



**Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Πατρών**

Εισαγωγή στον Προγραμματισμό

Η γλώσσα προγραμματισμού C

Με μια ματιά

- Τύπος Πίνακα
- Μεταβλητές με ενδείκτη
- Αλφαριθμητικά - Πίνακες
- Δισδιάστατος – Πολυδιάστατος Πίνακας

Τύπος Πίνακα

- Σύνθετος τύπος δεδομένων
- Αναπαριστά ένα σύνολο ομοειδών τιμών
 - π.χ. βαθμοί ενός μαθητή, θερμοκρασίες ενός μήνα
- Χαρακτηριστικά: μέγεθος πίνακα, τύπος στοιχείων

Δήλωση - Αρχικοποίηση

□ Δήλωση

- <τύπος> <όνομα-πίνακα> [<μέγεθος>]
- `float grades[5];`

□ Αρχικοποίηση

- `float grades[5]={10, 8, 12.5, 15.5, 14};`
- `float grades[]={10, 8, 12.5};`

□ Global και static arrays

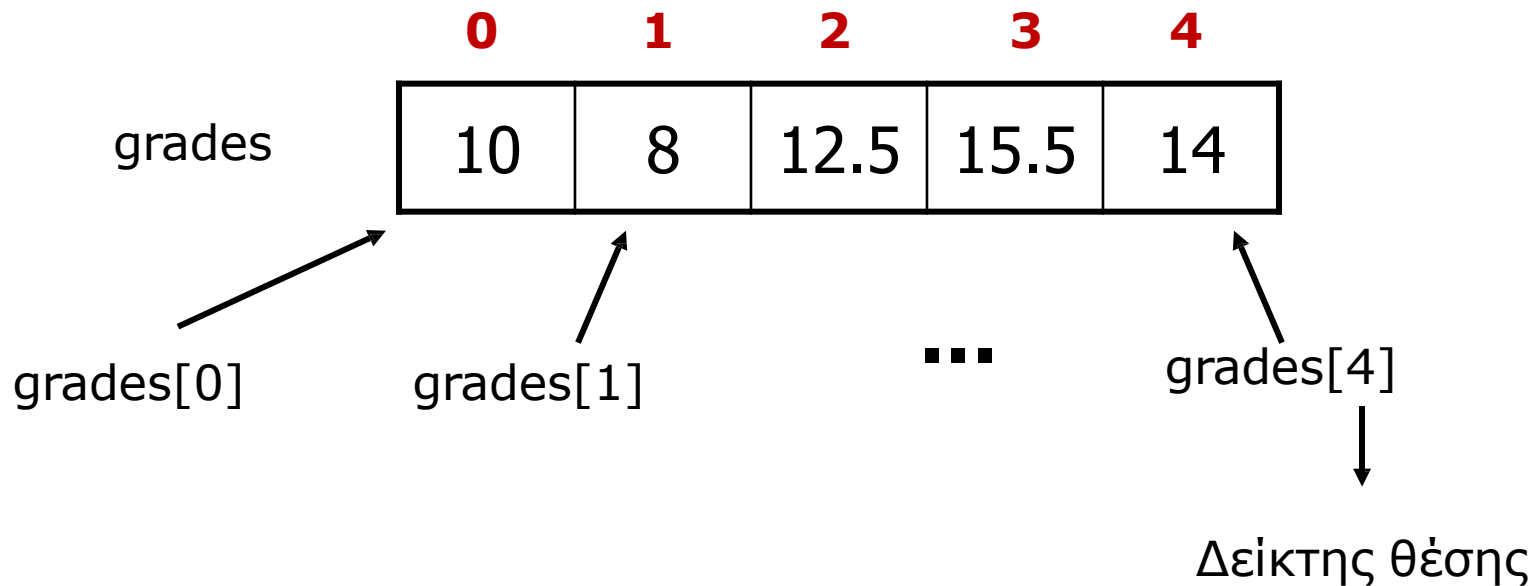
- Αρχικοποιούνται αυτόματα με 0 (εκτός αν έχετε δηλώσει explicit αρχικοποίηση)

□ Local arrays

- ΔΕΝ αρχικοποιούνται by default
- Αν αρχικοποιήσετε μερικές τιμές, οι υπόλοιπες αρχικοποιούνται με 0
- Συνεπώς, για αρχικοποίηση όλων με 0
 - `int myArray[1024] = {0};`

Προσπέλαση - Αναφορά

- ❑ Τα στοιχεία ενός πίνακα αποθηκεύονται σε γειτονικές (διαδοχικές) θέσεις μνήμης.
- ❑ Ο πίνακας είναι μία δομή τυχαίας προσπέλασης
- ❑ Χαρακτηριστικά: μέγεθος πίνακα, τύπος στοιχείων



Μεταβλητές με ενδείκτη - Ανάθεση

- Οι μεταβλητές με δείκτη χρησιμοποιούνται όπως οι κοινές μεταβλητές.
 - $x = \text{grades}[3] * 2;$
 - $y = (\text{grades}[i] + 10) / 5;$

- Οι μεταβλητές με δείκτη χρησιμοποιούνται για ανάθεση/επεξεργασία των τιμών στα στοιχεία του πίνακα.
 - $\text{grades}[3] = 14;$
 - $\text{grades}[j] = \text{grades}[j+1] + 10;$

Παράδειγμα

- Θεωρούμε μονοδιάστατο πίνακα 20 ακεραίων στοιχείων (int num[20]). Να γραφεί κώδικας C που να αυξάνει τα αρνητικά στοιχεία κατά 1 και να μειώνει τα θετικά κατά 2.

```
for (i=0; i<20; i++)  
    if (num[i] < 0)  
        num[i]++;  
    else  
        num[i] -= 2;
```

Ιδέες για εξάσκηση

- ▣ Παράδειγμα αρχικοποίησης πίνακα
- ▣ Παράδειγμα εύρεσης μέσου όρου στοιχείων πίνακα
- ▣ Παράδειγμα εύρεσης μέγιστης τιμής πίνακα
- ▣ Παράδειγμα εύρεσης ελάχιστης τιμής πίνακα
- ▣ Παράδειγμα ψαξίματος σε πίνακα

Πίνακας ως όρισμα συνάρτησης

- **Δήλωση συνάρτησης** που τυπώνει τα στοιχεία πίνακα ακεραίων.

```
void displayArray(int ar[], int size);
```

- **Ορισμός** της συνάρτησης

```
void displayArray(int ar[], int size){  
    int i;  
    for(i=0;i<size;i++)  
        printf("[%d]:%d\n",i,ar[i]);  
}
```

Η συνάρτηση δέχεται ως 1^ο όρισμα ένα πίνακα ακεραίων και ως 2^ο τον αριθμό των στοιχείων του πίνακα. **Ο πίνακας περνάει by reference.** Στην πράξη περνάει ως όρισμα ένας δείκτης int στο 1^ο στοιχείο του πίνακα.

- **Κλήση** της συνάρτησης

```
int ar1[3];  
int ar2[5]={21,22,23,24,25};  
int ar3[8]= {31,32,33,34};  
  
displayArray(ar1,3);  
displayArray(ar2,5);  
displayArray(ar3,8);
```

Αλφαριθμητικά - Πίνακες

- Αλφαριθμητικό
 - ακολουθία αλφαβητικών και αριθμητικών χαρακτήρων (π.χ. Όνομα χρήστη, τίτλος βιβλίου, ISBN βιβλίου κλπ)
- Pascal -> ειδικός τύπος (string)
- C -> πίνακας χαρακτήρων με τελευταίο στοιχείο το μηδενικό χαρακτήρα ('\0')

Αλφαριθμητικά

- Εκτύπωση

```
printf("Hello");
```

```
printf("Ο αριθμός είναι %s\n", str);
```

- Εισαγωγή

```
scanf("%s", str); ή scanf("%s", &str[0]);
```

διαβάζει μέχρι το πρώτο κενό

προσοχή στην υπέρβαση του μεγέθους

- Συμβολοσειρές

- Μια συμβολοσειρά στη C είναι ένας πίνακας χαρακτήρων.
- Το μήκος μιας συμβολοσειράς καθορίζεται από έναν τερματικό μηδενικό χαρακτήρα: `'\0'`.
- Έτσι, μια συμβολοσειρά με τα περιεχόμενα, ας πούμε, `"timer"` έχει έξι χαρακτήρες: `'t'` , `'i'` , `'m'` , `'e'` , `'r'` και τον τερματικό μηδενικό (`'\0'`) χαρακτήρα.
- Ο τερματικός μηδενικός χαρακτήρας έχει την τιμή στο ASCII μηδέν.


Παράδειγμα

```
#include <stdio.h>
#define MAX_CHARS 80

int main()
{
    char str[MAX_CHARS];
    int i;
    printf("Δώσε αριθμητικό:");
    scanf("%s", str);
    for (i=0; i<MAX_CHARS; i++)
        printf("%c\n", str[i]);
}
```

```
#include <stdio.h>
#define MAX_CHARS 80

int main()
{
    char str[MAX_CHARS];
    int i;
    printf("Δώσε αριθμητικό:");
    scanf("%s", str);
    i = 0;
    while (str[i] != '\0')
        printf("%c\n", str[i++]);
}
```



Συναρτήσεις Αλφαριθμητικών

□ <stdio.h>

```
char *gets(char *s)    // διαβάζει string από το stdin στο s
                        // και επιστρέφει το s

int puts(const char *s) // γράφει το string s στο stdout

Char * fgets(char*s, int n, FILE *fstream); // διαβάζει το πολύ n-1
//χαρακτήρες σταματώντας αν συναντήσει χαρακτήρα νέας γραμμής
```

□ <string.h>

```
int  strlen(cs)
int  strcmp(cs,ct)           int  strncmp(cs, ct, count);
char *strcpy(dest,source)   char *strncpy(dest, source, count)
char *strcat(destination, source)
```

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
    char x[20];
```

```
    printf("Give: ");
```

```
    scanf("%19[^\n]s", x);
```

```
    puts(x);
```

```
}
```

<https://learn.microsoft.com/en-us/cpp/c-runtime-library/scanf-width-specification?view=msvc-170>

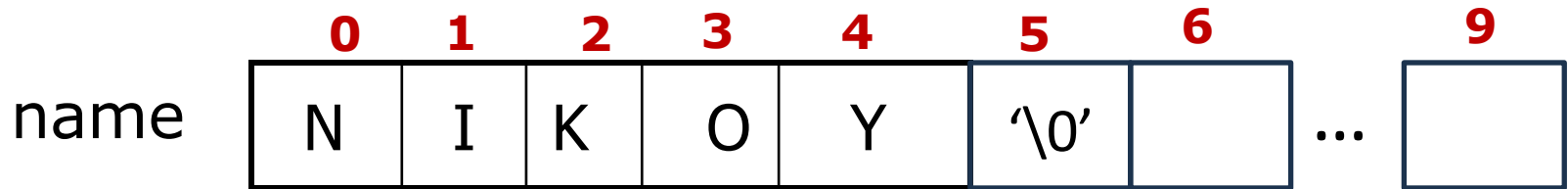
Για να διαβάσετε συμβολοσειρές που δεν περιορίζονται από χαρακτήρες κενών, μπορείτε να αντικαταστήσετε με ένα σύνολο χαρακτήρων σε αγκύλες ([]) τον χαρακτήρα τύπου s (συμβολοσειρά). Το σύνολο των χαρακτήρων σε αγκύλες αναφέρεται ως *συμβολοσειρά ελέγχου*. Το αντίστοιχο πεδίο εισόδου διαβάζεται μέχρι τον πρώτο χαρακτήρα που δεν εμφανίζεται στη συμβολοσειρά ελέγχου. Εάν ο πρώτος χαρακτήρας στο σύνολο είναι ένα καπέλο (^), το αποτέλεσμα αντιστρέφεται: το πεδίο εισόδου διαβάζεται μέχρι τον πρώτο χαρακτήρα που εμφανίζεται στο υπόλοιπο σύνολο χαρακτήρων. Και οι δύο %[a-z] και %[z-a] ερμηνεύονται ως ισοδύναμες με %[abcde...z]. Είναι μια κοινή επέκταση της συνάρτησης scanf, αλλά δεν απαιτείται από το πρότυπο C.

Δείκτες και αλφαριθμητικά (εμφάνιση με printf())

Μπορούμε να εμφανίσουμε όποιο τμήμα του αλφαριθμητικού θέλουμε ξεκινώντας από την αντίστοιχη θέση. Για παράδειγμα για να εκτυπώσουμε στο αλφαριθμητικό name (char name[]) από την τέταρτη θέση και μετά, αρκεί να γράψουμε printf("%s", name+3) ή printf("%s", &name[3]);

```
char name[N]="ΝΙΚΟΥ";  
/* char name[N]="ΝΙΚΟΥ";  
   char name[]="ΝΙΚΟΥ"; */  
int len, i;  
len=strlen(name);  
for (i=0; i<len; i++)  
    // printf("%s\n", name+i);  
    printf("%s\n", &name[i]);  
return 0;
```

```
char name[N]="ΝΙΚΟΥ";
```



name[0]

name[1]

...

name[5]

Δείκτης θέσης

Δείκτες - Αλφαριθμητικά (1)

Δήλωση δείκτη αλφαριθμητικού

char * <όνομα – δείκτη>;

π.χ. char * pmsg;

Ανάθεση σε δείκτη αλφαριθμητικού

<όνομα-δείκτη> = < αλφαριθμητικό >;

π.χ. pmsg = "Today is Thursday";

Δείκτες - Αλφαριθμητικά (2)

Προσοχή στις διαφορές

`char msg[] = "Today is Thursday";` (πίνακας χαρακτήρων)

`char * pmsg = "Today is Thursday";` (δείκτης σε πίνακα, μπορεί να πάρει άλλη τιμή)

`char * msg[18];` (πίνακας δεικτών χαρακτήρα)

`msg[1]` -> 2ος δείκτης

`* (msg[1])` -> ο 1ος χαρακτήρας του δεύτερου δείκτη

Παράδειγμα (2)

```
void strcpy(char *s, char *t)
{
int i=0;
while ((s[i]=t[i])!='\0')
i++;
}
```

```
void strcpy(char *s, char *t)
{
while ((*s=*t) != '\0') { s++; t++;}
}
```

```
void strcpy(char *s, char *t)
{
while ((* s++=*t++) != '\0');
}
```

Παράδειγμα (3)

```
int strcmp(char *s, char *t)
{
    int i=0;
    for (i=0; (s[i]==t[i])&& s[i]!='\0'; i++);
    return s[i]-t[i];
}
```

```
int strcmp(char *s, char *t)
{
    for (; (*s==*t) && *s!='\0'; s++, t++);
    return *s-*t;
}
```