.** Να μετατρέψετε το αριθμημένο τμήμα του 1ου μέρους του αλγορίθμου σε ισοδύναμο κάνοντας χρήση της εντολής Αρχή\_επανάληψης...Μέχρις\_ότου αντί της Όσο...επανάλαβε.

**Μονάδες 4**

- B4. α.** Στον αλγόριθμο που δίνεται, οι πίνακες Α και Β πρέπει να είναι ταξινομημένοι με αύξουσα ή με φθίνουσα διάταξη; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας. (μονάδα 1)

- β.** Πώς πρέπει να τροποποιηθεί ο αλγόριθμος στην περίπτωση που οι πίνακες είναι ταξινομημένοι με αντίστροφη διάταξη; (μονάδα 1)

**Μονάδες 2**

## Θέμα Γ

Σύμφωνα με τον κανονισμό της Ρωμαιοκαθολικής εκκλησίας, όταν η θέση του Πάπα «χρηρέψει», για την εκλογή ενός νέου προσώπου ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία:

Μια ομάδα ανώτερων κληρικών (καρδινάλιων), που αποτελούν το Κονκλάβιο, συγκεντρώνονται στο παρεκκλήσι της Καπέλα Σιξτίνα του Βατικανού και παραμένουν κλεισμένοι εκεί μέχρι να εκλέξουν τον νέο Πάπα. Αφού συγκεντρωθούν τα ονόματα των υποψηφίων, ξεκινά μυστική ψηφοφορία όπου ο κάθε κληρικός ψηφίζει το όνομα του υποψηφίου που επιθυμεί.

Για να ανακηρυχθεί κάποιος υποψήφιος ως νέος Πάπας θα πρέπει να συγκεντρώσει τουλάχιστον τα 2/3 των ψήφων των κληρικών του Κονκλάβιου, οπότε και βγαίνει λευκός καπνός από την καπνοδόχο του παρεκκλησίου, όπου είναι συγκεντρωμένοι.

Σε περίπτωση που η ψηφοφορία αποβεί «άκαρπη», δηλαδή δεν συγκεντρώσει κανένας υποψήφιος τον απαιτούμενο αριθμό ψήφων, τότε από την καπνοδόχο βγαίνει μαύρος καπνός και η ψηφοφορία επαναλαμβάνεται.

Η τελευταία εκλογή Πάπα έγινε το Μάρτιο του 2013. Στο Κονκλάβιο συμμετείχαν 115 κληρικοί και υπήρχαν 18 υποψηφιότητες για τη θέση του Πάπα.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:

**Γ1.** Θα διαβάζει τα ονόματα των υποψηφίων και θα τα καταχωρεί σε πίνακα ΥΠΟΨ[18]. Θεωρούμε πως δεν θα υπάρχουν συνωνυμίες.

**Μονάδα 1**

**Γ2.** Για κάθε κληρικό του Κονκλάβιου θα διαβάζει το όνομα του υποψηφίου που επέλεξε και θα προσαρμόζει κατάλληλα τον αριθμό των ψήφων αυτού του υποψηφίου. Θεωρούμε ότι το όνομα θα υπάρχει σίγουρα στον πίνακα των υποψηφίων.

**Μονάδες 7**

**Γ3.** Θα εμφανίζει μήνυμα «Μαύρος καπνός» ή «Λευκός καπνός» ανάλογα με το αποτέλεσμα της ψηφοφορίας.

**Μονάδες 4**

**Γ4.** Θα επαναλαμβάνει την ψηφοφορία μέχρι να εκλεγεί Πάπας. Στο τέλος να εμφανίζει το όνομά του.

**Μονάδες 3**

**Γ5.** Θα εμφανίζει το μήνυμα «Ο Πάπας ήταν το φαβορί» σε περίπτωση που ο υποψήφιος που ανακηρύχτηκε Πάπας, είχε πάρει την πρώτη θέση σε όλες τις ψηφοφορίες που προηγήθηκαν μέχρι και την εκλογή του. Διαφορετικά θα εμφανίζει το μήνυμα «Αουτσάιντερ».

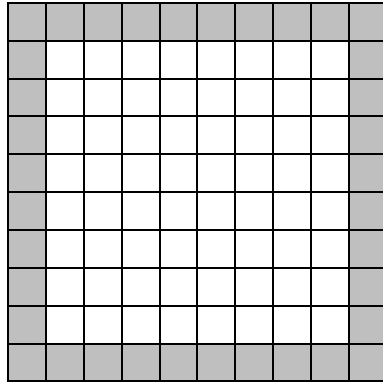
**Μονάδες 5**

## Θέμα Δ

Με σκοπό τη μελέτη με τη βοήθεια Η/Υ του φαινομένου της μετάδοσης θερμότητας σε στερεά σώματα, υλοποιείται το εξής πείραμα:

Μία τετράγωνη μεταλλική πλάκα θεωρούμε ότι αποτελείται από πολύ μικρά τετράγωνα τμήματα σχηματίζοντας ένα πλέγμα 1000x1000 τμημάτων. Με τη βοήθεια θερμαντικής ταινίας που έχει

προσαρμοστεί πάνω στα τμήματα των τεσσάρων πλευρών του πλέγματος, όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, μπορούμε να εφαρμόσουμε συγκεκριμένη θερμοκρασία στην πλάκα.



Σχήμα 1

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 |
| 1 | 2 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

Σχήμα 2

Για λόγους απλότητας θεωρούμε ότι κάθε δευτερόλεπτο η νέα θερμοκρασία σε κάθε τμήμα της εσωτερικής πλάκας, δηλαδή του μέρους που δεν καλύπτεται από την θερμαντική ταινία, προκύπτει από το μέσο όρο των θερμοκρασιών που είχαν το προηγούμενο δευτερόλεπτο το ίδιο το τμήμα (με διπλή βαρύτητα) αλλά και τα οκτώ γειτονικά του τμήματα (με κανονική βαρύτητα). Στο Σχήμα 2 απεικονίζεται η βαρύτητα κάθε τμήματος μιας περιοχής 3x3 τμημάτων στον υπολογισμό της νέας θερμοκρασίας του κεντρικού τμήματος αυτής της περιοχής.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο να χρησιμοποιεί έναν πίνακα  $\Theta[1000, 1000]$  για την καταχώριση των θερμοκρασιών κάθε τμήματος του πλέγματος και να προσομοιώνει το πείραμα ως εξής:

**Δ1.** Να διαβάζει την αρχική θερμοκρασία της πλάκας και να την καταχωρίζει σε όλες τις θέσεις του πίνακα  $\Theta$ .

**Μονάδα 1**

**Δ2.** Να διαβάζει τη θερμοκρασία της θερμαντικής ταινίας, ελέγχοντας ότι θα είναι μεγαλύτερη κατά 50 τουλάχιστον βαθμούς από την αρχική θερμοκρασία της πλάκας, και να την καταχωρίζει στις αντίστοιχες θέσεις του πίνακα  $\Theta$ . Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία αυτών των θέσεων θα παραμένει η ίδια σε όλη την διάρκεια του πειράματος.

**Μονάδες 3**

**Δ3.** Για κάθε δευτερόλεπτο που περνά:

- α.** Να υπολογίζει τις νέες θερμοκρασίες των τμημάτων της εσωτερικής πλάκας και να τις καταχωρίζει προσωρινά σε άλλο πίνακα ίδιου μεγέθους με τον πίνακα  $\Theta$ . Για τον υπολογισμό της νέας θερμοκρασίας κάθε τμήματος να καλεί κατάλληλη συνάρτηση την οποία και θα αναπτύξετε όπως περιγράφεται στο ερώτημα Δ5. (μονάδες 2)
- β.** Μετά την ολοκλήρωση του υπολογισμού των νέων θερμοκρασιών, να τις αντιγράφει από τον προσωρινό πίνακα στον πίνακα  $\Theta$ . (μονάδες 2)
- γ.** Να εμφανίζει τη μέση θερμοκρασία της εσωτερικής πλάκας. (μονάδες 2)

Το πείραμα να συνεχίζεται μέχρι η θερμοκρασία της πλάκας να έχει σταθεροποιηθεί. Θεωρούμε ότι η θερμοκρασία θα έχει σταθεροποιηθεί όταν η διαφορά της μέσης θερμοκρασίας της εσωτερικής πλάκας από τη θερμοκρασία της θερμαντικής ταινίας θα είναι



μικρότερη από 0,5 βαθμούς. Στο τέλος, να εμφανίζει πόσα δευτερόλεπτα ήταν η διάρκεια του πειράματος. (μονάδες 2)

**Μονάδες 8**

- Δ4.** Να επιβεβαιώνει ή όχι ότι η θερμότητα μεταδόθηκε ομοιόμορφα στην πλάκα εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα. Για το σκοπό αυτό να ελέγχει αν για τα τμήματα της κύριας διαγωνίου του πλέγματος (δηλαδή για τα  $\Theta[1, 1]$ ,  $\Theta[2, 2]$ , ...,  $\Theta[1000, 1000]$ ) ισχύει ότι οι θερμοκρασίες των 500 πρώτων τμημάτων είναι ταξινομημένες με φθίνουσα διάταξη, ενώ των υπόλοιπων 500 τμημάτων είναι ταξινομημένες με αύξουσα διάταξη.

**Μονάδες 4**

- Δ5.** Να αναπτύξετε συνάρτηση η οποία θα δέχεται ως παραμέτρους τον πίνακα  $\Theta$  και δύο ακέραιους που θα δείχνουν τη γραμμή και τη στήλη του πίνακα που αντιστοιχούν στο κεντρικό τμήμα μιας περιοχής  $3 \times 3$  τμημάτων του πλέγματος. Η συνάρτηση θα υπολογίζει τη νέα θερμοκρασία αυτού του τμήματος σύμφωνα με τη διαδικασία που περιγράφηκε παραπάνω και θα την επιστρέφει.

**Μονάδες 4**

## ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Αυτό το έργο διατίθεται με άδεια Creative Commons BY Greece 3.0

Αναφορά Δημιουργού

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/gr/>

Η αναφορά στο παρόν έργο πρέπει να γίνεται ως εξής:

Επαναληπτικό Διαγώνισμα 2014-2015, Ομάδα Διαγωνισμάτων από το "Στέκι των Πληροφορικών"

