

Αλγόριθμοι σε C

Μάθημα 1:

Διαπέραση Πίνακα

Δημήτρης Ψούνης



www.psounis.gr



Περιεχόμενα Μαθήματος

A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

1. Άθροισμα Στοιχείων Πίνακα
2. Γινόμενο Στοιχείων Πίνακα
3. Μέγιστος Πίνακα
4. Ελάχιστος Πίνακα
5. Μέσος Όρος Στοιχείων Πίνακα

B. Ασκήσεις

Σημείωση: Το μάθημα αυτό απαιτεί να έχουν μελετηθεί τα αντίστοιχα μαθήματα 1..8 της γλώσσας προγραμματισμού C.



A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

1. Άθροισμα Στοιχείων Πίνακα

Με τον όρο «**Διαπέραση Πίνακα**» εννοούμε ότι κάνουμε μια απλή διάσχιση του πίνακα με μία επανάληψη και με μόνο ένα πέρασμα του πίνακα μπορούμε να υπολογίσουμε μια ποσότητα.

Είδαμε στα πρώτα μαθήματα της C μερικά μεγέθη τα οποία μπορούμε να υπολογίσουμε με ένα απλό πέρασμα του πίνακα:

- Το Άθροισμα των Στοιχείων του Πίνακα
- Το Γινόμενο των Στοιχείων του Πίνακα
- Ο Μέγιστος των Στοιχείων του Πίνακα
- Ο Ελάχιστος των Στοιχείων του Πίνακα
- Ο Μέσος Όρος των Στοιχείων του Πίνακα



A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

1. Άθροισμα Στοιχείων Πίνακα

- Ο ακόλουθος αλγόριθμος υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο ενός πίνακα ακεραίων PIN με N στοιχεία και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή min:

```
sum=0;  
for (i=0; i<N; i++)  
{  
    sum+=PIN[i];  
}
```

Άσκηση 1: «Τρέξτε» ένα παράδειγμα εκτέλεσης με το χέρι, αν $PIN=[6,4,2,7,3]$.

Άσκηση 2: Αφού μελετήσετε το πρόγραμμα sum_program.c κατασκευάσετε συνάρτηση που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων και επιστρέφει το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα.



A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

2. Γινόμενο Στοιχείων Πίνακα

- Ο ακόλουθος αλγόριθμος υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο ενός πίνακα ακεραίων PIN με N στοιχεία και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή min:

```
prod=1;  
for (i=0; i<N; i++)  
{  
    prod*=PIN[i];  
}
```

Άσκηση 1: «Τρέξτε» ένα παράδειγμα εκτέλεσης με το χέρι, αν $PIN=[6,4,2,1,3]$.

Άσκηση 2: Αφού μελετήσετε το πρόγραμμα prod_program.c κατασκευάσετε συνάρτηση που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων και επιστρέφει το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα



A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

3. Μέγιστος Στοιχείων Πίνακα

- Ο ακόλουθος αλγόριθμος υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο ενός πίνακα ακεραίων PIN με N στοιχεία και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή min:

```
max=PIN[ 0 ] ;  
for (i=1; i<N; i++)  
{  
    if (PIN[i]>max)  
        max=PIN[i] ;  
}
```

Άσκηση 1: «Τρέξτε» ένα παράδειγμα εκτέλεσης με το χέρι, αν $PIN=[4,2,6,1,3]$.

Άσκηση 2: Αφού μελετήσετε το πρόγραμμα max_program.c κατασκευάσετε συνάρτηση που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων και επιστρέφει το μέγιστο στοιχείο του πίνακα.

A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

4. Ελάχιστος Στοιχείων Πίνακα

- Ο ακόλουθος αλγόριθμος υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο ενός πίνακα ακεραίων PIN με N στοιχεία και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή min:

```
min=PIN[0];  
for (i=1; i<N; i++)  
{  
    if (PIN[i]<min)  
        min=PIN[i];  
}
```

Άσκηση 1: «Τρέξτε» ένα παράδειγμα εκτέλεσης με το χέρι, αν $PIN=[4,2,6,1,3]$.

Άσκηση 2: Αφού μελετήσετε το πρόγραμμα min_program.c κατασκευάσετε συνάρτηση που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων και επιστρέφει το μέγιστο στοιχείο του πίνακα.



A. Θεωρία

1. Διαπέραση Πίνακα

5. Μέσος Όρος Στοιχείων Πίνακα

- Ο ακόλουθος αλγόριθμος υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο ενός πίνακα ακεραίων PIN με N στοιχεία και το αποθηκεύει σε μία μεταβλητή min:

```
sum=0;
for (i=0; i<N; i++)
{
    sum=sum+PIN[i];
}
mo=sum/(float)N;
```

Άσκηση 1: «Τρέξτε» ένα παράδειγμα εκτέλεσης με το χέρι, αν $PIN=[4,2,6,1,3]$.

Άσκηση 2: Αφού μελετήσετε το πρόγραμμα mo_program.c κατασκευάσετε συνάρτηση που παίρνει ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων και επιστρέφει το μέγιστο στοιχείο του πίνακα.



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 1: 1^{ος} και 2^{ος} μέγιστος πίνακα

- Γράψτε μία συνάρτηση στην γλώσσα C η οποία:
 - Δέχεται ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων n στοιχείων
 - Επιστρέφει τον 1^ο και τον 2^ο μεγαλύτερο αριθμό του πίνακα

- Γράψτε μία main η οποία να αναδεικνύει την συνάρτηση αυτή (αρχικοποίηση του πίνακα με τυχαίους αριθμούς, υπολογισμός του μέγιστου και του δεύτερου μέγιστου και εκτύπωσή τους)



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 2: Υπολογισμός Αθροίσματος Τετραγώνων

- Γράψτε μία συνάρτηση στην γλώσσα C η οποία:
 - Δέχεται ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων n στοιχείων
 - Υπολογίζει το άθροισμα των τετραγώνων των στοιχείων του πίνακα και το επιστρέφει

- Γράψτε μία main η οποία να αναδεικνύει την συνάρτηση αυτή



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 3: Υπολογισμός Πλήθους Εμφανίσεων Στοιχείου

- Γράψτε μία συνάρτηση στην γλώσσα C η οποία:
 - Δέχεται ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων n στοιχείων και ένα στοιχείο x
 - Υπολογίζει το πλήθος των εμφανίσεων του στοιχείου x και το επιστρέφει.

- Γράψτε μία `main` η οποία να αναδεικνύει την συνάρτηση αυτή



B. Ασκήσεις

Εφαρμογή 4: Επαναληπτικός Υπολογισμός Ακολουθίας Fibonacci

- Γράψτε μία συνάρτηση στην γλώσσα C η οποία:
 - Δέχεται ως όρισμα έναν πίνακα ακεραίων n στοιχείων
 - Υπολογίζει και αποθηκεύει τους n πρώτους αριθμούς Fibonacci και τους αποθηκεύει στον πίνακα (να χρησιμοποιηθεί επανάληψη)
- Γράψτε μία `main` η οποία να αναδεικνύει την συνάρτηση αυτή

➤ **Σημείωση:** Η ακολουθία Fibonacci ορίζεται ως:

➤ $F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$, για $n > 2$

➤ $F_2 = 1$

➤ $F_1 = 1$