

Δομές Δεδομένων

- Τι είναι η δομή δεδομένων;

Έστω η ακολουθία αριθμών: 8, 10, 17, 19, 22, 5, 12

Φυσικό Επίπεδο

Λογικό Επίπεδο

RAM

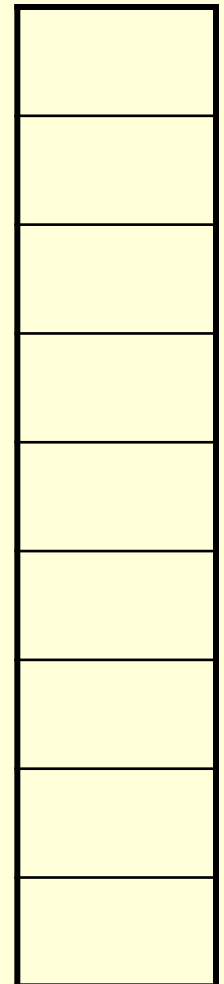
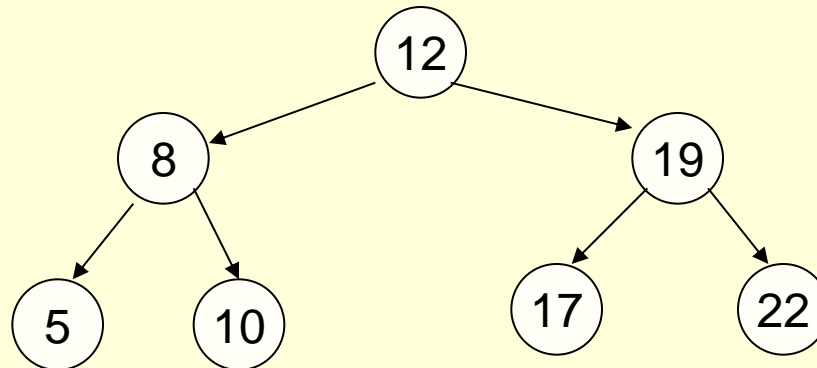
Πίνακας

8
10
17
19
22
5
12

Ταξινομημένος
Πίνακας

5
8
10
12
17
19
22

Δένδρο



Βασικές Λειτουργίες επί των Δομών

- Προσπέλαση
- Εισαγωγή
- Διαγραφή
- Αναζήτηση
- Ταξινόμηση
- Αντιγραφή
- Συγχώνευση
- Διαχωρισμός

**Αλγόριθμοι + Δομές Δεδομένων
= Προγράμματα**

Στατικές Δομές Δεδομένων

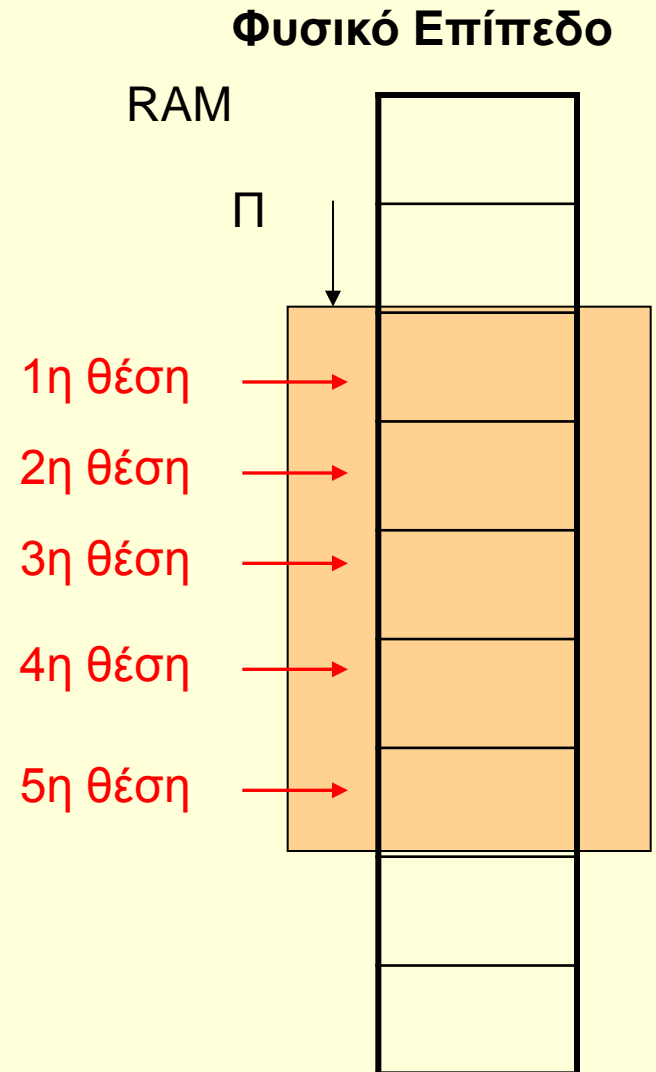
- Καθορίζεται το ακριβές μέγεθος κατά τον προγραμματισμό (δήλωση μεταβλητών) άρα το μέγεθός τους είναι σταθερό
- Δεσμεύονται διαδοχικές θέσεις μνήμης σε φυσικό επίπεδο κατά την μετάφραση του προγράμματος

Παράδειγμα: Έστω πίνακας ακεραίων 5 θέσεων:

Δήλωση

Μεταβλητές:

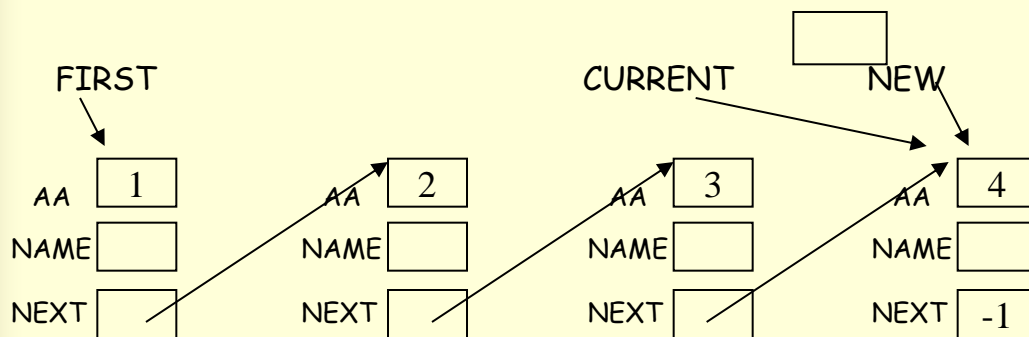
Ακέραιες: $\Pi[5]$



Δυναμικές Δομές Δεδομένων

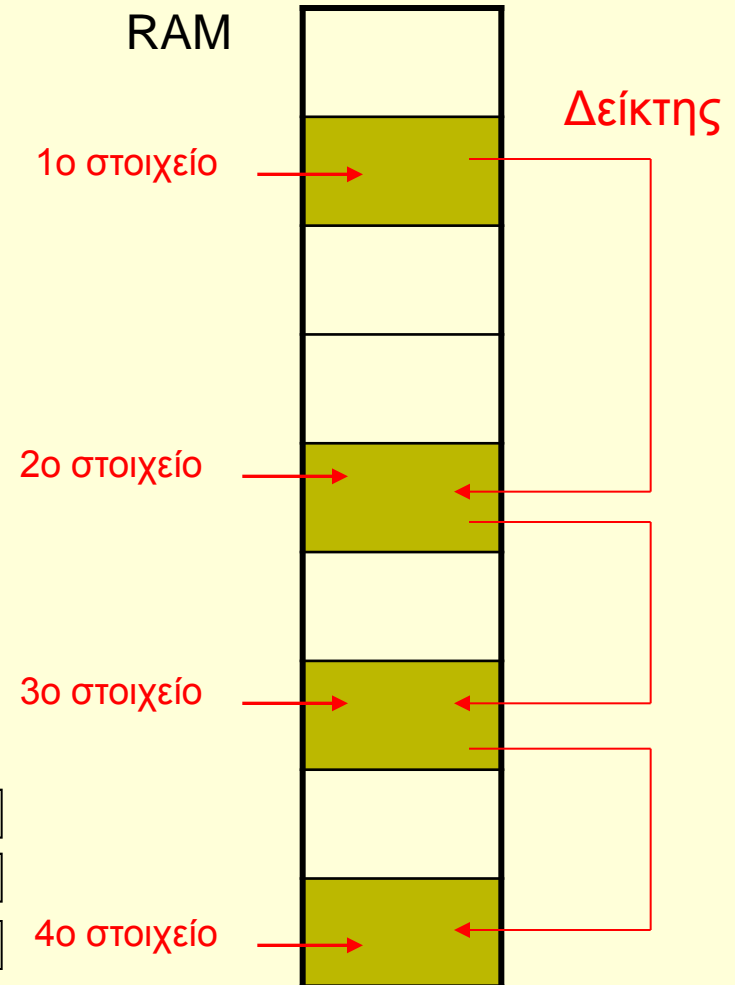
- Δυναμική παραχώρηση μνήμης
- Έχουν μεταβλητό μέγεθος (ΔΕΝ είναι σταθερό)
- ΔΕΝ δεσμεύονται διαδοχικές θέσεις μνήμης

Παράδειγμα: Έστω Λίστα Λ



Κορέλης Αντώνης

Φυσικό Επίπεδο



Πίνακες

Από πού προκύπτουν οι βασικές διδακτικές δυσκολίες των πινάκων;

- Η έννοια της δομής δεδομένων: έλλειψη προηγούμενης μαθησιακής εμπειρίας για ομαδική επεξεργασία δεδομένων
- Αδυναμία σύνδεσης της επεξεργασίας μιας δομής δεδομένων με την καθημερινή ζωή.
- Ελλιπής εμπειρία στην λήψη απόφασης για την δομημένη οργάνωση αντικειμένων αλλά και για τον τρόπο της οργάνωσης αυτής.

Πίνακες

Τι κάνει τα πράγματα ακόμα χειρότερα;

- Η ασκησιολογία
- Η διδασκαλία κυρίως μεθοδολογίας
- Η χρονική πίεση για την ολοκλήρωση της ύλης
- Η έλλειψη χρόνου για χρήση εργαστηρίου

Αποτέλεσμα:

Μηχανιστική αντιμετώπιση των προβλημάτων

Βασικές Διδακτικές Δυσκολίες

- Ως προς την χρήση του πίνακα
- Ως προς τα στοιχεία του πίνακα
- Ως προς τις βασικές επεξεργασίες σε έναν πίνακα

1. Χρήση Πίνακα

- Πότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε πίνακα;
- Πότε είναι απαραίτητο να χρησιμοποιούμε πίνακα; (η έννοια της ‘μνήμης’)
- Ποια τα πλεονεκτήματα και ποια τα μειονεκτήματα της χρήσης πίνακα;
 - Σχολικό βιβλίο (σελ. 191)
 - Απόψεις μαθητών:
 - χρήση της Για
 - εύρεση μέγιστου – ελάχιστου (*max-min*)

Παράδειγμα για τη Χρήση Πίνακα

Παράδειγμα 1

Ένα σχολείο μπορεί να φιλοξενήσει το πολύ 500 μαθητές από διάφορες τάξεις του λυκείου. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α) Για κάθε μαθητή να διαβάζει το όνομα, το μέσο όρο βαθμολογίας του (βαθμός >0 και ≤ 20), την ηλικία του και το φύλο του («Α» για αγόρια και «Κ» για κορίτσια).
 - β) να εμφανίζει το σύνολο των μαθητών του σχολείου και το πλήθος των αγοριών,
 - γ) να υπολογίζει και εμφανίζει πόσοι μαθητές έχουν βαθμολογία μεγαλύτερη από την μέση βαθμολογία του σχολείου.
- Ο αλγόριθμος θα σταματά φτάσει στο μέγιστο όριο μαθητών που μπορεί να φιλοξενήσει το σχολείο είτε όταν διαβάσει για όνομα μαθητή τη λέξη «ΤΕΛΟΣ».

Παράδειγμα για τη Χρήση Πίνακα

Παράδειγμα 2 - ΘΕΜΑ Γ (Πανελλήνιες εξετάσεις Γενικού Λυκείου 2010)

Σε κάποιο σχολικό αγώνα, για το άθλημα «Άλμα εις μήκος» καταγράφεται για κάθε αθλητή η καλύτερη έγκυρη επίδοσή του. Τιμής ένεκεν, πρώτος αγωνίζεται ο περσινός πρωταθλητής. Η Επιτροπή του αγώνα διαχειρίζεται τα στοιχεία των αθλητών που αγωνίστηκαν.

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

Γ1. Να ζητάει το ρεκόρ αγώνων και να το δέχεται, εφόσον είναι θετικό και μικρότερο των 10 μέτρων. **Μονάδες 2**

Γ2. Να ζητάει τον συνολικό αριθμό των αγωνιζομένων και για κάθε αθλητή το όνομα και την επίδοσή του σε μέτρα με τη σειρά που αγωνίστηκε. **Μονάδες 4**

Γ3. Να εμφανίζει το όνομα του αθλητή με τη χειρότερη επίδοση. **Μονάδες 4**

Γ4. Να εμφανίζει τα ονόματα των αθλητών που κατέρριψαν το ρεκόρ αγώνων. Αν δεν υπάρχουν τέτοιοι αθλητές, να εμφανίζει το πλήθος των αθλητών που πλησίασαν το ρεκόρ αγώνων σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 50 εκατοστών. **Μονάδες 6**

Γ5. Να βρίσκει και να εμφανίζει τη θέση που κατέλαβε στην τελική κατάταξη ο περσινός πρωταθλητής. **Μονάδες 4**

Σημείωση: Να θεωρήσετε ότι κάθε αθλητής έχει έγκυρη επίδοση και ότι όλες οι επιδόσεις των αθλητών που καταγράφονται είναι διαφορετικές μεταξύ τους.

Δραστηριότητα (1)

Επιλέξτε σε ποια από τα παρακάτω προβλήματα η αλγοριθμική επίλυση απαιτεί τη χρήση πίνακα:

1. Διάβασμα των 10 βαθμών 4μήνου ενός μαθητή και εύρεση του μεγαλύτερου
2. Διάβασμα των 10 βαθμών 4μήνου ενός μαθητή και εύρεση του μέσου όρου τους (ΜΟ)
3. Διάβασμα των 10 βαθμών 4μήνου ενός μαθητή και εύρεση αυτών που είναι μεγαλύτεροι από 10.
4. Διάβασμα των 10 βαθμών 4μήνου ενός μαθητή και εύρεση αυτών που είναι μεγαλύτεροι από τον ΜΟ

Αιτιολογήστε την απάντησή σας.

2. Στοιχεία ενός πίνακα

- Πως προσδιορίζονται τα στοιχεία ενός πίνακα;
- Η έννοια του δείκτη (ή των δεικτών).
- Γραμμές και στήλες.
- Πως ένας πίνακας αποκτά στοιχεία;
 - Σχολικό Βιβλίο (σελ 56, 187)
 - Δυσκολίες μαθητών
 - ❑ Σύγχυση δείκτη και τιμής
 - ❑ Σύγχυση γραμμής – στήλης
 - ❑ Τιμή μέσω εκχώρηση ή μέσω ‘Διάβασε’
 - ❑ Προβλήματα - «γεννήτορες πινάκων»
 - ❑ Αναδρομική συμπλήρωση στοιχείων

Δραστηριότητα (2)

Άσκηση 1

Για τον μονοδιάστατο πίνακα A

4	1	5	9	-1
---	---	---	---	----

να σημειώσετε τι εμφανίζουν τα παρακάτω τμήματα αλγορίθμων.

Γράψε $A[3]$	Γράψε $A[2*2]$	$i \leftarrow 1$ $j \leftarrow 2$ Γράψε $A[i+j]$	$i \leftarrow 1$ Γράψε $A[A[i]]$
--------------	----------------	--	-------------------------------------

Άσκηση 2

Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα αν ξέρετε ότι κάθε στοιχείο του προκύπτει από το ημίθροισμα των 2 προηγούμενων στοιχείων του. Στη συνέχεια να κατασκευάσετε τον αντίστοιχο αλγόριθμο.

4	2								
---	---	--	--	--	--	--	--	--	--

Άσκηση 3

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος κατασκευάζει πίνακα $A[5,4]$ κάθε στοιχείο του οποίου ισούται με το άθροισμα των δεκτών που το προσδιορίζουν.

3. Βασικές επεξεργασίες σε έναν πίνακα

A. Άθροισμα στοιχείων πίνακα

B. Μέσος όρος – Μέση τιμή στοιχείων πίνακα

*Γ. Πλήθος στοιχείων πίνακα που ικανοποιούν
κάποια συνθήκη*

ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

Στον παρακάτω πίνακα βρείτε:

3	2	-1	6	2	5	-3
---	---	----	---	---	---	----

Ποιο είναι το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα...

Πλήθος προσπελάσεων για το άθροισμα:.....

Ποιος είναι ο Μέσος Όρος των στοιχείων του πίνακα....

Πλήθος προσπελάσεων για το μέσος όρο:.....

Πλήθος των αρνητικών στοιχείων του πίνακα:.....

3. Βασικές επεξεργασίες σε έναν πίνακα

A. Εύρεση μεγίστου – ελαχίστου σε (ταξινομημένο ή μη) μονοδιάστατο πίνακα

B. Εύρεση μεγίστου – ελαχίστου και αθροίσματος σε γραμμή ή στήλη δισδιάστατου πίνακα ή σε όλο τον πίνακα

Γ. Σειριακή αναζήτηση – η λογική μεταβλητή

Δ. Ταξινόμηση

Ε. Πολυδιάστατοι πίνακες.

Διάκριση πινάκων σε:

- Ταξινομημένους και μη
- Διακριτών στοιχείων και μη

A. Εύρεση Μέγιστου - Ελάχιστου

- Πώς προέκυψε η τυποποίηση των βημάτων εύρεσης \max και \min ;
- Η τυποποίηση οδηγεί σε παρανόηση
οι μαθητές εφαρμόζουν τα βήματα εύρεσης \max και \min ακόμα και αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος!!
- Πόσες τελικά προσπελάσεις χρειάζονται για να βρούμε το μέγιστο και το ελάχιστο ενός πίνακα;
- Η θέση των \max και \min .
Κι αν δεν είναι μοναδικά;

Φύλλο Εργασίας 1– (Max-Min)

- **Στον παρακάτω πίνακα βρείτε:**

6	8	9	3	7	4	5
---	---	---	---	---	---	---

Ποιος είναι ο max:..... Σε ποια θέση βρίσκεται:.....

Ποιος είναι ο min:..... Σε ποια θέση βρίσκεται:.....

Πλήθος προσπελάσεων για το max:.....

Πλήθος προσπελάσεων για το min:.....

- **Έστω ότι ο ίδιος πίνακας έχει ταξινομηθεί σε φθίνουσα σειρά, βρείτε**

Πλήθος προσπελάσεων για το max:.....

Πλήθος προσπελάσεων για το min:.....

Σε ποια θέση βρίσκεται ο max..... ο min.....

Φύλλο Εργασίας 2– (Max-Min)

- **Στον παρακάτω πίνακα βρείτε:**

6	8	9	3	9	4	5
---	---	---	---	---	---	---

Ποιος είναι ο max:.... Σε ποια θέση βρίσκεται:....

- **Έστω ότι ο ίδιος πίνακας έχει ταξινομηθεί σε φθίνουσα σειρά, βρείτε**

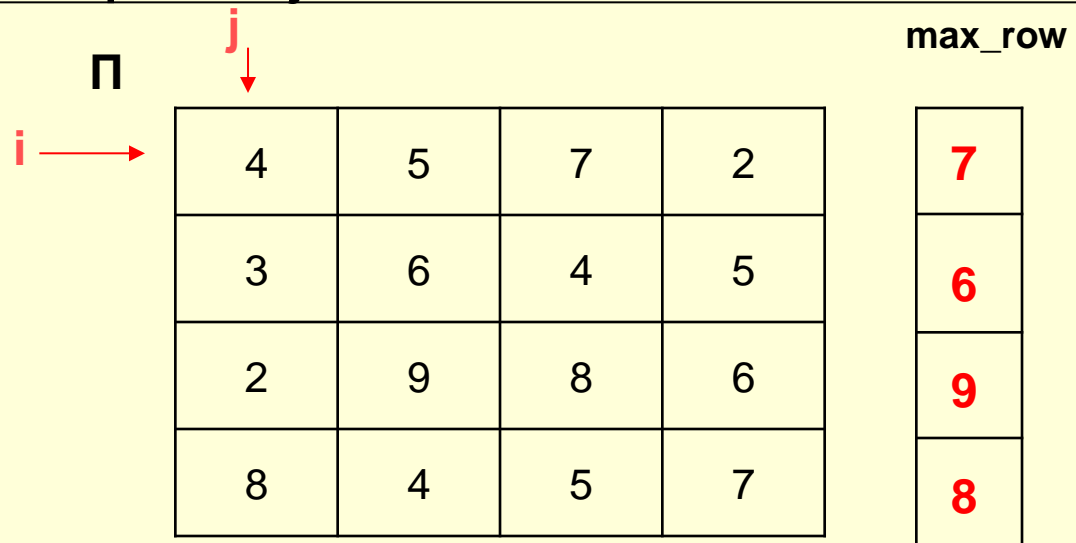
Σε ποια θέση βρίσκεται ο max:.....

- **Να κατασκευαστεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει όλες τις θέσεις στις οποίες βρίσκεται ο max (για την 1η περίπτωση)**

B. Εύρεση Μέγιστου – Ελάχιστου και Αθροίσματος σε γραμμή ή στήλη δισδιάστατου πίνακα

- Είναι τελικά τυποποιημένη διαδικασία;
- Πόσες προσπελάσεις χρειάζονται για την εύρεση των max και min σε μια γραμμή ή στήλη;
- Απορίες μαθητών
 - Τι θα βάλω «από μέσα το i ή το j ;»
 - Αν αλλάξω το i με το j θα είναι σωστό;

```
Αλγόριθμος Max_1
Δεδομένα //Π,n,m//
Για i από 1 μέχρι n
  max_row[i] ← Π[i,1]
  Για j από 1 μέχρι m
    Αν Π[i,j] > max_row[i] τότε
      max_row[i] ← Π[i,j]
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // max_row //
Τέλος Max_1
```



Φύλλο Εργασίας – (Max-Min)

Έστω ότι δίνεται ο πίνακας A [3,4].

Πόσες προσπελάσεις χρειάζονται για να βρεθεί:

- A) max της 2ης γραμμής
- B) max της 3ης στήλης
- Γ) max όλου του πίνακα

A

3	5	6	4
4	7	5	2
5	3	4	6

- Δ) Κατασκευάστε τον αλγόριθμο που θα υπολογίζει:
 - i) max της 2ης γραμμής και τη θέση του
 - ii) max της 3ης στήλης και τη θέση του
 - iii) max όλου του πίνακα και τη θέση του

Γ. Σειριακή Αναζήτηση

- Τι ψάχνουμε και που
 - Ποιο είναι το στοιχείο που αναζητούμε
 - Σε τι είδος πίνακα το αναζητούμε
- Υπάρχει σίγουρα το στοιχείο;
 - Πως θα δηλώσουμε την απάντηση (ΝΑΙ-ΟΧΙ: **Πρόβλημα απόφασης**).
- Πόσες τελικά προσπελάσεις χρειάζονται για να δώσουμε την απάντηση;
- Τι είναι το done;
- Ποιος αλγόριθμος είναι καλύτερος;
- Τι αλλάζει αν
 - Το στοιχείο υπάρχει πολλές φορές στον πίνακα
 - Ο πίνακας είναι ταξινομημένος

Αλγόριθμοι Σειριακής Αναζήτησης

Αλγόριθμος ΣειριακήΌσο

Δεδομένα //Π,m//

Αρχή

Διάβασε key

done ← ψευδής

position ← 0, i ← 1

Όσο (done = ψευδής) ΚΑΙ (i ≤ m) επανάλαβε

Αν Π[i] = key τότε

done ← αληθής

position ← i

αλλιώς

i ← i+1

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Αν done = αληθής τότε

Εμφάνισε position

Αλλιώς

Εμφάνισε “το στοιχείο δεν βρέθηκε”

Τέλος_αν

Αποτελέσματα //done,position//

Τέλος ΣειριακήΌσο

Αλγόριθμος ΣειριακήΓια

Δεδομένα //Π,m//

Αρχή

Διάβασε key

position ← 0

num ← 0

Για i από 1 μέχρι m

Αν Π[i] = key τότε

position ← i

Εμφάνισε position

num ← num + 1

Τέλος_Αν

Τέλος_Επανάληψης

Αν num > 0 τότε

Εμφάνισε “βρέθηκε”, num, “φορές”

Αλλιώς

Εμφάνισε “το στοιχείο δεν βρέθηκε”

Τέλος_αν

Αποτελέσματα //num//

Τέλος ΣειριακήΓια

Φύλλο Εργασίας – (Σειριακή Αναζήτηση)

- 1) Στον παρακάτω πίνακα βρείτε τον απαιτούμενο αριθμό προσπελάσεων για την:

6	8	9	3	9	4	5
---	---	---	---	---	---	---

- α) αναζήτηση της 1ης θέσης που βρίσκεται το 3:.....
β) αναζήτηση της 1ης θέσης που βρίσκεται το 7:.....
γ) αναζήτηση της 1ης θέσης που βρίσκεται το 9:.....

- 2) Ποιες τιμές θα έχουν οι μεταβλητές `done` και `position` σε κάθε περίπτωση

	1α)	1β)	1γ)
done			
position			

Δ. Ταξινόμηση Φυσαλίδας

- Τι είναι η Ταξινόμηση (Γενικά)
- Η διπλή επανάληψη «Για» σε μονοδιάστατο πίνακα
- Τι αντιπροσωπεύουν οι δείκτες i και j ;
- Πόσα περάσματα απαιτούνται για την ταξινόμηση ενός πίνακα;
- Τι είναι η “εντολή” «αντιμετάθεσε»;

Προσοχή: Η ασκησιολογία και η έλλειψη κατανόησης του αλγορίθμου οδηγούν σε μηχανιστική αντιμετώπιση από πλευράς μαθητών. Λ.χ. στο 4ο Θέμα 2010 πολύ μαθητές ταξινομούσαν 3 πίνακες που είχαν οι ίδιοι δημιουργήσει ταξινομημένους!!!

Φύλλο Εργασίας – (Ταξινόμηση)

1) Ο μονοδιάστατος αριθμητικός πίνακας Table έχει τα ακόλουθα στοιχεία:

1η θέση	2η θέση	3η θέση	4η θέση	5η θέση
43	72	-4	63	56

2) Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου :

Για I από 2 μέχρι 5

 Για J από 5 μέχρι I με_βήμα -1

 Αν Table[J-1] < Table[J] τότε

 Αντιμετάθεσε Table[J-1], Table[J]

 Τέλος_αν

 Τέλος_επανάληψης

Τέλος_επανάληψης

Να μεταφερθεί στο τετράδιό σας ο

διπλανός πίνακας και να

συμπληρωθεί για όλες τις τιμές του

J, που αντιστοιχούν σε I=2 και I=3.

		Πίνακας				
I	J	1η	2η	3η	4η	5η
2	5	43	72	-4	63	56
3						

3) Να συμπληρώσετε τον πίνακα για τις τιμές I=4 και I=5. Να κατασκευάσετε το αντίστοιχο πρόγραμμα στη Γλωσσόμαθια και να ελέγξετε τις τιμές του πίνακα που έχετε συμπληρώσει με τη βοήθεια της βηματικής εκτέλεσης.

Ε. Πολυδιάστατοι Πίνακες

- Παρουσίαση ως επέκταση –διερεύνηση ενός προηγούμενου παραδείγματος

Παράδειγμα

- Οι μηνιαίες εισπράξεις 10 κινηματογράφων για ένα χρόνο (2-διάστατος πίνακας)
- Οι μηνιαίες εισπράξεις 10 κινηματογράφων για κάθε χρόνο επί μία 5ετία (3-διάστατος)
- Οι μηνιαίες εισπράξεις 10 κινηματογράφων για κάθε χρόνο επί μία 5ετία, για 7 πόλεις (4-διάστατος πίνακας), κοκ

Κι άλλοι πίνακες

- Παράλληλοι πίνακες
- Πίνακες και Ιδιότητες
- Πίνακες Συχνοτήτων
- Σύνθετες Ασκήσεις δημιουργίας πινάκων
- Διαγώνιοι τετραγωνικών πινάκων
- Πίνακες και επαναλήψεις αγνώστου πλήθους
- Δείκτες πίνακα που μεταβάλλονται υπό συνθήκη (π.χ. διαχωρισμός)
- Πίνακες τιμών με πίνακες
Και άλλα πολλά...