

**Διαγώνισμα 2^{ης} Περιόδου στο Μάθημα
«Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ»**

Επιβλέπων Καθηγητής: Κιούσης Θάνος

Θέμα Α

A1. 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.

1. Τα πλεονεκτήματα της απεριόριστης εμβέλειας είναι η απόλυτη αυτονομία όλων των υποπρογραμμάτων και η δυνατότητα να χρησιμοποιείται οποιοδήποτε όνομα, χωρίς να ενδιαφέρει αν το ίδιο χρησιμοποιείται σε άλλο υποπρόγραμμα. (μονάδες 2)
2. Κατά την διαδικασία της διαγραφής ενός κόμβου στις λίστες, αλλάζει τιμή ο δείκτης του προηγούμενου κόμβου και δείχνει στον επόμενο από αυτόν που διαγράφεται. (μονάδες 2)
3. Ο χρόνος εκτέλεσης κάθε προγράμματος εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων μεταξύ των οποίων και η Γλώσσα προγραμματισμού που θα χρησιμοποιηθεί. (μονάδες 2)
4. Η εντολή $X \leftarrow (αριθμός \bmod 2 = 0) H$ (αριθμός $\bmod 2 \leq 1$) έχει σαν αποτέλεσμα η λογική μεταβλητή X να περιέχει την τιμή ΨΕΥΔΗΣ. (μονάδες 2)

Μονάδες 10

A2. Δίνεται ταξινομημένος πίνακας 7 θέσεων με τα εξής στοιχεία στις αντίστοιχες θέσεις: Άννα, Βίκυ, Γιάννης, Δανάη, Κώστας, Ξανθή, Παναγιώτης. Πόσες επαναλήψεις θα χρειαστούν για να εντοπιστεί:

α. το όνομα Δανάη

β. το όνομα Χρήστος

με Σειριακή Αναζήτηση και με Δυαδική αναζήτηση αντίστοιχα;

Μονάδες 5

A3. Ζητήθηκε από τους μαθητές να βρουν το μέγιστο στοιχείο ενός μονοδιάστατο πίνακα. Από 2 μαθητές δόθηκαν οι παρακάτω 2 σωστές λύσεις:

Λύση 1	Λύση 2
Για i από 2 μέχρι n Για j από n μέχρι i με_βήμα -1 Αν $A[j] > A[j-1]$ τότε temp ← A[j] A[j] ← A[j-1] A[j-1] ← temp Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης Γράψε α[1]	max ← A[1] Για i από 2 μέχρι n Αν $A[i] > \text{max}$ τότε max ← A[i] Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης Γράψε max

- α) Σε ποια κατηγορία χρονικής πολυπλοκότητας ανήκει η κάθε μια από τις 2 λύσεις; (μονάδες 2)
- β) Ποια λύση είναι αποδοτικότερη; Αιτιολογήστε την απάντησή σας. (μονάδες 2)
- γ) Να αλλάξετε την πολυπλοκότητα της πρώτης λύσης ώστε να ταυτίζεται με την πολυπλοκότητα της δεύτερης, επεμβαίνοντας σε μόνο μία από τις ήδη υπάρχουσες εντολές. (μονάδες 4)

Μονάδες 10

A4. Δίνεται ο αριθμημένος κώδικας για την ταξινόμηση ενός πίνακα A[10] χαρακτήρων με την μέθοδο επιλογής (*Selection Sort*):

- 1: Για λ από 1 μέχρι 9
- 2: κ ← λ
- 3: Για μ από λ+1 μέχρι 10
- 4: Αν $A[\mu] < A[\kappa]$ τότε
- 5: κ ← μ
- 6: Τέλος_αν
- 7: Τέλος_επανάληψης
- 8: T ← A[λ]
- 9: A[λ] ← A[κ]
- 10: A[κ] ← T
- 11: Τέλος_επανάληψης

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

1. Εάν ο πίνακας A είναι ταξινομημένος αρχικά σε φθίνουσα σειρά, τότε η εντολή 5 δεν εκτελείται ποτέ.
2. Η εντολή 8 θα εκτελεστεί ακριβώς 10 φορές.
3. Αλλάζοντας μόνο στην εντολή 4 τη φορά του συγκριτικού τελεστή σε > (μεγαλύτερο) θα πετυχαίναμε την αντίστροφη ταξινόμηση.
4. Η μεταβλητή μ θα πάρει 9 φορές την τιμή 10 .
5. Η συνθήκη της δομής επιλογής εκτελείται 37 φορές.
6. Το ανωτέρω τμήμα υλοποιεί ταξινόμηση σε αύξουσα σειρά.

Μονάδες 15

β. Βάσει του παραπάνω κώδικα, να γράψετε στο τετράδιό σας:

1. Μία ακέραια σταθερά.
2. Μία αριθμητική έκφραση.
3. Μία αλφαριθμητική μεταβλητή.
4. Μία λογική έκφραση.

Μονάδες 10

Θέμα Β

B1. Με δεδομένο τον πίνακα $A = [50,40,30,10,5]$, που περιέχει τα στοιχεία ταξινομημένα σε φθίνουσα διάταξη, ζητήθηκε από τους μαθητές μιας τάξης να γράψουν αλγόριθμο που τοποθετεί τα στοιχεία του συγκεκριμένου πίνακα σε αύξουσα διάταξη. Δόθηκαν οι παρακάτω 3 σωστές απαντήσεις. Να γράψετε ποιος από τους παρακάτω αλγορίθμους είναι ο πιο αποδοτικός. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας υπολογίζοντας την επίδοση κάθε αλγορίθμου, προσμετρώντας ως πράξεις **μόνο** τις εντολές εκχώρησης και τις συνθήκες που είναι με **έντονα γράμματα**, κάθε μία από τις οποίες μετρά ως μία πράξη.

Απάντηση 1	Απάντηση 2	Απάντηση 3
Για κ από 1 μέχρι 2 π κ Για λ από κ+1 μέχρι 5 Α[κ] = Α[λ] + Α[λ-1] - Α[κ-1]	Για i από 2 μέχρι 5 Για j από 5 μέχρι i με_βήμα -1 Αν Α[j-1] > Α[j] τότε Α[j] = Α[j-1] + Α[j] - Α[j-1]	Για κ από 1 μέχρι 2 βοηθ Α[κ] Α[κ] Α[6-κ]

←		←
$\pi \leftarrow \lambda$ Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης $\beta o\eta\theta \leftarrow A[k]$ $A[k] \leftarrow A[\pi]$ $A[\pi] \leftarrow \beta o\eta\theta$ Τέλος_επανάληψης	←	←
	$A[j-1] \leftarrow A[j]$ $A[j] \leftarrow \beta o\eta\theta$ Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης	$A[6-k] \leftarrow \beta o\eta\theta$ Τέλος_επανάληψης

Μονάδες 15

Θέμα Γ

Το παιχνίδι "ΜΑΝΤΕΨΕ ΠΟΙΟΣ" παίζεται από δύο παίκτες ως εξής:

Κάθε παίκτης έχει στη διάθεση του 24 εικόνες με φιγούρες ανθρώπων ή αντικειμένων, οι οποίες έχουν κάποιο όνομα. Όλες διαθέτουν ή όχι κάποια χαρακτηριστικά, όπως το φύλο, το γεγονός ότι φορούν καπέλο, γυαλιά, στέκα, μακριά μαλλιά κτλ. Οι παίκτες επιλέγουν από μία εικόνα την οποία κρατούν κρυφή από τον αντίπαλο. Ο αντίπαλος προσπαθεί να μαντέψει το όνομα της φιγούρας κάνοντας ερωτήσεις για τα χαρακτηριστικά της, και λαμβάνει απαντήσεις του τύπου ΝΑΙ ή ΟΧΙ. Αν ο παίκτης απαντήσει ΝΑΙ τότε ο αντίπαλος κρατάει τις εικόνες που διαθέτουν το χαρακτηριστικό, ενώ αν απαντήσει ΟΧΙ κρατάει τις εικόνες που ΔΕΝ το διαθέτουν.

Η διαδικασία αυτή μειώνει συνεχώς το πλήθος των υποψήφιων φιγούρων κάθε παίκτη. Νικητής είναι αυτός που θα μαντέψει πρώτος σωστά το όνομα στην εικόνα του αντιπάλου του. Οι παίκτες μαντεύουν συνήθως όταν έχει απομείνει μόνο μία εικόνα, κανένας όμως δεν τους απαγορεύει να μαντέψουν νωρίτερα.

Να κατασκευάσετε ένα πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο θα επιτρέπει σε έναν άνθρωπο να παίξει το συγκεκριμένο παιχνίδι εναντίον του υπολογιστή. Πιο συγκεκριμένα:

Δ1. Περιλαμβάνει τμήμα δηλώσεων

Μονάδες 3

Δ2. Αρχικά, θα καταγράφονται τα ονόματα των φιγούρων σε ένα πίνακα 24 θέσεων (1 μονάδα), τα χαρακτηριστικά τους σε έναν πίνακα 20 θέσεων (1 μονάδα), καθώς και το αν μία φιγούρα διαθέτει κάποιο χαρακτηριστικό σε έναν διδιάστατο πίνακα 24x20 τιμών, ελέγχοντας την εγκυρότητα των τιμών ώστε να είναι 'Ν' (ΝΑΙ) ή 'Ο' (ΟΧΙ). (1 μονάδα).

Μονάδες 7

Δ3. Το πρόγραμμα θα επιλέγει ένα τυχαίο αριθμό από τον πίνακα των φιγούρων, ως την κρυμμένη φιγούρα του υπολογιστή. Θεωρείστε ότι η επιλογή αυτή γίνεται από τη συνάρτηση ΤΥΧΑΙΟΣ(), η οποία επιστρέφει έναν τυχαίο αριθμό από το 1 μέχρι το 24 και την οποία θα καλείτε όποτε θεωρείτε απαραίτητο χωρίς να χρειάζεται να την υλοποιήσετε. (1 μονάδα).

Αντίστοιχα ο άνθρωπος θα επιλέγει με το μυαλό του την κρυμμένη φιγούρα.

Έπειτα ξεκινά η διαδικασία εύρεσης της φιγούρας με επαναληπτικές ερωτήσεις, με πρώτο να παίζει τον άνθρωπο. Όταν παίζει ο άνθρωπος:

Το πρόγραμμα διαβάζει την επιλογή του παίκτη (αποδεκτές τιμές 'Φ' για φιγούρα ή 'Χ' για χαρακτηριστικό), ο οποίος θα μπορεί:

- i) είτε να μαντέψει κατευθείαν τη φιγούρα, οπότε το παιχνίδι τερματίζεται άμεσα με νίκη ή με ήττα, ανάλογα με το αν ο χρήστης μάντεψε σωστά
- ii) είτε να ρωτήσει την ύπαρξη κάποιου χαρακτηριστικού, διαβάζοντας έναν αριθμό από το 1 ως το 20, και το πρόγραμμα να απαντά αν η φιγούρα διαθέτει το χαρακτηριστικό που ρώτησε ο χρήστης. (5 μονάδες)

Μονάδες 10

Δ4. Στη συνέχεια, και σε περίπτωση που ο παίκτης δεν έχει βρει τη φιγούρα, παίζει ο υπολογιστής ο οποίος ακολουθεί την εξής στρατηγική: Εντοπίζει και ρωτά για το χαρακτηριστικό εκείνο το οποίο είναι κοινό με όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση στις μισές φιγούρες που απομένουν. Για παράδειγμα αν από 15 φιγούρες που απομένουν, 6 έχουν γένια και 8 φορούν γυαλιά, τότε θα επιλέξει να ρωτήσει τον χρήστη αν η κρυμμένη φιγούρα φοράει γυαλιά. Φυσικά αν απομένει μία μόνο φιγούρα, απλά ανακοινώνει ποια είναι.

Η παραπάνω στρατηγική υλοποιείται σε δύο στάδια. Πρώτα μετρούνται οι φιγούρες που απομένουν (3 μονάδες) και έπειτα βρίσκεται το χαρακτηριστικό που είναι κοινό με όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση στις μισές φιγούρες που απομένουν (5 μονάδες).

Μονάδες 10

Δ5. Το παιχνίδι συνεχίζεται με εναλλαγές ερωτήσεων ανθρώπου - υπολογιστή και τερματίζεται όταν κάποιος από τους δύο μαντέψει σωστά, οπότε και ανακοινώνεται ο νικητής.

Μονάδες 5

Παρακάτω δίνεται ένα παράδειγμα των πινάκων που προκύπτουν από το ερώτημα Δ2

		Χαρακτηριστικά					
		Γιαλιά	Μουσάκι	Καπέλο	.....	.....	Ξανθά Μαλλιά
Φιγούρες		1	2	3	20		
Νίκος	1	N	O	N	....	....	O
Μαρία	2	N	O	O	....	....	O
Ελένη	3	O	O	N	....	....	N
.....	
.....	
Γιάννης	24	O	N	O	....	....	N

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!