

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΟ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΑ
ΣΧΟΛΙΚΟΥ ΕΤΟΥΣ 2012-2013**

Επιμέλεια:

Ομάδα Διαγωνισμάτων από το “Στέκι των Πληροφορικών”

Θέμα Α

A1. Το πρόβλημα των τεσσάρων χρωμάτων διατυπώθηκε για πρώτη φορά το 1852 από τον Francis Guthrie, ο οποίος έθεσε το ερώτημα «αν είναι δυνατόν σε οποιοδήποτε χάρτη να χρωματιστούν όλες οι χώρες χρησιμοποιώντας το πολύ τέσσερα χρώματα, χωρίς καμία χώρα να έχει το ίδιο χρώμα με μια γειτονική της». Το πρόβλημα λύθηκε τελικά το 1976 από τους Kenneth Appel και Wolfgang Haken, αφού απέδειξαν με τη βοήθεια υπολογιστή ότι αυτό είναι δυνατό.

1. Σε ποια κατηγορία ανήκε αυτό το πρόβλημα ως προς τη δυνατότητα επίλυσής του για τη χρονική περίοδο από το 1852 μέχρι και το 1976; Σήμερα, πλέον, σε ποια κατηγορία κατατάσσεται;

Μονάδες 2

2. Σε ποια κατηγορία κατατάσσεται αυτό το πρόβλημα ως προς το είδος της επίλυσης που επιζητά;

Μονάδες 2

A2. Με τον όρο *ελεύθερο λογισμικό* ή *λογισμικό ανοιχτού κώδικα* αναφερόμαστε σε προγράμματα των οποίων το αρχικό πηγαίο πρόγραμμα σε γλώσσα υψηλού επιπέδου είναι ελεύθερα διαθέσιμο. Το λειτουργικό σύστημα Linux και ο φυλλομετρητής Mozilla Firefox είναι δύο από τα πιο γνωστά παραδείγματα. Στον αντίποδα βρίσκεται το *κλειστό* ή *ιδιοταγές λογισμικό*, δηλαδή προγράμματα τα οποία διατίθενται μόνο ως εκτελέσιμα.

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

1. Το γεγονός ότι για το ελεύθερο λογισμικό είναι διαθέσιμο το αρχικό πηγαίο πρόγραμμα σε γλώσσα υψηλού επιπέδου, σημαίνει ότι μπορεί οποιοσδήποτε να μελετήσει τις εντολές από τις οποίες αποτελείται ένα τέτοιο πρόγραμμα.
2. Όταν ένας χρήστης διαπιστώσει την ύπαρξη ενός λογικού λάθους σε ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα τότε έχει τη δυνατότητα να το διορθώσει μόνος του, ακόμα κι αν δε διαθέτει το αρχικό πηγαίο πρόγραμμα σε γλώσσα υψηλού επιπέδου.
3. Αν οι εντολές του πηγαίου προγράμματος τροποποιηθούν, τότε είναι απαραίτητο το πηγαίο πρόγραμμα να ξαναπεράσει από τη διαδικασία μετάφρασης σε γλώσσα μηχανής πριν χρησιμοποιηθεί η τροποποιημένη εκδοχή.
4. Έστω ότι σας δίνεται ένα εκτελέσιμο πρόγραμμα για το φυλλομετρητή Mozilla Firefox, το οποίο μπορεί να εκτελεστεί στον υπολογιστή σας. Το ίδιο εκτελέσιμο πρόγραμμα μπορεί

να εκτελεστεί και σε άλλους υπολογιστές οποιασδήποτε αρχιτεκτονικής, αφού το αρχικό πηγαίο πρόγραμμα από το οποίο προέρχεται είναι γραμμένο σε γλώσσα υψηλού επιπέδου.

5. Αν για μια γλώσσα προγραμματισμού υπάρχει διαθέσιμος μόνο διερμηνευτής, τότε για να εκτελεστεί ένα πρόγραμμα που έχει γραφτεί σε αυτήν τη γλώσσα θα πρέπει να είναι διαθέσιμο το αντίστοιχο πηγαίο πρόγραμμα.

Μονάδες 10

- A3.** Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα, το οποίο αποτελείται από το κύριο πρόγραμμα και μια διαδικασία. Να σημειωθεί ότι το πρόγραμμα παραβιάζει τουλάχιστον ένα από τα αλγοριθμικά κριτήρια.

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ A3
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    (1)
ΑΡΧΗ
    συμμετέχοντες <- 0
    σύνολο <- 0
    ΑΡΧΗ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        ΚΑΛΕΣΕ Απάντηση(συμμετοχή)
        ΑΝ συμμετοχή = 'ΝΑΙ' ΤΟΤΕ
            συμμετέχοντες <- συμμετέχοντες + 1
        ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
        σύνολο <- σύνολο + 1
        ΚΑΛΕΣΕ Απάντηση(συνέχεια)
    ΜΕΧΡΙΣ_ΟΤΟΥ συνέχεια = 'ΟΧΙ'
    ποσοστό <- συμμετέχοντες / σύνολο
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

```

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ Απάντηση(A)
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

```

```

    (2)
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ A
    ΟΣΟ A <> 'ΝΑΙ' Ή A <> 'ΟΧΙ' ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
        ΔΙΑΒΑΣΕ A
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

```

1. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό για καθένα από τα κενά **1-2** και δίπλα τα αντίστοιχα τμήματα δηλώσεων του κύριου προγράμματος και της διαδικασίας.

Μονάδες 4

2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις ενδείξεις **α**, **β** και **γ** για καθεμιά από τις παρακάτω προτάσεις και δίπλα τη λέξη **ΣΩΣΤΟ**, αν είναι σωστή, ή τη λέξη **ΛΑΘΟΣ**, αν είναι λανθασμένη. Επίσης, να αιτιολογήσετε με συντομία τις απαντήσεις σας.

- α. Το πρόγραμμα παραβιάζει το κριτήριο της εξόδου.
- β. Η εντολή $\text{ποσοστό} \leftarrow \frac{\text{συμμετέχοντες}}{\text{σύνολο}}$ μπορεί να παραβιάσει το κριτήριο της καθοριστικότητας.
- γ. Η επαναληπτική δομή στη διαδικασία Απάντηση παραβιάζει το κριτήριο της περατότητας, ανεξάρτητα από την τιμή της μεταβλητής A.

Μονάδες 8

3. Να εξηγήσετε γιατί η χρήση υποπρογράμματος στο συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει σαν αποτέλεσμα να απαιτείται λιγότερος χρόνος και προσπάθεια για την συγγραφή του.

Μονάδες 4

- A4. Στα τμήματα αλγορίθμων που ακολουθούν, οι Εντολές είναι ένα σύνολο εντολών και οι Σ1 και Σ2 είναι λογικές εκφράσεις, των οποίων η τιμή δεν επηρεάζεται από τις Εντολές.

```

ΑΝ Σ1 Ή Σ2 ΤΟΤΕ
    Εντολές
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    
```

```

ΑΝ Σ1 ΤΟΤΕ
    Εντολές
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΑΝ Σ2 ΤΟΤΕ
    Εντολές
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    
```

Σε ποια περίπτωση τα δύο τμήματα αλγορίθμων έχουν διαφορετικό αποτέλεσμα;

Μονάδες 4

- A5. 1. Να δώσετε ένα παράδειγμα συγκεκριμένου προβλήματος για την επίλυση του οποίου είναι απαραίτητη η χρήση πίνακα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

2. Να δώσετε ένα παράδειγμα συγκεκριμένου προβλήματος για την επίλυση του οποίου δεν είναι δυνατή η χρήση πίνακα. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Μονάδες 3

Θέμα Β

- B1. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα A και να συμπληρώσετε τις τιμές των στοιχείων του, όπως θα είναι μετά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου.

```

ΓΙΑ γ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    ΓΙΑ δ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
        Α[γ,δ] ← 17 - (γ-1)*4 - δ
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

A

1				
2				
3				
4				
	1	2	3	4

Μονάδες 4

B2. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό για καθένα από τα κενά **1-2** και δίπλα την κατάλληλη έκφραση, ώστε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου να έχει ακριβώς το ίδιο αποτέλεσμα με το προηγούμενο, δηλαδή να εκχωρεί στα στοιχεία του πίνακα A τις ίδιες τιμές.

```

κ ← (1)
ΓΙΑ γ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ δ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    A[γ,δ] ← κ
  κ ← (2)
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

Μονάδες 4

B3. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας τον πίνακα B και να συμπληρώσετε τις τιμές των στοιχείων του, όπως θα είναι μετά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου.

Σημείωση: Δεν συμπληρώνονται όλα τα στοιχεία του πίνακα B.

```

λ ← 4
ΓΙΑ κ ΑΠΟ 0 ΜΕΧΡΙ 15 ΜΕ_ΒΗΜΑ 5
  γ ← (κ div 4) + 1
  δ ← (κ mod 4) + 1
  B[γ,δ] ← κ + 1
  B[γ,5-δ] ← κ + λ
  λ ← λ - 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

B

1				
2				
3				
4				
	1	2	3	4

Μονάδες 4

B4. Για το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό **1** και δίπλα την κατάλληλη συνθήκη, έτσι ώστε ο πίνακας M να περιέχει στην κύρια διαγώνιο τις τιμές από τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα B (δείτε 1ο σχήμα). Επίσης, η συνθήκη με την ένδειξη (2) είναι λανθασμένη. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό **2** και δίπλα τη σωστή συνθήκη, έτσι ώστε ο πίνακας M να περιέχει στη δευτερεύουσα διαγώνιο τις τιμές από τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα B (δείτε 2ο σχήμα). Στις υπόλοιπες θέσεις ο πίνακας M πρέπει να περιέχει τις τιμές από τα αντίστοιχα στοιχεία του πίνακα A.

```

ΓΙΑ γ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ δ ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
    ΑΝ (1) ΤΟΤΕ
      M[γ,δ] ← B[γ,δ]
    ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ γ+δ=4 (2) ΤΟΤΕ
      M[γ,δ] ← B[γ,δ]
    ΑΛΛΙΩΣ
      M[γ,δ] ← A[γ,δ]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

```

M

1				
2				
3				
4				
	1	2	3	4

M

1				
2				
3				
4				
	1	2	3	4

Μονάδες 8

Παρατήρηση: Αν όλα τα ερωτήματα έχουν απαντηθεί σωστά τότε ο πίνακας M θα πρέπει να είναι ένα μαγικό τετράγωνο, δηλαδή τα αθροίσματα κάθε γραμμής, κάθε στήλης και των δύο διαγωνίων θα πρέπει να είναι ίσα.

Θέμα Γ

Οι λέξεις που ορίζονται σε ένα λεξικό παρατίθενται αλφαβητικά. Ο ορισμός κάθε λέξης καταλαμβάνει μία ή και περισσότερες γραμμές, όπως φαίνεται στην εικόνα.

αλγορίθμος: αλγοριθμική γλώσσα || (ως ουσ.) ο δεχόμενος κατά τον Μεσαίωνα το δεκαδικό σύστημα των Αράβων.

αλγόριθμος (ο) ουσ. [από το όν. του Άραβα μαθηματικού Al-Khwarizmi] το δεκαδικό αριθμητικό σύστημα που χρησιμοποιούσαν οι Άραβες || το σύνολο των συμβόλων και των διαδικασιών των μαθηματικών υπολογισμών || η λέξη χρησιμοποιείται στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και δηλώνει τη συστηματική μέθοδο επίλυσης ενός προβλήματος με καθορισμένες μαθηματικές ή λογικές πράξεις.

ορισμός
7 γραμμές

άλγος (το) ουσ. [< αρχ. άλγος] αίσθηση πόνου || λύπη. *Συνών. θλίψη, οδύνη. Αντίθ. αναλγησία.*

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος, για ένα λεξικό 50 χιλιάδων λέξεων:

Γ1. Διαβάζει το πλήθος X των γραμμών που χωράει μια σελίδα του λεξικού. Η τιμή αυτή είναι κοινή για όλες τις σελίδες.

Μονάδα 1

Γ2. Διαβάζει κάθε λέξη και το μήκος του ορισμού της σε γραμμές και αποθηκεύει τα δεδομένα αυτά στους μονοδιάστατους πίνακες Λ και Μ αντίστοιχα. Να εξασφαλίσετε με κατάλληλους ελέγχους ότι κανένας ορισμός δεν εκτείνεται σε περισσότερες από X γραμμές. Οι λέξεις δίνονται με τυχαία σειρά.

Μονάδες 2

Γ3. Ταξινομεί τις λέξεις σε αλφαβητική σειρά.

Μονάδες 3

Γ4. Υπολογίζει και αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων Σ , παράλληλο με τον Λ , τον αριθμό της σελίδας στην οποία βρίσκεται κάθε λέξη. Να ληφθεί υπόψη πως όταν ο ορισμός μιας λέξης δε χωράει ολόκληρος σε μια σελίδα, τότε οι γραμμές του ορισμού που περισσεύουν τοποθετούνται στην επόμενη σελίδα. Θεωρούμε ωστόσο ότι η λέξη βρίσκεται στη σελίδα όπου ξεκινά ο ορισμός της.

Μονάδες 6

Γ5. Θεωρώντας δεδομένο έναν πίνακα χαρακτήρων Γ με τα 24 γράμματα του αλφαβήτου, κατασκευάζει κι εμφανίζει παράλληλο πίνακα ακεραίων E , ο οποίος έχει τη μορφή ευρετηρίου. Συγκεκριμένα, κάθε στοιχείο του πίνακα E αντιστοιχεί σε ένα γράμμα και η τιμή του είναι ο αριθμός σελίδας στην οποία βρίσκεται η πρώτη λέξη που ξεκινά με το γράμμα αυτό. Για παράδειγμα, το στοιχείο $\Gamma[24]$ είναι το γράμμα Ω και αν η πρώτη λέξη που ξεκινά από Ω βρίσκεται στη σελίδα 765, τότε το $E[24]$ θα πρέπει να έχει την τιμή 765. Να υποθέσετε ότι για κάθε γράμμα υπάρχει στο λεξικό τουλάχιστον μια λέξη που να ξεκινά από αυτό.

Υπόδειξη: Το γράμμα από το οποίο ξεκινά μια λέξη μπορεί να βρεθεί συγκρίνοντας τη λέξη με τα γράμματα του αλφαβήτου που βρίσκονται στον πίνακα Γ . Για παράδειγμα, αν για μια λέξη λ γνωρίζουμε ότι $\lambda \geq 'Π'$ αλλά και $\lambda < 'Ρ'$, τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η λέξη ξεκινά από (ή ταυτίζεται με) το γράμμα Π .

Μονάδες 8

Θέμα Δ

Κάθε χρόνο, μετά τις Πανελλαδικές Εξετάσεις, το Υπουργείο Παιδείας ανακοινώνει τη βαθμολογία των υποψηφίων και τους ζητά να δηλώσουν ηλεκτρονικά τις σχολές στις οποίες επιθυμούν να εισαχθούν, κατά σειρά προτίμησης. Στη συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη τη βαθμολογία, τις προτιμήσεις, αλλά και το πλήθος των εισακτέων σε κάθε σχολή, υπολογίζεται σε ποια σχολή εισήχθη κάθε υποψήφιος. Συγκεκριμένα, οι υποψήφιοι διατάσσονται σε φθίνουσα βαθμολογική σειρά και κάθε υποψήφιος εισάγεται στην υψηλότερη δυνατή του προτίμηση που έχει ακόμα διαθέσιμες θέσεις. Στις εξετάσεις του Μαΐου 2012 διαγωνίστηκαν 110.851 υποψήφιοι για την εισαγωγή τους σε 636 σχολές.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:

Δ1. Θεωρεί δεδομένο έναν μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων EIS , 636 θέσεων, ο οποίος περιέχει τον αριθμό των εισακτέων κάθε σχολής.

Μονάδα 1

Δ2. Για κάθε έναν από τους 110.851 υποψηφίους διαβάζει το όνομά του και τη βαθμολογία του, εξασφαλίζοντας με κατάλληλους ελέγχους ότι τα δεδομένα των υποψηφίων δίνονται με φθίνουσα βαθμολογική σειρά. Ενδεχόμενες ισοβαθμίες μεταξύ των υποψηφίων είναι αποδεκτές, αλλά να υποθέσετε ότι δεν παίζουν κανένα ρόλο στη διαδικασία που ακολουθεί.

Μονάδες 3

Δ3. Για κάθε υποψήφιο διαβάζει τις σχολές στις οποίες επιθυμεί να εισαχθεί, κατά σειρά προτίμησης. Κάθε σχολή προσδιορίζεται με έναν ακέραιο, ο οποίος αντιστοιχεί στη θέση της σχολής στον πίνακα EIS . Η ανάγνωση των προτιμήσεων ενός υποψηφίου τερματίζεται όταν δοθεί ως προτίμηση το 0 ή όταν συμπληρωθούν 636 προτιμήσεις. Να υποθέσετε ότι κανένας υποψήφιος δε θα δηλώσει πολλές φορές την ίδια σχολή.

Μονάδες 4

Δ4. Για κάθε υποψήφιο υπολογίζει κι εμφανίζει το όνομά του και τον αριθμό της σχολής στην οποία εισήχθη ή ένα κατάλληλο μήνυμα αν δεν εισήχθη σε καμία σχολή.

Μονάδες 8

Δ5. Για κάθε σχολή υπολογίζει κι εμφανίζει τη βάση της, δηλαδή τη βαθμολογία του τελευταίου επιτυχόντα σε αυτήν. Να υποθέσετε ότι υπάρχει τουλάχιστον ένας εισακτέος σε κάθε σχολή.

Μονάδες 4

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ

Αυτό το έργο χορηγείται 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 2012-2013, Ομάδα Διαγωνισμάτων από το "Στέκι των Πληροφορικών"

