

Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον

Μαθήματα 25 – (§3.1, 3.2, 3.3, 9.1, 9.2, 9.3) Δεδομένα, δομές δεδομένων, Πίνακες
(μονοδιάστατοι, δισδιάστατοι)

Εργασίες 27 –

A. Σωστό – Λάθος.

1. Η ταξινόμηση είναι μια από τις βασικές λειτουργίες επί των δομών δεδομένων.
2. Οι δυναμικές δομές έχουν σταθερό μέγεθος.
3. Σε μια δυναμική δομή δεδομένων τα δεδομένα αποθηκεύονται υποχρεωτικά σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.
4. Με τη λειτουργία της συγχώνευσης, δύο ή περισσότερες δομές δεδομένων συνενώνονται σε μια νέα δομή.
5. Η δυναμική παραχώρηση μνήμης χρησιμοποιείται στις στατικές δομές δεδομένων.
6. Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων = Προγράμματα
7. Η προσπέλαση είναι μια από τις βασικές πράξεις επί των δομών δεδομένων
8. Η δυναμική παραχώρηση μνήμης χρησιμοποιείται στις δομές των πινάκων.

9. Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορεί να αποτελούνται από δεδομένα διαφορετικού τύπου.
10. Ο πίνακας που χρησιμοποιεί μόνο ένα δείκτη για την αναφορά των στοιχείων του ονομάζεται μονοδιάστατος.
11. Τα στοιχεία ενός πίνακα μπορεί να είναι διαφορετικού τύπου
12. Ο πίνακας είναι μια δυναμική δομή δεδομένων.
13. Σε μια στατική δομή το ακριβές μέγεθος της απαιτούμενης κύριας μνήμης καθορίζεται κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
14. Ο πίνακας είναι μια δομή που μπορεί να περιέχει στοιχεία διαφορετικού τύπου.
15. Έστω πρόβλημα που αναφέρει: «Να κατασκευάσετε αλγόριθμο που θα ζητάει τις ηλικίες 100 ανθρώπων και θα εμφανίζει το μέσο όρο ηλικίας τους...». Δίνονται οι παρακάτω προτάσεις. Χαρακτηρίστε τις ως σωστές (Σ) ή λανθασμένες (Λ).
 - a. Πρέπει να χρησιμοποιηθεί πίνακας
 - b. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί πίνακας
 - c. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η εντολή Όσο
 - d. Είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί η εντολή Για
 - e. Η εντολή Για είναι η καταλληλότερη
16. Σε ένα μεγάλο και σύνθετο πρόγραμμα, η άσκοπη χρήση μεγάλων πινάκων μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε αδυναμία εκτέλεσης του προγράμματος
17. Σκοπός της συγχώνευσης δυο ταξινομημένων πινάκων είναι η δημιουργία ενός τρίτου ταξινομημένου πίνακα, που περιέχει τα στοιχεία των δύο πινάκων.
18. Ένας πίνακας έχει σταθερό περιεχόμενο αλλά μεταβλητό μέγεθος.
19. Η χρήση των πινάκων σε ένα πρόγραμμα αυξάνει την απαιτούμενη μνήμη.
20. Οι δυναμικές δομές δεδομένων αποθηκεύονται πάντα σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.
21. Οι δομές δεδομένων διακρίνονται σε τρεις μεγάλες κατηγορίες: τις στατικές, τις δυναμικές και τις ημιδομημένες.

B. Ερωτήσεις θεωρίας

1. Να αναφέρετε ονομαστικά τις βασικές λειτουργίες (πράξεις) επί των δομών δεδομένων.
2. Να δώσετε τον ορισμό της δομής δεδομένων.
3. Στον προγραμματισμό χρησιμοποιούνται δομές δεδομένων.
 - a. Τι είναι δυναμική δομή δεδομένων;

- b. Τι είναι στατική δομή δεδομένων;
- c. Να αναφερθούν οι βασικές λειτουργίες (πράξεις) επί των δομών δεδομένων
4. Να αναφέρετε δύο βασικές λειτουργίες επί των δομών δεδομένων που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους πίνακες. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.
 5. Να αναφέρετε δύο μειονεκτήματα της χρήσης πινάκων.
 6. Να αναφέρετε τέσσερις τυπικές επεξεργασίες που γίνονται στα στοιχεία πινάκων
 7. Να αναφέρετε δύο βασικές λειτουργίες επί δομών δεδομένων που δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους πίνακες. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

Γ. Να γράψετε στο τετράδιό σας τους αριθμούς 1,2,3,4 της Στήλης Α και δίπλα ένα από τα γράμματα α,β,γ,δ,ε,στ της Στήλης Β που αντιστοιχεί στον σωστό ορισμό.

| Στήλη Α | Στήλη Β |
|---|----------------|
| 1. Προσθήκη νέων κόμβων σε μία υπάρχουσα δομή. | α. Προσπέλαση |
| 2. Οι κόμβοι μιας δομής διατάσσονται κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά. | β. Αντιγραφή |
| 3. Πρόσβαση σε ένα κόμβο με σκοπό να εξετασθεί ή να τροποποιηθεί το περιεχόμενό του. | γ. Διαγραφή |
| 4. Όλοι οι κόμβοι ή μερικοί από τους κόμβους μιας δομής αντιγράφονται σε μία άλλη δομή. | δ. Αναζήτηση |
| | ε. Εισαγωγή |
| | στ. Ταξινόμηση |

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Δύο (2) στοιχεία της Στήλης Β δεν χρησιμοποιούνται.

Δ. Δίνεται το διπλανό τμήμα δηλώσεων ενός προγράμματος σε «ΓΛΩΣΣΑ». Να μετατρέψετε τις ενέργειες που δίνονται παρακάτω σε εντολές της «ΓΛΩΣΣΑΣ»:

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, Z [15]
ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Ω

- α. Εκχώρησε την τιμή -3 στη μεταβλητή X.
- β. Εκχώρησε την τιμή της μεταβλητής X στις πρώτες πέντε θέσεις του πίνακα Z.
- γ. Εμφάνισε τις τιμές των δύο πρώτων θέσεων του πίνακα Z.
- δ. Εκχώρησε στη μεταβλητή Ω τον μέσο όρο των τιμών των δύο τελευταίων θέσεων του πίνακα Z.
- ε. Αν $1 \leq X \leq 15$ εμφάνισε την τιμή της θέσης X του πίνακα Z.

Ε. Δίνεται ο πίνακας A τεσσάρων στοιχείων με τιμές:

$A[1]=3, A[2]=5, A[3]=8, A[4]=13$

και το διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

Να γράψετε στις απαντήσεις σας τις τιμές που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεσή του.

Μονάδες 9

```

i ← 1
j ← 4
Όσο i ≤ 3 επανάλαβε
  πρόχειρο ← A[j]
  A[j] ← A[i]
  A[i] ← πρόχειρο
  Γράψε A[1], A[2], A[3]
  i ← i + 1
  j ← j - 1
Τέλος_επανάληψης

```

ΣΤ. Δίνεται το διπλανό τμήμα αλγορίθμου

Να το μετατρέψετε σε ισοδύναμο με χρήση της δομής επανάληψης Όσο...επανάλαβε

```
MAX ← A[1]
MIN ← A[1]
Για i από 1 μέχρι 5
  ΑΝ A[i] < MIN ΤΟΤΕ
    MIN ← A[i]
  αλλιώς
    ΑΝ A[i] > MAX ΤΟΤΕ
      MAX ← A[i]
Τέλος_αν
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
```

Ζ. Δίνεται ο μονοδιάστατος πίνακας C με έξι στοιχεία που έχουν αντίστοιχα τις παρακάτω τιμές:

2, 5, 15, -1, 32, 14

και το διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

Να το εκτελέσετε και να γράψετε στις απαντήσεις σας:

α. Τις τιμές των μεταβλητών A, B, Lmin, Lmax, min, max όπως αυτές εκτυπώνονται σε κάθε επανάληψη.

β. Την τιμή της μεταβλητής D που εκτυπώνεται.

```
min ← 100
max ← -100
Για i από 1 μέχρι 6 με_βήμα 2
  A ← C[i]
  B ← C[i + 1]
  ΑΝ A < B ΤΟΤΕ
    Lmin ← A
    Lmax ← B
  αλλιώς
    Lmin ← B
    Lmax ← A
  Τέλος_αν
  ΑΝ Lmin < min ΤΟΤΕ
    min ← Lmin
  Τέλος_αν
  ΑΝ Lmax > max ΤΟΤΕ
    max ← Lmax
  Τέλος_αν
Εκτύπωσε A, B, Lmin, Lmax, min, max
Τέλος_επανάληψης
D ← max*min
Εκτύπωσε D
```

Η. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας A, 10 θέσεων, ο οποίος στις θέσεις 1 έως 10 περιέχει αντίστοιχα τους αριθμούς: 15, 3, 0, 5, 16, 2, 17, 8, 19, 1

και το διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

Ποιές τιμές τυπώνονται με την εντολή εκτύπωσε i, k, A[i], A[k]

καθώς εκτελείται το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου;

```
Για i από 1 μέχρι 9 με_βήμα 2
  k ← ((i + 10) mod 10) + 1
  A[i] ← A[k]
  Εκτύπωσε i, k, A[i], A[k]
Τέλος_επανάληψης
```

Θ. 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 |

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

```
A[3] ← 3 + A[...]
A[9] ← A[...] - 2
A[8] ← A[...] - 5
A[4] ← 5 + A[...]
A[5] ← (A[...] + A[7]) div 2
```

β. 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 ι από ... μέχρι ...
  Αντιμετάθεσε A[...], A[...]
Τέλος_επανάληψης
```

Ι. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου που χρησιμοποιεί ένα μονοδιάστατο πίνακα A[20]. Ο πίνακας περιέχει άρτιους και περιττούς θετικούς ακραίους, 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 ← K + ...
    B[...] ← A[i]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Για i από ... μέχρι ...
  Αν A[i] mod 2 = ... τότε
    B[...] ← A[...]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
```

Κ. Δίνονται οι πίνακες DATA[7], L[7], R[7], οι οποίοι περιέχουν δεδομένα, όπως φαίνονται στα παρακάτω σχήματα:

DATA

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Ψ | B | O | K | H | Φ | Σ |

L

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | 4 | 2 | 6 | 7 | 3 | 1 |

R

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 6 | 4 | 7 | 5 | 6 | 1 | 2 |

Χρησιμοποιώντας τους ανωτέρω πίνακες, να εκτελέσετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου και να συμπληρώσετε τον πίνακα τιμών, αφού τον μεταφέρετε στις απαντήσεις σας.

```

Γράμμα ← 'Σ'
K ← 1
Όσο DATA[K] ≠ Γράμμα επανάλαβε
  Εκτύπωσε DATA[K]
  Αν DATA[K] > Γράμμα τότε
    K ← L[K]
  αλλιώς
    K ← R[K]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Εκτύπωσε DATA[K]
  
```

Πίνακας τιμών

| ΓΡΑΜΜΑ | K | ΘΘΟΝΗ (ΕΚΤΥΠΩΣΗ) |
|--------|---|---------------------|
| Σ | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Λ. Δίνεται το διπλανό τμήμα δηλώσεων ενός προγράμματος σε ΓΛΩΣΣΑ :

Για κάθε μια από τις παρακάτω λειτουργίες και λαμβάνοντας υπόψη το παραπάνω τμήμα δηλώσεων, να δώσετε την εντολή που την υλοποιεί :

1. Εκχώρηση του αριθμού 5 στη μεταβλητή X
2. Εκχώρηση του περιεχομένου της μεταβλητής Y στη μεταβλητή X
3. Εμφάνιση του περιεχομένου της μεταβλητής Y
4. Εμφάνιση της τιμής του 5^{ου} στοιχείου του πίνακα A
5. Εμφάνιση της θέσης του στοιχείου A[X] του πίνακα A

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: X, Y, A[11]
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: λέξη

6. Εμφάνιση του ονόματος της μεταβλητής X
7. Εκχώρηση της λέξης «ΑΕΠΠ» στη μεταβλητή Λέξη
8. Αύξηση του πρώτου στοιχείου του πίνακα A κατά 3
9. Μείωση του τελευταίου στοιχείου του πίνακα A κατά 2
10. Εκχώρηση στο τρίτο στοιχείο του πίνακα A το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται στις τρεις τελευταίες θέσεις του A

M. Έστω πίνακας **X** 6 ακέραιων στοιχείων με τις τιμές που φαίνονται παρακάτω και το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου:

| | | | | | | |
|----------|---|---|---|---|---|---|
| X | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |

```

L ← 1
Όσο L < X[L] επανάλαβε
  X[X[L]] ← X[L]
  L ← L + 1
Εμφάνισε L, X[L], X[X[L]]
Τέλος_επανάληψης

```

1. Πόσες φορές θα εκτελεστούν οι εντολές μέσα στην επανάληψη; (Μονάδες 2)
2. Τι θα εμφανίσει το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου σε κάθε επανάληψη; (Μονάδες 6)
3. Ποιες θα είναι οι τιμές των στοιχείων του πίνακα μετά το τέλος της επανάληψης; (Μονάδες 2)

N1. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει μετά από προτροπικό μήνυμα αριθμούς μονοδιάστατου πίνακα ακεραίων με 12 στοιχεία και να βρίσκει και να εμφανίζει το πλήθος των στοιχείων που είναι πολλαπλάσια του 3.

N2. Για ένα δισδιάστατο πίνακα ακεραίων με 3 γραμμές και 7 στήλες να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να εμφανίζει το πλήθος των πολλαπλασίων του 4 τα οποία βρίσκονται μεταξύ του 100 και του 300.

N3. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος θα δέχεται τις θερμοκρασίες δύο πόλεων A και B για το διάστημα 30 ημερών και στη συνέχεια θα υπολογίζει πόσες μέρες η θερμοκρασία της πόλης A ήταν μεγαλύτερη από την αντίστοιχη θερμοκρασία της πόλης B.

N4. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς από έναν πίνακα με πραγματικούς διαστάσεων $N \times N$ ($N \geq 1$) και να υπολογίζει το μέσο όρο στοιχείων της κύριας διαγωνίου.

N5. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάζει τις θερμοκρασίες κάθε ημέρας των τεσσάρων εβδομάδων του Φεβρουαρίου, οποίες θα βρίσκονται τοποθετημένες σε ένα πίνακα 4 γραμμών και 7 στηλών και: A) θα εμφανίζει τη μέση θερμοκρασία του μήνα. B) θα εμφανίζει τις ημερομηνίες κατά τις οποίες η θερμοκρασία ξεπέρασε τη μέση θερμοκρασία του μήνα.

N6. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να γεμίζει με στοιχεία (διαβάζοντάς τα), 2 πίνακες διαστάσεων 2×3 και στη συνέχεια να δημιουργεί δυο νέους πίνακες με στοιχεία τη διαφορά και το άθροισμα αντίστοιχα των αντίστοιχων στοιχείων των αρχικών πινάκων.

N7. Έστω A μονοδιάστατος πίνακας ακεραίων με 10 στοιχεία. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος θα δημιουργεί νέο πίνακα B που να περιέχει τα θετικά στοιχεία του πίνακα A με την ίδια σειρά, συμπληρώνοντας με μηδενικά στο τέλος του.

N8. Δίνονται 2 πίνακες A, B διαστάσεων 3×3 με πραγματικούς. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος ο οποίος να τους συγχωνεύει α) σε έναν πίνακα 3×6 (οι 3 πρώτες στήλες να είναι του A) και β) σε έναν πίνακα 6×3 (οι 3 πρώτες γραμμές να είναι του A)

N9. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να γεμίζει με στοιχεία ένα μονοδιάστατο πίνακα πραγματικών με 15 στοιχεία και στη συνέχεια να δημιουργεί έναν μονοδιάστατο πίνακα με ίδιο αριθμό στοιχείων που θα περιέχει τα στοιχεία του αρχικού πίνακα με αντίστροφη σειρά.

N10. Δίνεται το διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

Να σχεδιάσετε στο χαρτί τον πίνακα A με τα στοιχεία του.

```
N ← 5
Για i από 1 μέχρι N
  Για j από 1 μέχρι N
    Αν j = i ή j = N + 1 - i τότε
      A[i, j] ← 1
    αλλιώς
      A[i, j] ← 0
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```

N11. Δίνεται το διπλανό τμήμα αλγορίθμου:

Να σχεδιάσετε στο χαρτί τον πίνακα A με τα στοιχεία του.

```
Για i από 1 μέχρι 4
  Για j από 1 μέχρι 4
    Αν j < i ή j = i2 τότε
      A[i, j] ← 2
    αλλιώς_αν j = i + 1 τότε
      A[i, j] ← 1
    αλλιώς
      A[i, j] ← 0
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης
```