

242 - Εισαγωγή στους Η/Υ

Τμήμα Μαθηματικών,
Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

Άρτια Α.Μ. (0-2-4-6-8)

Πίνακες σαν παράμετροι

Πίνακες σαν παράμετροι

- Πίνακες σαν παράμετροι
 - Περνάμε ένα πίνακα σαν παράμετρο σε μια συνάρτηση με το όνομα του πίνακα χωρίς τις παρενθέσεις Π.χ

```
int SomeArray[100];  
SomeFunction( SomeArray, 100 );
```

 - Η διάσταση του πίνακα συνήθως περνάει σαν παράμετρος
 - Πίνακες περνάνε σαν παράμετροι διεύθυνσης
 - Το όνομα του πίνακα είναι η διεύθυνση του πρώτου στοιχείου του πίνακα
 - Η συνάρτηση γνωρίζει που είναι υποθηκευμένος ο πίνακας
 - Μπορεί να τροποποιήσει τις τιμές στις θέσεις στην μνήμη που είναι ο πίνακας
- Περνώντας μεμονωμένα στοιχεία του πίνακα σαν παραμέτρους
 - Περνάνε σαν παράμετροι τιμής
 - Περνάμε στην συνάρτηση το όνομα με τον δείκτη (π.χ. `SomeArray[3]`)

Πίνακες σαν παράμετροι

- Πρωτότυπο συνάρτησης

```
void FunctionArray(int b[], int arraySize);
```
- Ονόματα παραμέτρων είναι προαιρετικά
 - `int b[]` μπορεί να γίνει `int []`
 - `int arraySize` μπορεί να γίνει απλά `int`

Παράδειγμα

- `/* Pinakes san parametroi */`
- `#include <iostream>`
- `#define SIZE 5`
- `using namespace std;`

- `void ChangeArray(int b[], int size); // prototypo`
- `void ChangeElement(int e); // prototypo`

- `int main(int argc, char *argv[])`
- `{ int a[SIZE] = { 100, 150, 200, 250, 300}; // arxikopoihsh`
- `int i;`
- `cout<<"paradeigma pinaka kai stoixeiou pinaka san parametroi\n";`
- `cout<<"o arxikos pinakas: \n";`
- `for (i = 0; i < SIZE; i++) {`
- `cout<<a[i]<<" ";`
- `}`
- `cout<<endl;`

Παράδειγμα

- συνέχεια
- `/* tropopoishsh pinaka poy pernaei olos san parametros dieythynshs */`
- `ChangeArray(a, SIZE);`
- `cout<<"o tropopoihmenos pinakas: \n";`
- `for (i = 0; i < SIZE; i++) {`
- `cout<<a[i]<<" ";`
- `}`
- `cout<<endl;`
- `cout<<"Blepoume oti o pinakas allakse (ka8e stoixeio epi 2)"<<endl;`
- `/* memonomeno stoixeio san parametros p.x a[2] */`
- `cout<<"\nTimh tou a[2] sto main prin thn klsh: "<<a[2];`
- `ChangeElement(a[2]); // klsh me parametro timhs to a[2]`
- `cout<<"\nTimh tou a[2] sto main meta thn klsh: "<<a[2];`
- `cout<<"\nBlepoume oti den allakse sto main: "<<a[2]<<endl;`
- `system("PAUSE");`
- `return 0;`
- `}`

Παράδειγμα

- συνέχεια
- // synarthsh ChangeArray, h dieythynsh "b" einai idia me thn dieythynsh "a"
- void ChangeArray(int b[], int size)
- { int j;
- for (j = 0; j < size; j++) {
- b[j] *= 2;
- }
- }

- // synarthsh ChangeElement, h dieythynsh "e" einai topiko antigrafo toy a[2]
- void ChangeElement(int e)
- { e=e*2;
- cout<<"\nNea timh ths aparametrou e<-a[2] sthn ChangeElement einai "<<e<<endl;
- }

Πίνακες, συναρτήσεις - Εφαρμογή: Ταξινόμηση

- Ταξινόμηση
 - Σπουδαία υπολογιστική εφαρμογή
 - Κάθε οργανισμός ταξινομεί κάποια δεδομένα
- Ταξινόμηση με εισαγωγή
- Ταξινόμηση με επιλογή
- Ταξινόμηση με συγκρίσεις γειτονικών στοιχείων σε αύξουσα τάξη:
(Bubble sort ή Rock sort – Φυσαλίδα ή Πέτρα)
 - Αρκετά περάσματα από τον πίνακα δεδομένων
 - Διαδοχικά στοιχεία συγκρίνονται
 - Εάν σε αύξουσα σειρά (η ίδια) δεν ανταλλάσσονται
 - Εάν σε φθίνουσα σειρά τότε ανταλλάσσονται
 - Επαναλαμβάνουμε μέχρι όλα τα στοιχεία να ταξινομηθούν
- Παράδειγμα:
 - Αρχικά: 3 4 2 5 6
 - Πέρασμα 1: 3 2 4 5 6
 - Πέρασμα 2: 2 3 4 5 6
 - Μικρά στοιχεία «ανεβαίνουν» ή μεγάλα στοιχεία «κατεβαίνουν»

Πίνακες, συναρτήσεις - Εφαρμογή: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- Μέσος όρος
- Μέσος μιας ταξινομημένη λίστα x_1, \dots, x_n είναι ο αριθμός x_m
 - $x_m = x_{(n+1)/2}$ αν n περιττός
 - $x_m = (1/2)(x_{n/2} + x_{(1+n/2)})$ αν n άρτιος
 - 1, 2, 3, 4, 5 μέσος είναι ο 3
 - 1, 2, 3, 4, 5, 6 μέσος είναι ο 3.5
- Ο πιο συχνός αριθμός σε μία λίστα
 - 1, 1, 1, 2, 3, 3, 4, 5
 - Εδώ είναι το 1

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- `/* Efarmoges: pinakes, synarthseis,`
- `mesos oros, mesos, pio syxno stoixeio */`
- `#include <iostream>`
- `#define DATASIZE 50`
- `#define DATARANGE 9 //dedomena sto diasthma 1-9`
- `using namespace std;`

- `/* prototypa synarthsewn */`
- `double mean(int data[], int size);`
- `double median(int data[], int size);`
- `int mode(int freq[], int range, int data[], int size) ;`
- `void bubbleSort(int data[], int size);`
- `void printArray(int data[], int size);`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `int main(int argc, char *argv[])`
- `{ int piosyxno; // to pio syxno stoixeio`
- `int frequency[DATARANGE+1] = {0}; //arxikopoihsh pinaka syxnohtwn`
- `/* dedomena einai kvdikoι 1-9 */`
- `int data[DATASIZE] = // dedomena`
- `{2, 5, 6, 8, 7, 8, 7, 8, 8, 9, 3, 9, 8, 7, 8, 7,`
- `1, 8, 1, 8, 9, 7, 8, 9, 9, 8, 9, 8, 9, 7, 5, 3,`
- `5, 2, 5, 3, 9, 4, 6, 4, 7, 7, 4, 4, 2, 5, 3, 8, 7, 6};`
- `/* epeksergasia dedomenwn */`
- `cout<<"O mesos oros einai "<<mean(data, DATASIZE)<<endl;`
- `cout<<"\nO mesos einai "<<median(data, DATASIZE)<<endl;`
- `piosyxno=mode(frequency, DATARANGE, data, DATASIZE);`
- `cout<<"To pio syxno stoixeio einai "<<piosyxno<<" kai yparxei`
- `"<<frequency[piosyxno]<<" fores"<<endl;`
- `system("PAUSE");`
- `return 0;`
- `}`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `/* εκτυπωση pinaka - 10 times ana grammh */`
- `void printArray(int a[], int n) // a pinakas, n megethos pinaka`
- `{ for (int j = 0; j < n; j++) {`
- `if (j % 10 == 0) cout<<"\n";`
- `cout<<a[j]<<" ";`
- `}`
- `cout<<"\n";`
- `}`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `/* taksinomhsh me bubble sort */`
- `void bubbleSort(int a[], int n) // a pinakas, n megethos pinaka`
- `{ int pass; /* perasmata */`
- `int hold; /* gia anatallages */`
- `/* ta perasmata */`
- `for (pass = 1; pass < n; pass++) {`
- `/* oi sygkriseis */`
- `for (int j = 0; j < n - 1; j++) {`
- `/* anatallagh an xreiazetai */`
- `if (a[j] > a[j + 1]) {`
- `hold = a[j];`
- `a[j] = a[j + 1];`
- `a[j + 1] = hold;`
- `}`
- `}`
- `}`
- `}`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `/* synarthsh mesos oros */`
- `double mean(int codes[], int n) // a pinakas, n megethos pinaka`
- `{ int total = 0;`
- `for (int j = 0; j < n; j++) total += codes[j];`
- `return (double) (total/n);`
- `}`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `/* synarthsh gia ton prosdiorismo tou mesou - xreiazetai thn taksinomhsh */`
- `double median(int codes[], int n) // a pinakas, n megethos pinaka`
- `{`
- `cout<<"\nMh taksinomhmenos pinakas";`
- `printArray(codes, n); /* ektypwsh */`
- `/* taksinomhsh */`
- `bubbleSort(codes, n);`
- `cout<<"\nTaksinomhmenos pinakas";`
- `printArray(codes, n); /* ektypwsh */`
- `if (n%2==1) return (double) codes[n/2];`
- `else return (double)(codes[n/2]+codes[1+n/2])/2;`
- `}`

Πρόγραμμα: Μέσος όρος, μέσος, πιο συχνός αριθμός

- συνέχεια
- `/* synarthsh gia eyresh deikth megalyterhs syxnohtas */`
- `int mode(int freq[], int range, int codes[], int n)`
- `{ int maxfreq = 0; /* gia megisth syxnohtta */`
- `int maxfreqpos = 0; /* deikths megisths syxnohtas */`
- `/* arxikopoihsh syxnohtwn */`
- `for (int i = 1; i <= range; i++) freq[i] = 0;`
- `/* metrhma, eyresh syxnohtas kathe stoixeiou 1-9 */`
- `for (int i = 0; i < n; i++) freq[codes[i]]++;`
- `/* eyresh theshs megisths syxnohtas */`
- `for (int i = 1; i <= range; i++)`
- `if (freq[i] > maxfreq) {`
- `maxfreq = freq[i];`
- `maxfreqpos = i;`
- `}`
- `return maxfreqpos;`
- `}`

Πίνακες, συναρτήσεις - Εφαρμογή: Σειριακή αναζήτηση, Δυαδική αναζήτηση

- Αναζήτηση τιμής Key σε ένα πίνακα A
- Σειριακή αναζήτηση
 - Απλή
 - Σύγκριση κάθε στοιχείου $A[i]$ του πίνακα με το στοιχείο Key που αναζητάμε
 - Χρήσιμη αναζήτηση για μικρούς και μη ταξινομημένους πίνακες

Πίνακες, συναρτήσεις - Εφαρμογή: Σειριακή αναζήτηση, Δυαδική αναζήτηση

- Αναζήτηση τιμής Key σε ένα πίνακα A
- Δυαδική αναζήτηση
 - Οι πίνακες πρέπει να είναι ταξινομημένοι
 - Σύγκριση του $A[\mathbf{middle}]$ στοιχείου στην μέση του πίνακα με το στοιχείο \mathbf{key}
 - Εάν ίσα, τότε βρέθηκε
 - Εάν $\mathbf{key} < A[\mathbf{middle}]$, κοιτάμε στο αριστερό μισό του πίνακα
 - Εάν $\mathbf{key} > A[\mathbf{middle}]$, κοιτάμε στο δεξιό μισό του πίνακα
 - Επαναλαμβάνουμε μέχρι να βρούμε το \mathbf{key} η να αποφασίσουμε ότι δεν υπάρχει στον A
 - Πολύ γρήγορη μέθοδος, το πολύ n βήματα με $2^n >$ πλήθους στοιχείων στον A
 - Για 1000 στοιχεία στον A χρειάζεται 10 βήματα

Πολυδιάστατοι Πίνακες

- Πίνακες 2 (η περισσότερων) διαστάσεων
 - Γραμμές και στήλες (n x m πίνακας)
 - 3x4 πίνακας

	στήλη 0	στήλη 1	στήλη 2	στήλη 3
Γραμ. 0	a[0][0]	a[0][1]	a[0][2]	a[0][3]
Γραμ. 1	a[1][0]	a[1][1]	a[1][2]	a[1][3]
Γραμ. 2	a[2][0]	a[2][1]	a[2][2]	a[2][3]

Όνομα πίνακα

Δείκτης γραμμής

Δείκτης στήλης

Πίνακες, συναρτήσεις - Εφαρμογές