

Θέματα Πανελλαδικών

Θεωρία Κεφαλαίων 9 και 3.5 – 3.7

Πίνακες

Απαντήσεις

Δημήτρης Παπαδάκης
dimitrisp@easylearn.gr

EasyLearn.gr

Πίνακας Περιεχομένων

Ερωτήσεις Σωστού/Λάθους.....	3
Ερωτήσεις Ανάπτυξης.....	5
Μετατροπές.....	5
Απάντηση.....	5
Ασκήσεις.....	6
2008 – Θέμα 1γ – Εσπερινά Επαναληπτικές.....	6
Απάντηση.....	6
2010 – Θέμα Α4 – Ημερήσια.....	6
Απάντηση.....	7
2010 – Θέμα Α5 – Ημερήσια.....	7
Απάντηση.....	7
2010 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	8
Απάντηση.....	8
2011 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	8
Απάντηση.....	9
2011 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	9
Απάντηση.....	9
2012 – Θέμα Α3 – Ημερήσια.....	10
Απάντηση.....	10
2012 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	11
Απάντηση.....	11
2013 – Θέμα Α2 – Ημερήσια (2020 Επαναληπτικές παλαιό).....	12
Απάντηση.....	12
2013 – Θέμα Α4 – Εσπερινά.....	13
Απάντηση.....	13
2013 – Θέμα Α4α – Ημερήσια.....	13
Απάντηση.....	14
2013 – Θέμα Β2 – Ημερήσια.....	14
Απάντηση.....	14
Δεύτερη Λύση.....	15
2013 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	15
Απάντηση.....	15
2013 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	15
Απάντηση.....	16
2014 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	16
Απάντηση.....	16
2014 – Θέμα Β1 – Ημερήσια.....	17
Απάντηση.....	17
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	17

2014 – Θέμα Α4 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	18
Απάντηση.....	18
2015 – Θέμα Β2 – Ημερήσια.....	18
Απάντηση.....	19
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	19
2015 – Θέμα Α4 – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	19
Απάντηση.....	19
2016 – Θέμα Α2 – Εσπερινά (νέο).....	19
Απάντηση.....	20
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	20
2016 – Θέμα Β2 (παλαιό).....	20
Απάντηση.....	21
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	21
2016 – Θέμα Α4 (νέο).....	21
Απάντηση.....	21
Ανάλυση.....	22
2016 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές (παλαιό).....	22
Απάντηση.....	23
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	23
2017 – Θέμα Β1 – Επαναληπτικές.....	23
Απάντηση.....	23
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	24
2018 – Θέμα Β1.....	24
Απάντηση.....	24
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	24
2018 – Θέμα Α4 – Επαναληπτικές.....	25
Απάντηση.....	25
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	25
2019 – Θέμα Β1.....	26
Απάντηση.....	26
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	27
2019 – Θέμα Β1 – Επαναληπτικές.....	27
Απάντηση.....	28
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	28
2021 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές.....	29
Απάντηση.....	29
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	29
2022 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές.....	30
Απάντηση.....	30
Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος.....	30
2007 – Θέμα 1δ – Ημερήσια Επαναληπτικές.....	31
Απάντηση.....	31

Ερωτήσεις Σωστού/Λάθους

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον αριθμό κάθε πρότασης και δίπλα το γράμμα «Σ», αν είναι σωστή, ή το γράμμα «Λ», αν είναι λανθασμένη.

1. Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορούν να αποτελούνται από δεδομένα διαφορετικού τύπου.
Λάθος. Τα στοιχεία ενός πίνακα είναι όλα του ίδιου τύπου.
2. Ένας πίνακας έχει σταθερό περιεχόμενο αλλά μεταβλητό μέγεθος.
Λάθος. Το περιεχόμενο του πίνακα, οι τιμές που περιέχει μπορούν να αλλάζουν. Το μέγεθός του όμως, είναι πάντα σταθερό.
3. Η χρήση των πινάκων σε ένα πρόγραμμα αυξάνει την απαιτούμενη μνήμη.
Σωστό. Ένας πίνακας $P[100]$ καταλαμβάνει 100 θέσεις μνήμης.
4. Οι πίνακες δεν μπορούν να έχουν περισσότερες από δύο διαστάσεις.
Λάθος. Μπορούν αν και δεν χρησιμοποιούνται τόσο συχνά.
5. Ο πίνακας είναι μία δυναμική δομή δεδομένων.
Λάθος. Ο πίνακας είναι μια **στατική** δομή δεδομένων. Δυναμικές δομές είναι η στοίβα, η ουρά, η λίστα, το δένδρο, ο γράφος.
6. Η σειριακή αναζήτηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά στους ταξινομημένους πίνακες.
Λάθος. Η δυαδική αναζήτηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε ταξινομημένους πίνακες. Η σειριακή χρησιμοποιείται σε όλους τους πίνακες.
7. Η μέθοδος της σειριακής αναζήτησης δικαιολογείται στην περίπτωση που ο πίνακας είναι μη ταξινομημένος και μικρού μεγέθους.
Σωστό. Επίσης όταν δεν κάνουμε συχνά αναζήτηση.
8. Όταν γίνεται σειριακή αναζήτηση κάποιου στοιχείου σε έναν μη ταξινομημένο πίνακα και το στοιχείο δεν υπάρχει στον πίνακα, τότε υποχρεωτικά προσπελούνται όλα τα στοιχεία του πίνακα.
Σωστό. Αν το στοιχείο δεν υπάρχει τότε πρέπει να εξεταστούν όλα τα στοιχεία του πίνακα.
Αν ο πίνακας ήταν ταξινομημένος η αναζήτηση θα μπορούσε να τερματιστεί δίχως να εξετάσει όλα τα στοιχεία του πίνακα. Για παράδειγμα, αν αναζητούμε το στοιχείο με τιμή 20 σε έναν ταξινομημένο πίνακα και συναντήσουμε ένα στοιχείο με τιμή 25, τότε γνωρίζουμε ότι λόγω της ταξινόμησης στον υπόλοιπο πίνακα θα υπάρχουν στοιχεία με τιμές μεγαλύτερες του 25. Επομένως, το στοιχείο με τιμή 20 δε θα υπάρχει στον υπόλοιπο πίνακα και δε χρειάζεται να εξετάσουμε τα υπόλοιπα στοιχεία.
9. Ο πίνακας είναι μία δομή που μπορεί να περιέχει στοιχεία διαφορετικού τύπου.
Λάθος. Τα στοιχεία ενός πίνακα είναι όλα του ίδιου τύπου.
10. Σκοπός της ταξινόμησης είναι να διευκολυνθεί στη συνέχεια η αναζήτηση των στοιχείων του ταξινομημένου πίνακα.
Σωστό.
11. Η ταξινόμηση των στοιχείων ενός πίνακα με τη μέθοδο της φουσαλίδας βασίζεται στην αρχή της σύγκρισης και αντιμετάθεσης ζευγών γειτονικών στοιχείων του πίνακα.
Σωστό.

12. Έστω πρόβλημα που αναφέρει: «...Να κατασκευάσετε αλγόριθμο που θα ζητάει τις ηλικίες 100 ανθρώπων και να εμφανίζει το μέσο όρο ηλικίας τους...». Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις. Για κάθε μία πρόταση να γράψετε στο τετράδιο σας το αντίστοιχο γράμμα και δίπλα τη λέξη **Σωστό** ή **Λάθος**, αν θεωρείτε ότι η πρόταση είναι σωστή ή λανθασμένη αντίστοιχα.

α. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί πίνακας.

Λάθος. Μπορούμε να υπολογίσουμε τον μέσο όρο τιμών δίχως τη χρήση πίνακα.

β. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί πίνακας.

Σωστό. Γνωρίζουμε τον ακριβή αριθμό των στοιχείων που είναι 100, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί πίνακας.

γ. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η εντολή Όσο.

Σωστό. Η εντολή Όσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε επανάληψη.

δ. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί η εντολή Για.

Σωστό. Έχουμε προκαθορισμένο αριθμό επαναλήψεων που είναι 100, επομένως μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή Για.

ε. Η εντολή Για είναι η καταλληλότερη.

Σωστό. Στην περίπτωση που έχουμε προκαθορισμένο αριθμό επαναλήψεων, η εντολή Για είναι η καταλληλότερη.

13. Οι πίνακες δεν μπορούν να έχουν περισσότερες από δύο διαστάσεις.

Λάθος. Μπορούν αν και δεν χρησιμοποιούνται τόσο συχνά.

14. Η ταξινόμηση φυσαλίδας είναι ο πιο απλός και ταυτόχρονα ο πιο γρήγορος αλγόριθμος ταξινόμησης.

Λάθος. Είναι απλός αλλά δεν είναι ο πιο γρήγορος. Ο αλγόριθμος Quick Sort είναι από τους πιο γρήγορους.

15. Ο πίνακας που χρησιμοποιεί ένα μόνο δείκτη για την αναφορά των στοιχείων του ονομάζεται μονοδιάστατος.

Σωστό.

Ερωτήσεις Ανάπτυξης

1. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας Π , N στοιχείων, που είναι ακέραιοι αριθμοί. Να αναπτύξετε αλγόριθμο, ο οποίος να ταξινομεί με τη μέθοδο της φυσαλίδας τα στοιχεία του πίνακα Π .

Για K από 2 μέχρι N

 Για I από N μέχρι K με_βήμα -1

 Αν $\Pi[I] < \Pi[I - 1]$ Τότε

 αντιμετάθεσε $\Pi[I], \Pi[I - 1]$

 Τέλος_Αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

2. Να αναφέρετε τέσσερις τυπικές επεξεργασίες που γίνονται στα στοιχεία των πινάκων.
 - α. Υπολογισμός αθροισμάτων στοιχείων του πίνακα.
 - β. Εύρεση του μέγιστου ή του ελάχιστου στοιχείου.
 - γ. Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.
 - δ. Αναζήτηση ενός στοιχείου του πίνακα.
 - ε. Συγχώνευση δύο πινάκων.
3. Να αναφέρετε δύο μειονεκτήματα της χρήσης των πινάκων.
 - α. Οι πίνακες απαιτούν μνήμη.
 - β. Οι πίνακες περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος
4. Αναφέρατε τις περιπτώσεις που δικαιολογείται η χρήση του αλγόριθμου της σειριακής αναζήτησης.
 - α. Ο πίνακας είναι μη ταξινομημένος.
 - β. Ο πίνακας είναι μικρού μεγέθους.
 - γ. Η αναζήτηση σε έναν συγκεκριμένο πίνακα γίνεται σπάνια.

Μετατροπές

1. Να γράψετε τμήμα αλγορίθμου, που θα έχει το ίδιο αποτέλεσμα με την εντολή:

Αν $a > b$ τότε **αντιμετάθεσε** a, b

χωρίς να χρησιμοποιήσετε την εντολή αντιμετάθεσε.

Απάντηση

Αν $a > b$ τότε

 temp $\leftarrow a$

$a \leftarrow b$

$b \leftarrow \text{temp}$

Τέλος_Αν

Ασκήσεις

2008 – Θέμα 1γ – Εσπερινά Επαναληπτικές

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```

Για I Από ... Μέχρι N
  Για J Από ... Μέχρι ... Με_Βήμα ...
    Αν A[J] ... A[J-1] Τότε
      temp ← A[J]
      A[...] ← A[...]
      A[...] ← temp
  Τέλος_Αν
Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης

```

Να γράψετε στο τετράδιο σας τον παραπάνω αλγόριθμο κατάλληλα συμπληρωμένο, έτσι ώστε να υλοποιεί την ταξινόμηση της φουσαλίδας με αύξουσα σειρά.

Απάντηση

```

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

```

2010 – Θέμα Α4 – Ημερήσια

Έστω πίνακας table με M γραμμές και N στήλες που περιέχει αριθμητικές τιμές. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος που υπολογίζει το άθροισμα κατά γραμμή, κατά στήλη και συνολικά.

1. Αλγόριθμος Άθροισμα_Πίνακα
2. Δεδομένα // m, n, table //
3. sum ← 0
4. Για i από 1 μέχρι m
5. row[i] ← 0
6. Τέλος_επανάληψης
7. Για j από 1 μέχρι n
8. col[j] ← 0
9. Τέλος_επανάληψης
10. Για i από 1 μέχρι m
11. Για j από 1 μέχρι n

12.
13.
14.
15. Τέλος_επανάληψης
16. Τέλος_επανάληψης
17. Αποτελέσματα // row, col, sum //
18. Τέλος_Αθροισμα_Πίνακα

Τα αθροίσματα των γραμμών καταχωρίζονται στον πίνακα row, των στηλών στον πίνακα col και το συνολικό άθροισμα στη μεταβλητή sum. Να γράψετε στο τετράδιο σας τις εντολές που πρέπει να συμπληρωθούν στις γραμμές 12, 13 και 14, ώστε ο αλγόριθμος να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφηκε.

Απάντηση

12. $sum \leftarrow sum + table[i, j]$
13. $row[i] \leftarrow row[i] + table[i, j]$
14. $col[j] \leftarrow col[j] + table[i, j]$

2010 – Θέμα Α5 – Ημερήσια

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 _____
 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 τετράδιο 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.

Απάντηση

Για x από 3 μέχρι 19 με_βήμα **2**
 Για y από **19** μέχρι **3** με_βήμα **-2**
 Αν $\Pi[y] < \Pi[y - 2]$ Τότε
 Αντιμετάθεσε $\Pi[y], \Pi[y - 2]$
 Τέλος_αν
 Τέλος_Επανάληψης
 Τέλος_Επανάληψης

2010 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε «Γλώσσα» το οποίο δημιουργεί:

1. Πίνακα 5 γραμμών και 7 στηλών, όπου σε κάθε θέση του, με χρήση επαναληπτικών δομών, να εισάγεται ένας αριθμός που ισούται με το άθροισμα του αριθμού γραμμής και του αριθμού στήλης της θέσης.
2. Μονοδιάστατο πίνακα με 10 στοιχεία, όπου σε κάθε θέση του, με χρήση επαναληπτικών δομών, να εισάγεται στην πρώτη θέση ο αριθμός 300 και σε κάθε επόμενη το μισό της τιμής της προηγούμενης, δηλαδή στη δεύτερη θέση το 150, στην τρίτη το 75 κ.ο.κ.

Απάντηση

Πρόγραμμα Άσκηση

Μεταβλητές

Ακέραιες: I, J, A[5, 7]

Πραγματικές: B[10]

Αρχή

! Ερώτημα (1)

Για I από 1 μέχρι 5

Για J από 1 μέχρι 7

A[I, J] ← I + J

Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

! Ερώτημα (2)

B[1] ← 300

Για I από 2 μέχρι 10

B[I] ← B[I - 1] / 2

Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Προγράμματος

2011 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Να ξαναγράψετε στο τετράδιο σας καθένα από τα παρακάτω τμήματα αλγορίθμου, χρησιμοποιώντας μόνο μία δομή επανάληψης Για ... Από Μέχρι και χωρίς τη χρήση δομής επιλογής.

(α)	(β)
i ← 1 j ← 1 Αρχή_επανάληψης Εμφάνισε A[i, j] i ← i + 1 j ← j + 1 Μέχρις_ότου j > 100	Για i από 1 μέχρι 100 Για j από 1 μέχρι 100 Αν i = 50 τότε Εμφάνισε A[i, j] Τέλος_αν Τέλος_επανάληψης Τέλος_επανάληψης

Απάντηση

- α. Παρατηρούμε ότι οι μεταβλητές i και j λαμβάνουν τις ίδιες τιμές, καθώς αρχίζουν με τιμή 1 και σε κάθε επανάληψη η τιμή τους αυξάνεται κατά 1. Επομένως η μία από αυτές είναι περιττή.
- β. Η μεταβλητή i λαμβάνει τιμές από το 1 μέχρι και το 100, όμως λόγω της δομής επιλογής (Αν) χρησιμοποιείται μόνο η τιμή 50. Επομένως, η μεταβλητή i είναι περιττή καθώς μας ενδιαφέρουν μόνο τα στοιχεία της γραμμής 50.

(α)	(β)
Για i από 1 μέχρι 100 Εμφάνισε $A[i, i]$ Τέλος_Επανάληψης	Για j από 1 μέχρι 100 Εμφάνισε $A[50, j]$ Τέλος_επανάληψης

2011 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Δίνεται ο παρακάτω ημιτελής αλγόριθμος αναζήτησης ενός αριθμού key σε έναν αριθμητικό πίνακα $table$ N στοιχείων, στον οποίο ο key μπορεί να εμφανίζεται περισσότερες από μία φορές.

```

Αλγόριθμος Αναζήτηση
Δεδομένα // table, N, key //
Βρέθηκε ← Ψευδής
Δεν_Βρέθηκε ← .....
 $i \leftarrow 1$ 
Όσο Δεν_Βρέθηκε = Αληθής και  $i \leq N$  επανάλαβε
    Αν ..... τότε
        Εμφάνισε "Βρέθηκε στη θέση",  $i$ 
        Βρέθηκε ← .....
    Αλλιώς_αν ..... τότε
        Δεν_Βρέθηκε ← .....
    Τέλος_αν
     $i \leftarrow i + 1$ 
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // Βρέθηκε //
Τέλος Αναζήτηση

```

Να ξαναγράψετε στο τετράδιο σας τον παραπάνω αλγόριθμο με τα κενά συμπληρωμένα, έτσι ώστε να εμφανίζονται όλες οι θέσεις στις οποίες βρίσκεται ο αριθμός key στον πίνακα $table$. Ο αλγόριθμος να σταματάει αμέσως μόλις διαπιστωθεί ότι ο αριθμός key δεν υπάρχει στον πίνακα. Εκμεταλλευτείτε το γεγονός ότι τα στοιχεία του πίνακα είναι ταξινομημένα σε αύξουσα σειρά.

Απάντηση

```

Αλγόριθμος Αναζήτηση
Δεδομένα // table, N, key //
Βρέθηκε ← Ψευδής
Δεν_Βρέθηκε ← Αληθής
 $i \leftarrow 1$ 

```

Όσο Δεν_Βρέθηκε = Αληθής και $I \leq N$ επανάλαβε

Αν **table[I] = key** τότε

Εμφάνισε "Βρέθηκε στη θέση", I

Βρέθηκε $\leftarrow$ Αληθής

Αλλιώς_αν **table[I] > key** τότε

Δεν_Βρέθηκε $\leftarrow$ Ψευδής

Τέλος_αν

$I \leftarrow I + 1$

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // Βρέθηκε //

Τέλος Αναζήτηση

2012 – Θέμα Α3 – Ημερήσια

Δίνεται ο πίνακας $A[10]$, στον οποίο επιθυμούμε να αποθηκεύσουμε όλους τους ακραίους 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

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

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

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

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

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

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

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

Για I από ... μέχρι ...

αντιμετάθεσε $A[\dots], A[\dots]$

Τέλος_επανάληψης

Απάντηση

1. Οι εντολές εκχώρησης είναι:

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

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

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

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

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

2. Επειδή ο πίνακας είναι ήδη ταξινομημένος σε φθίνουσα σειρά, αρκεί να αντιμεταθέσουμε τις τιμές του 1^{ου} με του 10^{ου} στοιχείου, του 2^{ου} με του 9^{ου}, του 3^{ου} με του 8^{ου}, του 4^{ου} με του 7^{ου} και τέλος, του 5^{ου} με του 6^{ου}.

Παρατηρούμε ότι το άθροισμα των δεικτών των στοιχείων που αντιμεταθέτουμε, ισούται με 11, ($1+10 = 11$, $2+9 = 11$, $3+8 = 11$, ..., $5+6 = 11$), επομένως αντιμεταθέτουμε το στοιχείο στη θέση I με το στοιχείο στη θέση $11 - I$.

Για I από 1 μέχρι 5
 αντιμετάθεσε A[I], A[11 - I]
Τέλος_επανάληψης

2012 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου που χρησιμοποιεί ένα μονοδιάστατο πίνακα A[20]. Ο πίνακας περιέχει άρτιους και περιττούς θετικούς ακераίους, σε τυχαίες θέσεις. Το τμήμα αλγορίθμου δημιουργεί ένα νέο πίνακα B[20] στον οποίο υπάρχουν πρώτα οι άρτιοι και μετά ακολουθούν οι περιττοί. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αλγόριθμο συμπληρώνοντας τα κενά:

K ← 0
Για I από μέχρι
 Αν A[I] mod 2 = 0 τότε
 K ←
 B[.....] ← A[I]
 Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Για I από μέχρι
 Αν A[I] mod 2 = τότε

 B[.....] ← A[.....]
 Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης

Απάντηση

Ο δείκτης I αντιστοιχεί στο στοιχείο του πίνακα A που εξετάζουμε, ενώ ο δείκτης K αντιστοιχεί στη θέση του πίνακα B, όπου θα αντιγραφεί το στοιχείο του πίνακα A.

Χρειαζόμαστε δύο δείκτες επειδή η θέση του στοιχείου που αντιγράφεται και η θέση όπου θα αντιγραφεί, είναι διαφορετικές. Για παράδειγμα, αν ο πρώτος άρτιος αριθμός βρίσκεται στη θέση 5 του πίνακα A, δηλαδή I=5, θα πρέπει να αντιγραφεί στην πρώτη θέση του πίνακα B, δηλαδή K=1.

Επειδή το K αρχίζει με τιμή 0, πρέπει πρώτα να αυξάνεται κατά 1. Σκεφτείτε ότι την πρώτη φορά δεν μπορεί να δώσουμε τιμή στη θέση 0 του πίνακα B.

Στο τέλος της πρώτης επανάληψης, έχουν αντιγραφεί τα άρτια στοιχεία του πίνακα A στον πίνακα B. Με τη δεύτερη επανάληψη, αντιγράφουμε και τα περιττά στοιχεία. Το K συνεχίζει από το σημείο που σταματήσαμε την αντιγραφή των άρτιων στοιχείων.

K ← 0
Για I από 1 μέχρι 20
 Αν A[I] mod 2 = 0 τότε

```
K ← K + 1
B[K] ← A[I]
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Για I από 1 μέχρι 20
  Αν A[I] mod 2 = 1 τότε
    K ← K + 1
    B[K] ← A[I]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
```

2013 – Θέμα Α2 – Ημερήσια (2020 Επαναληπτικές παλαιό)

Δίνεται το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου:

```
K ← 1
Για I Από 1 Μέχρι 4
  Για J Από 1 Μέχρι 5
    Αν ... Τότε
      A[K] ← I
      A[...] ← ...
      A[...] ← ...
      K ← ...
    Τέλος_Αν
  Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης
```

Να ξαναγράψετε στο τετράδιο 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.

Απάντηση

Ο δείκτης K δείχνει στη θέση του πίνακα Α, όπου θα αντιγραφούν οι τρεις πληροφορίες: η γραμμή I, η στήλη J και η τιμή ΠΙΝ[I, J] του πίνακα που βρίσκεται σε αυτή τη γραμμή και στήλη.

Επομένως, τοποθετώντας την τιμή του I στη θέση K του πίνακα Α, η τιμή του J θα τοποθετηθεί αμέσως μετά στη θέση K+1 και τέλος η τιμή του στοιχείου του πίνακα θα τοποθετηθεί αμέσως μετά στην θέση K+2.

Τέλος, η τιμή του K θα αυξηθεί κατά 3, ώστε να «δείχνει» την επόμενη θέση του πίνακα Α, όπου θα τοποθετηθούν οι πληροφορίες για το επόμενο στοιχείο.

Δηλαδή, οι πληροφορίες για το πρώτο μη μηδενικό στοιχείο θα τοποθετηθούν διαδοχικά στις θέσεις 1, 2 και 3 του πίνακα Α. Έπειτα το K θα πρέπει να πάρει την τιμή 4 (δηλαδή K+3, αφού αρχικά ήταν 1) ώστε οι πληροφορίες του επόμενου μη μηδενικού στοιχείου να τοποθετηθούν στις θέσεις 4, 5 και 6.

```
K ← 1
Για I Από 1 Μέχρι 4
  Για J Από 1 Μέχρι 5
```

Αν $\text{ΠΙΝ}[I, J] < 0$ Τότε

$A[K] \leftarrow I$

$A[K+1] \leftarrow J$

$A[K+2] \leftarrow \text{ΠΙΝ}[I, J]$

$K \leftarrow K+3$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

2013 – Θέμα Α4 – Εσπερινά

Δίνεται τετραγωνικός πίνακας $\text{Π}[100,100]$ και το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα:

Για I από 1 μέχρι 100

 Για J από 1 μέχρι 100

 Αν $I = J$ τότε

 Διάβασε $\text{Π}[I, J]$

 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.

Απάντηση

Αφού μας ενδιαφέρουν μόνο τα στοιχεία για τα οποία το I ισούται με το J , δεν χρειαζόμαστε το J . Τα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν βρίσκονται στην κύρια διαγώνιο του πίνακα.

Για I από 1 μέχρι 100

 Διάβασε $\text{Π}[I, I]$

Τέλος_επανάληψης

2013 – Θέμα Α4α – Ημερήσια

Δίνεται τετραγωνικός πίνακας $\text{Π}[100,100]$ και το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου σε ψευδογλώσσα:

Για I από 1 μέχρι 100

 Για J από 1 μέχρι 100

 Αν $I < J$ τότε

 Διάβασε $\text{Π}[I, J]$

 Τέλος_αν

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Να ξαναγράψετε στο τετράδιο σας το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου χωρίς τη χρήση της δομής επιλογής, έτσι ώστε να επιτελεί την ίδια λειτουργία.

Απάντηση

Θέλουμε να καταχωρήσουμε τις τιμές που διαβάζουμε στα στοιχεία του πίνακα, για τα οποία ισχύει ότι το I είναι μικρότερο του J . Ας δούμε τις τιμές του J για τις πρώτες τιμές του I :

$I = 1,$ $J = 1, 2, 3, 4, \dots, 99, 100$

$I = 2,$ $J = 1, 2, 3, 4, \dots, 99, 100$

$I = 3,$ $J = 1, 2, 3, 4, \dots, 99, 100$

...

$I = 99,$ $J = 1, 2, 3, 4, \dots, 99, 100$

$I = 100,$ $J = 1, 2, 3, 4, \dots, 99, 100$

Βλέπουμε δηλαδή ότι κάθε φορά το J αρχίζει από την τιμή $I+1$. Το I μπορεί να παραμείνει από 1 μέχρι και 100, όμως την 100^η φορά δεν θα εκτελεστεί η Για J , καθώς θα είναι από 101 μέχρι και 100. Επομένως, είναι καλύτερο το I να λάβει τιμές από 1 μέχρι και 99.

Για I από 1 μέχρι 99

Για J από $I+1$ μέχρι 100

Διάβασε $\Pi[I, J]$

Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

2013 – Θέμα Β2 – Ημερήσια

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

Απάντηση

Αρχικά υπολογίζουμε πόσα στοιχεία έχουν τιμή Αληθής¹, ενώ ταυτόχρονα θέτουμε τις τιμές τους σε Ψευδής, έτσι ώστε όλα τα στοιχεία του πίνακα να έχουν τιμή Ψευδής.

Έστω N το πλήθος των στοιχείων με τιμή Αληθής. Θέτουμε τις N πρώτες θέσεις του πίνακα με την τιμή Αληθής κι έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Σε μια δεύτερη, πιο αναλυτική λύση, πρώτα υπολογίζουμε το πλήθος N των στοιχείων του πίνακα με τιμή Αληθής, έπειτα θέτουμε στα N πρώτα στοιχεία τιμή Αληθής και στα επόμενα την τιμή Ψευδής.

$N \leftarrow 0$

Για I από 1 μέχρι 100

Αν $\Pi[I]^2$ Τότε

$N \leftarrow N + 1$

$\Pi[I] \leftarrow \text{Ψευδής}$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Για I από 1 μέχρι N

$\Pi[I] \leftarrow \text{Αληθής}$

Τέλος_Επανάληψης

¹ Δεν έχει σημασία αν θα υπολογίσουμε το πλήθος των στοιχείων που έχουν τιμή Αληθής ή το πλήθος των στοιχείων που έχουν τιμή Ψευδής.

² Η συνθήκη μπορεί επίσης να γραφεί: Αν $\Pi[I] = \text{Αληθής}$ Τότε

Δεύτερη Λύση

$N \leftarrow 0$

Για I από 1 μέχρι 100

Αν $\Pi[I]$ Τότε

$N \leftarrow N + 1$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Για I από 1 μέχρι N

$\Pi[I] \leftarrow \text{Αληθής}$

Τέλος_Επανάληψης

Για I από $N+1$ μέχρι N

$\Pi[I] \leftarrow \text{Ψευδής}$

Τέλος_Επανάληψης

2013 – Θέμα Α5 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Οι πίνακες ακεραίων A και B είναι μονοδιάστατοι με πέντε και τρεις θέσεις αντιστοίχως. Το περιεχόμενό τους είναι:

	1	2	3	4	5		1	2	3
A	5	0	4	6	3	B	4	2	3

Να γράψετε στο τετράδιο σας το περιεχόμενο του πίνακα A μετά την εκτέλεση των ακόλουθων εντολών.

$A[B[1]] \leftarrow 7$

$A[B[2]] \leftarrow 2$

$A[B[3]] \leftarrow 8$

Απάντηση

$A[B[1]] \leftarrow 7$. Αφού $B[1] = 4$ έχουμε ότι $A[B[1]]$ είναι $A[4]$. Άρα η εντολή είναι: $A[4] \leftarrow 7$

$A[B[2]] \leftarrow 2$. Αφού $B[2] = 2$ έχουμε ότι $A[B[2]]$ είναι $A[2]$. Άρα η εντολή είναι: $A[2] \leftarrow 2$

$A[B[3]] \leftarrow 8$. Αφού $B[3] = 3$ έχουμε ότι $A[B[3]]$ είναι $A[3]$. Άρα η εντολή είναι: $A[3] \leftarrow 8$

Και ο πίνακας θα έχει τελικά τις τιμές:

	1	2	3	4	5
A	5	2	8	7	3

2013 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Να γράψετε συμπληρωμένο στο τετράδιο σας το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου, το οποίο πραγματοποιεί αναζήτηση όλων των στοιχείων του πίνακα $W[10]$ στον πίνακα $S[1000]$, έτσι ώστε τα στοιχεία του πίνακα $W[10]$ να καταλαμβάνουν συνεχόμενες θέσεις στον πίνακα $S[1000]$. Ο αλγόριθμος βρίσκει τη θέση I του S , απ' όπου αρχίζει η πρώτη εμφάνιση των στοιχείων του $W[10]$.

```

F ← Ψευδής
I ← 1
Όσο ..... Και ..... Επανάλαβε
    J ← 0
    Όσο ..... Και ..... Επανάλαβε
        J ← J + 1
    Τέλος_Επανάληψης
    Αν ..... Τότε
        F ← Αληθής
    Αλλιώς
        I ← I + 1
    Τέλος_Αν
Τέλος_Επανάληψης
Αν F = Αληθής Τότε
    Γράψε I
Αλλιώς
    Γράψε 'Δε Βρέθηκε'
Τέλος_Αν

```

Απάντηση

```

F ← Ψευδής
I ← 1
Όσο I <= 991 Και F = Ψευδής Επανάλαβε
    J ← 0
    Όσο J < 9 Και W[1 + J] = S[I + J] Επανάλαβε
        J ← J + 1
    Τέλος_Επανάληψης
    Αν W[1 + J] = S[I + J] Τότε
        F ← Αληθής
    Αλλιώς
        I ← I + 1
    Τέλος_Αν
Τέλος_Επανάληψης
Αν F = Αληθής Τότε
    Γράψε I
Αλλιώς
    Γράψε 'Δε Βρέθηκε'
Τέλος_Αν

```

2014 – Θέμα Α3 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Να γραφούν σε «Γλώσσα» οι εντολές που ανταλλάσσουν τα στοιχεία της δεύτερης γραμμής με εκείνα της πέμπτης γραμμής ενός πίνακα ακεραίων 5x6.

Απάντηση

Για J από 1 μέχρι 6

```
temp ← Π[2, J]
Π[2, J] ← Π[5, J]
Π[5, J] ← temp
```

Τέλος_Επανάληψης

2014 – Θέμα Β1 – Ημερήσια

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

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

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.

Απάντηση

1	2	3	4	5
Κ	>	Ι	Π[Κ]	Π[θ]

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

```
Για Κ από 1 μέχρι 29
  θ ← Κ
  Για Ι από Κ μέχρι 30
    Αν Π[Ι] > Π[θ] τότε
      θ ← Ι
  Τέλος_αν
  Τέλος_επανάληψης
  αντιμετάθεσε Π[Κ], Π[θ]
Τέλος_επανάληψης
```

2014 – Θέμα Α4 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος, ο οποίος αντιγράφει τα N στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα A , ακολουθούμενα από τα M στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα B , σε ένα μονοδιάστατο πίνακα Γ με $N+M$ στοιχεία.

Αλγόριθμος Συνένωση

Δεδομένα // A, N, B, M //

Για I από ... μέχρι ...

$\Gamma[I] \leftarrow A[I]$

Τέλος_Επανάληψης

Για I από ... μέχρι ...

$\Gamma[I] \leftarrow B[I]$

Τέλος_Επανάληψης

Αποτελέσματα // Γ //

Τέλος Συνένωση

Να ξαναγράψετε στο τετράδιό σας τον παραπάνω αλγόριθμο με τα κενά συμπληρωμένα, έτσι ώστε να επιτελεί την επιθυμητή λειτουργία.

Απάντηση

Αλγόριθμος Συνένωση

Δεδομένα // A, N, B, M //

Για I από **1** μέχρι **N**

$\Gamma[I] \leftarrow A[I]$

Τέλος_Επανάληψης

Για I από **1** μέχρι **M**

$\Gamma[N+I] \leftarrow B[I]$

Τέλος_Επανάληψης

Αποτελέσματα // Γ //

Τέλος Συνένωση

2015 – Θέμα Β2 – Ημερήσια

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

- οι τιμές να είναι διαφορετικές μεταξύ τους,
- οι τιμές να εισάγονται σε αύξουσα σειρά.

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

Διάβασε $\Pi[\dots(1)\dots]$

Για I από $\dots(2)\dots$ μέχρι $\dots(3)\dots$

 Αρχή_επανάληψης

 Διάβασε $\Pi[I]$

 Μέχρις_ότου $\Pi[\dots(4)\dots] \dots(5)\dots \Pi[\dots(6)\dots]$

 Τέλος_επανάληψης

Να γράψετε στο τετράδιο 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.

Απάντηση

1	2	3	4	5	6
1	2	100	1	>	1 - 1

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

Διάβασε Π[1]

Για I από 2 μέχρι 100

 Αρχή_επανάληψης

 Διάβασε Π[I]

 Μέχρις_ότου Π[I] > Π[I-1]

 Τέλος_επανάληψης

2015 – Θέμα Α4 – Ημερήσια Επαναληπτικές

Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, με αριθμημένες τις γραμμές του:

1. $\max \leftarrow \Pi[1]$
2. Για I από 2 μέχρι 5
3. Αν $\Pi[I] > \max$ τότε
4. $\max \leftarrow \Pi[I]$
5. Τέλος_αν
6. Τέλος_επανάληψης

- α. Τι υπολογίζει αυτό το τμήμα αλγορίθμου;
- β. Πόσες φορές τουλάχιστον θα εκτελεστεί η εντολή στη γραμμή 4;
- γ. Πόσες φορές το πολύ θα εκτελεστεί η εντολή στη γραμμή 4;
- δ. Να αιτιολογήσετε γιατί ο πίνακας Π δεν μπορεί να είναι πίνακας λογικών τιμών.

Απάντηση

- α. Υπολογίζει τη μέγιστη τιμή των στοιχείων του πίνακα Π.
- β. Η εντολή στη γραμμή 4, μπορεί να μην εκτελεστεί καμία φορά, δηλαδή τουλάχιστον μηδέν (0) φορές. Αυτό θα συμβεί στην περίπτωση που το μέγιστο είναι το πρώτο στοιχείο του πίνακα.
- γ. Η εντολή στη γραμμή 4, θα εκτελεστεί το πολύ τέσσερις (4) φορές. Αυτό θα συμβεί στην περίπτωση που ο πίνακας είναι ταξινομημένος σε αύξουσα σειρά, οπότε κάθε νέο στοιχείο είναι μεγαλύτερο από το προηγούμενο.
- δ. Στις λογικές τιμές δεν ορίζεται σχέση διάταξης, επομένως δεν ορίζεται η σύγκριση μεγαλύτερου (>) ή μικρότερου (<). Δηλαδή, δεν υπάρχει μεγαλύτερη ή μικρότερη λογική τιμή.

2016 – Θέμα Α2 – Εσπερινά (νέο)

Να συμπληρώσετε τα κενά στον παρακάτω αλγόριθμο φουσαλίδα (ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής) σε έναν πίνακα table μεγέθους N.

Αλγόριθμος Φυσαλίδα

Δεδομένα // table, N //

Για I από ...**(1)**... μέχρι ...**(2)**...

 Για J από ...**(3)**... μέχρι ...**(4)**... με βήμα ...**(5)**...

 Αν $\text{table}[J-1] > \text{table}[\dots\textbf{(6)}\dots]$ τότε

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

 Τέλος_Αν

 Τέλος_Επανάληψης

Τέλος_Επανάληψης

Αποτελέσματα // table //

Τέλος Φυσαλίδα

Απάντηση

1	2	3	4	5	6
2	N	N	I	-1	J

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

Αλγόριθμος Φυσαλίδα

Δεδομένα // table, N //

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

Τέλος_Επανάληψης

Αποτελέσματα // table //

Τέλος Φυσαλίδα

2016 – Θέμα Β2 (παλαιό)

Δίνεται ο πίνακας αριθμών $X[50]$, ταξινομημένος κατά φθίνουσα σειρά, και ο πίνακας $Y[100]$, ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά. Να θεωρήσετε ότι οι τιμές κάθε πίνακα είναι διαφορετικές μεταξύ τους και ότι οι δύο πίνακες δεν έχουν κοινές τιμές.

Το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου δημιουργεί ένα νέο πίνακα $Z[10]$, ταξινομημένο σε φθίνουσα σειρά, με τις δέκα μεγαλύτερες τιμές από τις εκατόν πενήντα (150) τιμές των δύο πινάκων.

I ← ...**(1)**...

J ← ...**(2)**...

Για K από 1 μέχρι 10

 Αν $X[I] \dots\textbf{(3)}\dots Y[J]$ τότε

$Z[K] \leftarrow X[I]$

 I ← I ...**(4)**... 1

 Αλλιώς

$$Z[K] \leftarrow Y[J]$$

$$J \leftarrow J \dots (5) \dots 1$$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

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 το τμήμα αλγορίθμου να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφεται.

Απάντηση

1	2	3	4	5
1	100	>	+	-

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

$$I \leftarrow 1$$

$$J \leftarrow 100$$

Για K από 1 μέχρι 10

Αν $X[I] > Y[J]$ τότε
$$Z[K] \leftarrow X[I]$$

$$I \leftarrow I + 1$$

Αλλιώς

$$Z[K] \leftarrow Y[J]$$

$$J \leftarrow J - 1$$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

2016 – Θέμα Α4 (νέο)

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:

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

Απάντηση

15	7	12	8	8	1
----	---	----	---	---	---

Ανάλυση

$$1. \quad B[A[1] - A[3]] \leftarrow A[5]$$

Έχουμε: $A[1] = 5$, $A[3] = 3$ και $A[5] = 7$.

Επομένως: $B[5 - 3] \leftarrow 7$, δηλαδή $B[2] \leftarrow 7$

$$2. \quad B[A[7] - A[5]] \leftarrow A[2] + A[7]$$

Έχουμε: $A[7] = 10$, $A[5] = 7$ και $A[2] = 2$.

Επομένως: $B[10 - 7] \leftarrow 2 + 10$, δηλαδή $B[3] \leftarrow 12$

$$3. \quad B[A[6]] \leftarrow A[4]$$

Έχουμε: $A[6] = 4$ και $A[4] = 8$.

Επομένως: $B[4] \leftarrow 8$

$$4. \quad B[A[1] + A[4] - A[8]] \leftarrow A[3] + A[8]$$

Έχουμε: $A[1] = 5$, $A[4] = 8$, $A[8] = 12$ και $A[3] = 3$.

Επομένως: $B[5 + 8 - 12] \leftarrow 3 + 12$, δηλαδή $B[1] \leftarrow 15$

$$5. \quad B[A[8] \text{ DIV } 2] \leftarrow A[3] \text{ MOD } 2$$

Έχουμε: $A[8] = 12$ και $A[3] = 3$.

Επομένως: $B[12 \text{ DIV } 2] \leftarrow 3 \text{ MOD } 2$, δηλαδή $B[6] \leftarrow 1$

$$6. \quad B[A[1] \text{ MOD } A[4]] \leftarrow A[6] + 4$$

Έχουμε: $A[1] = 5$, $A[4] = 8$ και $A[6] = 4$.

Επομένως: $B[5 \text{ MOD } 8] \leftarrow 4 + 4$, δηλαδή $B[5] \leftarrow 8$

2016 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές (παλαιό)

Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας $A[40]$ και το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου, το οποίο αντιγράφει όλα τα στοιχεία του A σε ένα δισδιάστατο πίνακα $B[8,5]$ κατά γραμμή. Δηλαδή, τα 5 πρώτα στοιχεία του μονοδιάστατου πίνακα τοποθετούνται στην πρώτη γραμμή του πίνακα B , τα επόμενα 5 στη δεύτερη γραμμή κ.ο.κ.

$I \leftarrow 1$

$K \leftarrow 1$

Για M από 1 μέχρι ... (1)...

$B[I, K] \leftarrow A[\dots (2) \dots]$

$\dots (3) \dots \leftarrow \dots (4) \dots + 1$

Αν $\dots (5) \dots > \dots (6) \dots$ Τότε

$I \leftarrow I + \dots (7) \dots$

$K \leftarrow \dots (8) \dots$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς (1) έως (8), 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.

Απάντηση

1	2	3	4	5	6	7	8
40	M	K	K	K	5	1	1

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

$I \leftarrow 1$

$K \leftarrow 1$

Για M από 1 μέχρι 40

$B[I, K] \leftarrow A[M]$

$K \leftarrow K + 1$

Αν $K > 5$ Τότε

$I \leftarrow I + 1$

$K \leftarrow 1$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

2017 – Θέμα Β1 – Επαναληπτικές

Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγόριθμου, που υλοποιεί την πρώτη φάση της συγχώνευσης των ταξινομημένων πινάκων A[100] και B[200] σε πίνακα Γ[300]. Ο πίνακας A είναι ταξινομημένος σε αύξουσα σειρά και ο πίνακας B σε φθίνουσα. Το τμήμα αυτό επεξεργάζεται τους πίνακες A και B τοποθετώντας τα στοιχεία τους στον πίνακα Γ σε αύξουσα σειρά. Η διαδικασία σταματά, όταν εξαντληθούν τα στοιχεία ενός από τους πίνακες A και B. Το τμήμα αλγόριθμου έχει 8 κενά αριθμημένα από 1–8. Σε κάθε κενό αντιστοιχεί ένας τελεστής ή μία μεταβλητή. Για κάθε ένα από τα κενά να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό του και δίπλα τον τελεστή ή την μεταβλητή που αντιστοιχεί.

$I \leftarrow 1$

$J \leftarrow 200$

$K \leftarrow 1$

Όσο $I \dots^{(1)} 100$ και $J \dots^{(2)} 1$ Επανάλαβε

Αν $A[I] \dots^{(3)} B[J]$ τότε

$\Gamma[\dots^{(4)}] \leftarrow A[I]$

$I \leftarrow I \dots^{(5)} 1$

Αλλιώς

$\Gamma[\dots^{(6)}] \leftarrow B[\dots^{(7)}]$

$J \leftarrow J \dots^{(8)} 1$

Τέλος_Αν

$K \leftarrow K + 1$

Τέλος_επανάληψης

Απάντηση

1	2	3	4	5	6	7	8
$\leq$	$\geq$	$<$	K	+	K	J	-

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος $I \leftarrow 1$ $J \leftarrow 200$ $K \leftarrow 1$ Όσο $I \leq 100$ και $J \geq 1$ ΕπανάλαβεΑν $A[I] \leq B[J]$ τότε $\Gamma[K] \leftarrow A[I]$ $I \leftarrow I + 1$

Αλλιώς

 $\Gamma[K] \leftarrow B[J]$ $J \leftarrow J - 1$

Τέλος_Αν

 $K \leftarrow K + 1$

Τέλος_επανάληψης

2018 – Θέμα Β1

Το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου αποτελεί μια παραλλαγή της ταξινόμησης φυσαλίδας, η οποία όμως σταματάει τις επαναλήψεις μόλις διαπιστώσει ότι ο πίνακας έχει ταξινομηθεί ως εξής:

Μετά την ολοκλήρωση του εσωτερικού βρόχου, ελέγχει εάν έγιναν αντιμεταθέσεις στοιχείων και αν δεν έγιναν τότε ο αλγόριθμος τερματίζεται. Το τμήμα αλγορίθμου που δίνεται περιέχει κενά που έχουν αριθμηθεί.

 $I \leftarrow \dots(1)\dots$

Αρχή_επανάληψης

 $stop \leftarrow \text{Αληθής}$ Για J από N μέχρι I με_βήμα -1 Αν $table[J-1] > table[J]$ τότεΑντιμετάθεσε $table[J-1], table[J]$ $stop \leftarrow \dots(2)\dots$

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

 $\dots(3)\dots$ Μέχρις_Ότου $I \dots(4)\dots N$ ή $stop = \dots(5)\dots$

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των κενών και δίπλα από κάθε αριθμό ό,τι πρέπει να συμπληρωθεί ώστε να επιτελείται η λειτουργία που περιγράφεται.

Απάντηση

1	2	3	4	5
2	Ψευδής	$I + 1$	$>$	Αληθής

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος: $I \leftarrow 2$

Αρχή_επανάληψης

```

stop ← Αληθής
Για J από N μέχρι I με_βήμα -1
  Αν table[J-1] > table[J] τότε
    Αντιμετάθεσε table[J-1], table[J]
  stop ← Ψευδής
Τέλος_Αν
Τέλος_Επανάληψης
I ← I + 1

```

Μέχρις_Ότου I > N ή stop = Αληθής

2018 – Θέμα Α4 – Επαναληπτικές

Ο παρακάτω αλγόριθμος αντιγράφει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα $A[Y]$, όπου $Y=M*N$, σε δισδιάστατο πίνακα $B[M,N]$ ξεκινώντας από την πρώτη στήλη και συνεχίζοντας με κάθε επόμενη στήλη γεμίζοντας καθεμιά από πάνω προς τα κάτω:

```

Αλγόριθμος Αντιγραφή
Δεδομένα // A,M,N //
x ← ...(1)...
Για κ από 1 μέχρι ...(2)...
  Για λ από 1 μέχρι ...(3)...
    x ← ...(4)...
    B[λ,κ] ← A[...(5)...]
  Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης
Αποτελέσματα // B //
Τέλος Αντιγραφή

```

Ο αλγόριθμος περιέχει αριθμημένα κενά (1 έως 5). Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των κενών και δίπλα από κάθε αριθμό την έκφραση που πρέπει να συμπληρωθεί ώστε ο αλγόριθμος να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφεται.

Απάντηση

1	2	3	4	5
0	N	M	X + 1	X

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

```

Αλγόριθμος Αντιγραφή
Δεδομένα // A,M,N //
x ← 0
Για κ από 1 μέχρι N
  Για λ από 1 μέχρι M
    x ← x+1
    B[λ,κ] ← A[x]
  Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης

```

Αποτελέσματα // B //

Τέλος Αντιγραφής

2019 – Θέμα Β1

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.

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

Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς των κενών και δίπλα ό,τι χρειάζεται να συμπληρωθεί έτσι ώστε ο αλγόριθμος να λειτουργεί σωστά.

Απάντηση

1	2	3	4	5
0	N	Ψευδής	i	count + 1
6	7	8	9	10
3	Αληθής	position	i + 1	position > 0 ³

3 Επίσης σωστές είναι οι συνθήκες: *done* = Αληθής, *count* = 3.

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος

Αλγόριθμος B1

Δεδομένα // N, table, key //

done ← Ψευδής

position ← 0

I ← 1

count ← 0

Όσο I ≤ N και done = Ψευδής Επανάλαβε

Αν table[I] = key τότε

count ← count + 1

Τέλος_Αν

Αν count = 3 τότε

done ← Αληθής

position ← I

Αλλιώς

I ← I + 1

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Αν position > 0 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

2019 – Θέμα Β1 – Επαναληπτικές

Ένας πίνακας λέγεται αραιός (sparse) αν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του έχουν μηδενική τιμή.

Ένας δισδιάστατος αραιός πίνακας μπορεί να αναπαρασταθεί από έναν μονοδιάστατο όπου κάθε μη μηδενικό στοιχείο του δισδιάστατου αντιπροσωπεύεται στον μονοδιάστατο από μία τριάδα στοιχείων, δηλαδή <γραμμή, στήλη, τιμή>. Για παράδειγμα, ο παρακάτω πίνακας A[4,5] που θέλουμε να τον διαχειριστούμε ως αραιό

0	7	0	0	0
1	2	0	0	-3
0	0	4	0	0
0	0	0	0	0

αντιπροσωπεύεται από τον μονοδιάστατο B[15].

1	2	7	2	1	1	2	2	2	2	5	-3	3	3	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---

Η αντίστροφη διαδικασία είναι από τον μονοδιάστατο πίνακα να παραχθεί ένας ισοδύναμος αραιός δισδιάστατος.

Έστω ένας πίνακας $M[18]$ που αναπαριστά 6 μη μηδενικά στοιχεία. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος, ο οποίος από τον μονοδιάστατο $M[18]$ δημιουργεί τον αραιό δισδιάστατο $\Delta[10,20]$.

Αλγόριθμος αντίστροφος

Δεδομένα // M //

Για I από 1 μέχρι 20

 Για J από 1 μέχρι 10

$\Delta[\dots^{(1)}, \dots^{(2)}] \leftarrow 0$

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Για I από 1 μέχρι 18 με_βήμα $\dots^{(3)}$

$\alpha \leftarrow M[I]$

$\beta \leftarrow M[I + \dots^{(4)}]$

$\gamma \leftarrow M[I + \dots^{(5)}]$

$\Delta[\alpha, \beta] \leftarrow \gamma$

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // Δ //

Τέλος αντίστροφος

Ο παραπάνω αλγόριθμος έχει 5 κενά αριθμημένα από (1) μέχρι (5). Για καθένα από τα κενά, να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό του και ό,τι χρειάζεται να συμπληρωθεί για να λειτουργήσει σωστά ο αλγόριθμος.

Απάντηση

1	2	3	4	5
I	J	3	1	2

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

Αλγόριθμος αντίστροφος

Δεδομένα // M //

Για I από 1 μέχρι 20

 Για J από 1 μέχρι 10

$\Delta[I, J] \leftarrow 0$

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Για I από 1 μέχρι 18 με_βήμα 3

$\alpha \leftarrow M[I]$

$\beta \leftarrow M[I + 1]$

$\gamma \leftarrow M[I + 2]$

$\Delta[\alpha, \beta] \leftarrow \gamma$

Τέλος_επανάληψης

Αποτελέσματα // Δ //

Τέλος αντίστροφος

2021 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές

Το παρακάτω ημιτελές τμήμα αλγορίθμου αναζητεί την τιμή 2021 στον πίνακα ακεραίων Χ[100] σταματώντας την αναζήτηση όταν εντοπιστεί η ζητούμενη τιμή και εμφανίζει τη θέση που εντοπίστηκε, διαφορετικά το μήνυμα 'Δεν βρέθηκε'.

$I \leftarrow 1$

Όσο $I \dots (1) \dots 100$ Και $\dots (2) \dots <> \dots (3) \dots$ Επανάλαβε

$I \leftarrow I + 1$

Τέλος_Επανάληψης

Αν $\dots (4) \dots = \dots (5) \dots$ Τότε

Γράψε I

Αλλιώς

Γράψε 'Δεν βρέθηκε'

Τέλος_Αν

Να ξαναγράψετε στο τετράδιό σας το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου συμπληρώνοντας ό,τι χρειάζεται ώστε να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφεται.

Απάντηση

1	2	3	4	5
<	Π[I]	2021	Π[I]	2021

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

Στον αλγόριθμο της σειριακής αναζήτησης που παρουσιάζεται στο σχολικό βιβλίο χρησιμοποιείται η λογική μεταβλητή done, για να τερματιστεί η επανάληψη μόλις βρεθεί το στοιχείο που αναζητούμε. Εδώ, όμως, δεν επιτρέπεται η χρήση επιπλέον μεταβλητών, επομένως πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το Π[I] στη συνθήκη της επανάληψης.

Ενώ στον αλγόριθμο του σχολικού βιβλίου θα εξετάζαμε μέσα στην επανάληψη αν $\Pi[I] = 2021$ ώστε τότε να τερματίσουμε την αναζήτηση θέτοντας στο done την τιμή Αληθής, τώρα πρέπει η συνθήκη αυτή να μεταφερθεί στη συνθήκη της Όσο. Επομένως, όσο $\Pi[I] \neq 2021$ η επανάληψη συνεχίζεται.

Σε αυτή την περίπτωση το I δεν μπορεί να φτάσει μέχρι και την τιμή 100, διότι η επανάληψη θα τερματιστεί με το I να έχει την τιμή 101, τιμή που δεν αντιστοιχεί σε στοιχείο του πίνακα. Δηλαδή η συνθήκη της επανάληψης θα εξεταστεί με τιμές: $101 < 100$ και $\Pi[101] <> 2021$.

$I \leftarrow 1$

Όσο $I \leq 100$ Και $\Pi[I] <> 2021$ Επανάλαβε

$I \leftarrow I + 1$

Τέλος_Επανάληψης

Αν $\Pi[I] = 2021$ Τότε

Γράψε I

Αλλιώς

Γράψε 'Δεν βρέθηκε'

Τέλος_Αν

2022 – Θέμα Β2 – Επαναληπτικές

Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου το οποίο αντιγράφει κατάλληλα τις τιμές που βρίσκονται κάτω από την κύρια διαγώνιο, στις θέσεις του πίνακα που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο. Για παράδειγμα, η απόσταση $A[4,2]$ αντιγράφεται στη θέση $A[2,4]$. Το τμήμα αλγορίθμου περιέχει 5 κενά. Να γράψετε στο τετράδιό σας τον αριθμό του και δίπλα ό,τι χρειάζεται να συμπληρωθεί ώστε να επιτελείται η ζητούμενη λειτουργία. Παρατήρηση: στο θέμα Β1 δίνεται ο πίνακας $A[5, 5]$.

Για I από 2 μέχρι (1)

 Για J από (2) μέχρι (3)

$A[\text{---}(4)\text{---}, \text{---}(5)\text{---}] \leftarrow A[I, J]$

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Απάντηση

1	2	3	4	5
5^4	1	$I - 1^5$	J	I

Ο αλγόριθμος συμπληρωμένος:

Για I από 2 μέχρι 5

 Για J από 1 μέχρι $I - 1$

$A[J, I] \leftarrow A[I, J]$

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

4 Βάζουμε 5 επειδή το θέμα είναι συνέχεια του θέματος Β1, όπου ο πίνακας είναι ο $A[5,5]$. Διαφορετικά θα βάλουμε N για οποιονδήποτε πίνακα $A[N, N]$.

5 Σωστό είναι και μέχρι I , οπότε το στοιχείο της διαγωνίου π.χ. $\Pi[2,2]$ αντιγράφεται στο $\Pi[2,2]$. Καλύτερα $I - 1$ επειδή η εκφώνηση αναφέρεται σε στοιχεία κάτω και πάνω από τη διαγώνιο.

2007 – Θέμα 1δ – Ημερήσια Επαναληπτικές⁶

Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών που στοχεύει στην υλοποίηση ενός αλγορίθμου αναζήτησης κάποιου στοιχείου X σε πίνακα Π με N στοιχεία:

```
Αλγόριθμος Αναζήτηση
Δεδομένα //Π,N,X//
flag ← ψευδής
I ← 1
Όσο I ≤ N και flag=ψευδής επανάλαβε
    Αν Π[I] = X τότε
        flag ← αληθής
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα //flag//
Τέλος Αναζήτηση
```

1. Ποιο αλγοριθμικό κριτήριο δεν ικανοποιεί η παραπάνω ακολουθία εντολών;
2. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
3. Να διορθώσετε την παραπάνω ακολουθία εντολών έτσι ώστε να υλοποιεί σωστά την αναζήτηση.

Απάντηση

1. Η παραπάνω ακολουθία εντολών δεν ικανοποιεί το κριτήριο της περατότητας.
2. Μέσα στην εντολή Όσο δεν μεταβάλλεται η τιμή της μεταβλητής I . Αν το στοιχείο που αναζητούμε είναι το πρώτο στοιχείο του πίνακα, τότε η επανάληψη θα τερματίσει επειδή η τιμή της μεταβλητής $flag$ αλλάζει από Ψευδής σε Αληθής. Σε κάθε άλλη περίπτωση όμως, η τιμή του I δεν αλλάζει με αποτέλεσμα η επανάληψη να μην τερματίζει ποτέ.

3. Ο διορθωμένος αλγόριθμος είναι:

```
Αλγόριθμος Αναζήτηση
Δεδομένα //Π,N,X//
flag ← ψευδής
I ← 1
Όσο I ≤ N και flag=ψευδής επανάλαβε
    Αν Π[I] = X τότε
        flag ← αληθής
    Αλλιώς
        I ← I + 1
    Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα //flag//
Τέλος Αναζήτηση
```

⁶ Το θέμα είναι στην ενότητα με τα κριτήρια αλγορίθμων.