

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Γ' ΛΥΚΕΙΟΥ
ΓΡΑΠΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΣΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΤΩΝ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ

3 & 9

ΘΕΜΑ Α (Σωστό/Λάθος)

1. Ο δείκτης σε έναν πίνακα έχει υποχρεωτικά ακέραια τιμή. (Σ)
2. Η δυαδική αναζήτηση δεν μπορεί να λειτουργήσει σε μη ταξινομημένο πίνακα (Σ)
3. Αν τα δεδομένα που εισάγονται σε ένα πρόγραμμα πρέπει να διατηρούνται στη μνήμη μέχρι το τέλος της εκτέλεσης, τότε η χρήση πινάκων βοηθάει ή συχνά είναι απαραίτητη για την επίλυση του προβλήματος. (Σ)
4. Σκοπός της ταξινόμησης είναι να διευκολυνθεί στη συνέχεια η αναζήτηση των στοιχείων του ταξινομημένου πίνακα. (Σ)
5. Οι πίνακες δεν μπορούν να έχουν περισσότερες από δύο διαστάσεις. (Λ)
6. Τα στοιχεία των στατικών δομών δεδομένων αποθηκεύονται σε μη συνεχόμενες θέσεις μνήμης. (Λ)
7. Οι στατικές δομές στηρίζονται στην τεχνική της δυναμικής παραχώρησης μνήμης. (Λ)
8. Δεν υπάρχουν δομές δεδομένων δευτερεύουσας μνήμης. (Λ)
9. Ένας πίνακας έχει σταθερό περιεχόμενο αλλά μεταβλητό μέγεθος. (Λ)
10. Η χρήση των πινάκων σε ένα πρόγραμμα αυξάνει την απαιτούμενη μνήμη. (Σ)
11. Οι δυναμικές δομές δεδομένων αποθηκεύονται πάντα σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης. (Λ)
12. Ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε ταξινομημένους πίνακες. (Λ)
13. Ο πίνακας είναι μία δομή που μπορεί να περιέχει στοιχεία διαφορετικού τύπου. (Λ)

ΘΕΜΑ Β (Ανάπτυξης)

1. Να αναφέρετε και να περιγράψετε τέσσερις από τις βασικές λειτουργίες επί των δομών δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους πίνακες.
2. Να αναφέρετε δύο περιπτώσεις στις οποίες συνιστάται η χρήση σειριακής αναζήτησης σε ταξινομημένο πίνακα.

3. Τι είναι δομή δεδομένων; Να αναφέρετε ονομαστικά 4 λειτουργίες επί των δομών δεδομένων.
4. Να γράψετε τις περιπτώσεις για τις οποίες δικαιολογείται η χρήση της σειριακής μεθόδου αναζήτησης σε έναν πίνακα.

ΘΕΜΑΤΑ Γ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ)

ΘΕΜΑ 1

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος ο οποίος ελέγχει αν το στοιχείο key βρίσκεται στον πίνακα table[n] τουλάχιστον τρεις (3) φορές και εμφανίζει τη θέση στην οποία βρίσκεται την τρίτη φορά. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των κενών και δίπλα ό,τι χρειάζεται να συμπληρωθεί έτσι ώστε ο αλγόριθμος να λειτουργεί σωστά.

```

Αλγόριθμος B1
Δεδομένα // n, table, key //
done ← ψευδής
position ← 0
i ← 1
count ← ...(1)...
Όσο i <= ...(2)... και done = ...(3)... επανάλαβε
  Αν table[ ...(4)... ] = key τότε
    count ← ...(5)...
  Τέλος_αν
  Αν count = ...(6)... τότε
    done ← ...(7)...
    ...(8)... ← i
  αλλιώς
    i ← ...(9)...
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αν ...(10)... τότε
  Εμφάνισε "Το στοιχείο", key, "υπάρχει τουλάχιστον 3 φορές."
Εμφάνισε "Για τρίτη φορά εμφανίζεται στη θέση ", position, "."
αλλιώς
  Εμφάνισε "Το στοιχείο", key, "δεν υπάρχει τουλάχιστον 3 φορές."
Τέλος_αν
Τέλος B1

```

- B.1**
1. 0
 2. n
 3. ΨΕΥΔΗΣ
 4. i
 5. count + 1
 6. 3
 7. ΑΛΗΘΗΣ
 8. position
 9. i + 1
 10. done = ΑΛΗΘΗΣ

ΘΕΜΑ 2

Έστω ο μονοδιάστατος πίνακας A:

5	2	3	8	7	4	10	12
---	---	---	---	---	---	----	----

Να σχεδιάσετε τον πίνακα B[6] μετά την εκτέλεση των παρακάτω εντολών:

1. $B[A[1] - A[3]] \leftarrow A[5]$
2. $B[A[7] - A[5]] \leftarrow A[2] + A[7]$
3. $B[A[6]] \leftarrow A[4]$
4. $B[A[1] + A[4] - A[8]] \leftarrow A[3] + A[8]$
5. $B[A[8] \text{ DIV } 2] \leftarrow A[3] \text{ MOD } 2$
6. $B[A[1] \text{ MOD } A[4]] \leftarrow A[6] + 4$

Λύση

A.4

$B[2] = 7$
 $B[3] = 12$
 $B[4] = 8$
 $B[1] = 15$
 $B[6] = 1$
 $B[5] = 8$

ή αλλιώς:

15	7	12	8	8	1
Πίνακας Β					

ΘΕΜΑ 3

A5. Δίδεται πίνακας ΠΙΝ[7] με τις παρακάτω τιμές:

2	5	8	12	15	17	22
---	---	---	----	----	----	----

και το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου

$low \leftarrow 1$
 $high \leftarrow 7$

$found \leftarrow \PsiΕΥΔΗΣ$

Όσο $low \leq high$ ΚΑΙ $found = \PsiΕΥΔΗΣ$ επανάλαβε

$mid \leftarrow (low + high) \text{ DIV } 2$

Εμφάνισε ΠΙΝ[mid]

Αν ΠΙΝ[mid] < X τότε

$low \leftarrow mid + 1$

Αλλιώς_αν ΠΙΝ[mid] > X τότε

$high \leftarrow mid - 1$

Αλλιώς

$found \leftarrow ΑΛΗΘΗΣ$

Τέλος_αν

Τέλος_Επανάληψης

Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές οι οποίες θα εμφανιστούν για:

α) $X=22$ (μονάδες 3)

β) $X=7$ (μονάδες 3)

Λύση

low	high	found	Low<=high ΚΑΙ found=Ψ	mid	ΟΘΟΝΗ	ΠΙΝ(mid)<22
1	7	Ψ	A	4	12	A
5			A	6	17	A
7			A	7	22	
		A				

Για $X=22$ θα εμφανιστούν 12 17 22

Για $X=7$ θα εμφανιστούν 12 5 8

ΘΕΜΑ 4

Το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου εισάγει αριθμητικές τιμές σε πίνακα 100 θέσεων ώστε:

α. οι τιμές να είναι διαφορετικές μεταξύ τους,

β. οι τιμές να εισάγονται σε αύξουσα σειρά.

Εάν κάποια εισαγόμενη τιμή δεν ικανοποιεί τις συνθήκες (α) και (β), επανεισάγεται.

```
Διάβασε Π[(1)!]  
Για i από (2)... μέχρι (3)...  
  Αρχή_επανάληψης  
    Διάβασε Π[i]  
  Μέχρις_ότου Π[(4)!] (5) Π[(6)!]  
  Τέλος_επανάληψης
```

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς (1) έως (6), που αντιστοιχούν στα κενά του αλγορίθμου και, δίπλα σε κάθε αριθμό, ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί, ώστε το τμήμα αλγορίθμου να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφεται.

```
B.2  
Διάβασε Π[1]  
Για i από 2 μέχρι 100  
  Αρχή_επανάληψης  
    Διάβασε Π[i]  
  Μέχρις_ότου Π[i] > Π[i-1]  
  Τέλος_επανάληψης
```

ΘΕΜΑ 5

Για την ταξινόμηση, σε φθίνουσα σειρά, των στοιχείων ενός μονοδιάστατου πίνακα αριθμών Π[30] μπορεί να ακολουθηθεί η παρακάτω διαδικασία:

```
Για k από 1 μέχρι 29  
  θ ← (1)!  
  Για i από k μέχρι 30  
    Αν Π[i] (2)... Π[θ] τότε  
      θ ← (3)!  
    Τέλος_αν  
  Τέλος_επανάληψης  
  αντιμετάθεσε (4)... , (5)!  
Τέλος_επανάληψης
```

Αρχικά, ο πίνακας σαρώνεται από την αρχή μέχρι το τέλος του, προκειμένου να βρεθεί το μεγαλύτερο στοιχείο του. Αυτό το στοιχείο τοποθετείται στην αρχή του πίνακα, ανταλλάσσοντας θέσεις με το στοιχείο της πρώτης θέσης του πίνακα. Η σάρωση του πίνακα επαναλαμβάνεται, ξεκινώντας τώρα από το δεύτερο στοιχείο του πίνακα. Το μεγαλύτερο από τα στοιχεία που απέμειναν ανταλλάσσει θέσεις με το στοιχείο της δεύτερης θέσης του πίνακα. Η σάρωση επαναλαμβάνεται, ξεκινώντας από το τρίτο στοιχείο του πίνακα, μετά από το τέταρτο στοιχείο του πίνακα κ.ο.κ. Το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου κωδικοποιεί την παραπάνω διαδικασία:

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς (1) έως (5), που αντιστοιχούν στα κενά του αλγορίθμου και, δίπλα σε κάθε αριθμό, ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί, ώστε να γίνεται σωστά η ταξινόμηση.

<pre> Για k από 1 μέχρι 29 θ ← k Για i από k μέχρι 30 Αν Π[i] > Π[θ] τότε θ ← i Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης αντιμετάθεσε Π[k], Π[θ] Τέλος_επανάληψης </pre>	
--	--

ΘΕΜΑ 6

Να ξαναγράψετε στο τετράδιό σας το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου με τα κενά συμπληρωμένα, έτσι ώστε για τα μη μηδενικά στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα ΠΙΝ[4,5] να τοποθετεί σε ένα μονοδιάστατο πίνακα Α[60] τις ακόλουθες πληροφορίες: τη γραμμή, τη στήλη, και κατόπιν την τιμή του.

Δίνεται το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου:

```

k ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΑΝ ... ΤΟΤΕ
      Α[k] ← i
      Α[... ] ← ...
      Α[... ] ← ...
      k ← ...
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        
```

```

A.2
k ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 4
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΑΝ ΠΙΝ[i, j] <> 0 ΤΟΤΕ
      Α[k] ← i
      Α[k+1] ← j
      Α[k+2] ← ΠΙΝ[i, j]
      k ← k + 3
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
        
```

	1	2	3	4	5
1	5	0	0	1	7
2	0	12	13	0	0
3	0	10	1	2	3
4	1	5	0	0	6

ΠIN[4,5]

A[60]	k	i	j	π(G,j)	Συνολικη ΑΚ	← i
1	1	1	1	5	0	A
4	4					
5	4					

ΘΕΜΑ 7

- α. Δίνεται τετραγωνικός πίνακας $P[100,100]$ και το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα:

```

Για i από 1 μέχρι 100
  Για j από 1 μέχρι 100
    Αν i < j τότε
      Διάβασε P[i,j]
    Τέλος_αν
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης

```

Να ξαναγράψετε στο τετράδιό σας το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χωρίς τη χρήση της δομής επιλογής, έτσι ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία (μονάδες 4).

A.4

α

```

Για i από 1 μέχρι 99
  Για j από i+1 μέχρι 100
    Διάβασε P[i,j]
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης

```

- β. Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, έχοντας συμπληρώσει τις γραμμές εντολών 2, και 3 ώστε να εμφανίζει πάντα το μεγαλύτερο από τους δυο αριθμούς που διαβάστηκαν:

1. Διάβασε A, B
2. Αν A ... B τότε
3.
4. Τέλος_αν
5. Εμφάνισε A

β

```
Διάβασε A, B
Αν A < B τότε
    A <- B
Τέλος_αν
Εμφάνισε A
```

ΘΕΜΑ 8

Έστω μονοδιάστατος πίνακας Π[100], του οποίου τα στοιχεία περιέχουν τις λογικές τιμές ΑΛΗΘΗΣ και ΨΕΥΔΗΣ. Να γραφεί τμήμα αλγορίθμου που χωρίς τη χρήση «αλγορίθμων ταξινόμησης» να τοποθετεί στις πρώτες θέσεις του πίνακα την τιμή ΑΛΗΘΗΣ και στις τελευταίες την τιμή ΨΕΥΔΗΣ.

Β.2

```
! Θα μετρήσουμε πόσα ΑΛΗΘΗΣ ΥΠΑΡΧΟΥΝ
πλαληθής <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
    Αν Π[i] = ΑΛΗΘΗΣ τότε
        πλαληθής <- πλαληθής + 1
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
! Θα βάλουμε σε τόσες θέσεις όσες υποδεικνύει ο μετρητής την
! τιμή ΑΛΗΘΗΣ
Για i από 1 μέχρι πλαληθής
    Π[i] <- ΑΛΗΘΗΣ
Τέλος_επανάληψης
! και στις υπόλοιπες μέχρι την 100στή την τιμή ΨΕΥΔΗΣ
Για i από πλαληθής+1 μέχρι 100
    Π[i] <- ΨΕΥΔΗΣ
Τέλος_επανάληψης
```

ΘΕΜΑ 9

Α3. Δίνεται ο πίνακας Α[10], στον οποίο επιθυμούμε να αποθηκεύσουμε όλους τους ακεραίους αριθμούς από το 10 μέχρι το 1 με φθίνουσα σειρά. Στον πίνακα έχουν εισαχθεί ορισμένοι αριθμοί, οι οποίοι εμφανίζονται στο παρακάτω σχήμα:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9				5	4			1

α. Να συμπληρώσετε τις επόμενες εντολές εκχώρησης, ώστε τα κενά κελιά του πίνακα να αποκτήσουν τις επιθυμητές τιμές.

$A[3] \leftarrow 3 + A[\dots]$

$A[9] \leftarrow A[\dots] - 2$

$A[8] \leftarrow A[\dots] - 5$

$A[4] \leftarrow 5 + A[\dots]$

$A[5] \leftarrow (A[\dots] + A[7]) \text{ div } 2$

β. Να συμπληρώσετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, το οποίο αντιμετωπίζει τις τιμές των κελιών του πίνακα Α, έτσι ώστε η τελική διάταξη των αριθμών να είναι από 1 μέχρι 10.

Για i από ... μέχρι ...

αντιμετάθεσε A[...], A[...]

Τέλος_επανάληψης

A.3.α

$$A[3] \leftarrow -3 + A[6]$$

$$A[9] \leftarrow A[7] - 2$$

$$A[8] \leftarrow A[3] - 5$$

$$A[4] \leftarrow -5 + A[9]$$

$$A[5] \leftarrow (A[3] + A[7]) \text{ div } 2$$
A.3.β

Για i από 1 μέχρι 5

 Αντιμετάθεσε $A[i], A[11 - i]$

Τέλος_επανάληψης

ΘΕΜΑ 10

Δίνεται πίνακας $\Pi[20]$ με αριθμητικές τιμές. Στις μονές θέσεις βρίσκονται καταχωρισμένοι θετικοί αριθμοί και στις ζυγές αρνητικοί αριθμοί. Επίσης, δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου ταξινόμησης τιμών του πίνακα.

Για x από 3 μέχρι 19 με_βήμα 2

 Για y από _____ μέχρι _____ με_βήμα _____

 Αν $\Pi[\text{_____}] < \Pi[\text{_____}]$ Τότε

 Αντιμετάθεσε $\Pi[\text{_____}], \Pi[\text{_____}]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

Να μεταφέρετε στο τετράδιό σας το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου συμπληρώνοντας τα κενά με τις κατάλληλες σταθερές, μεταβλητές ή εκφράσεις, ώστε να ταξινομούνται σε αύξουσα σειρά μόνο οι θετικές τιμές του πίνακα

Λύση

Έστω ο πίνακας

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5	-1	4	-5	4	-6	7	-9	8	-2	9	-5	4	-5	4	-6	7	-6	3	-7

Θυμόμαστε την φυσαλίδα....

Για i από 2 μέχρι n

 Για j από n μέχρι i με_βήμα -1

 Αν $\text{table}[j-1] > \text{table}[j]$ τότε

 αντιμετάθεσε $\text{table}[j-1], \text{table}[j]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_επανάληψης

Για x από 3 μέχρι 19 με_βήμα 2

 Για y από 19 μέχρι x με_βήμα -2

 Αν $\Pi[y] < \Pi[y - 2]$ Τότε

 Αντιμετάθεσε $\Pi[y - 2], \Pi[y]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

ΘΕΜΑ 12

Δίνεται πίνακας $A[N]$ ακέραιων και θετικών αριθμών, καθώς και πίνακας $B[N-1]$ πραγματικών και θετικών αριθμών.

Να γραφεί αλγόριθμος, ο οποίος να ελέγχει αν κάθε στοιχείο $B[i]$ είναι ο μέσος όρος των στοιχείων $A[i]$ και $A[i+1]$, δηλαδή αν $B[i] = (A[i] + A[i+1])/2$.

Σε περίπτωση που ισχύει, τότε να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο πίνακας B είναι ο τρέχων μέσος του A», διαφορετικά να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο πίνακας B δεν είναι ο τρέχων μέσος του A».

Για παράδειγμα:

Έστω ότι τα στοιχεία του πίνακα A είναι:

1, 3, 5, 10, 15

και ότι τα στοιχεία του πίνακα B είναι:

2, 4, 7.5, 12.5.

Τότε ο αλγόριθμος θα εμφανίσει το μήνυμα «Ο πίνακας B είναι ο τρέχων μέσος του A», διότι $2 = (1+3)/2$, $4 = (3+5)/2$, $7.5 = (5+10)/2$, $12.5 = (10+15)/2$.

```
Αλγόριθμος Θέμα_3
Δεδομένα //A[ N ], B[ N-1 ]//
I ← 1
ΜΕΣΟΣ ← αληθής
Όσο ( ( I<=N-1 ) ΚΑΙ ( ΜΕΣΟΣ = αληθής ) ) επανάλαβε
  Αν B[ I ]=( A[ I ]+A[ I+1 ] ) / 2 τότε
    I ← I+1
  Αλλιώς
    ΜΕΣΟΣ ← ψευδής
Τέλος_αν
Τέλος επανάληψης
Αν ΜΕΣΟΣ = αληθής τότε
  Εμφάνισε "Ο πίνακας B είναι ο τρέχων μέσος του A"
Αλλιώς
  Εμφάνισε "Ο πίνακας B δεν είναι ο τρέχων μέσος του A"
Τέλος_αν
Τέλος Θέμα_3
```