Ambienti di Programmazione per il Software di Base

Linguaggio C

Puntatori e Vettori

Esempio main

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

main(int argc, char **argv){
    int i=0;

    while( i < argc ){
        printf("argv[%d] = %s\n", i, argv[i]);
        i++;
    }
}
```

Esempio sui puntatori

Esempio1.c

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

// esempio sui puntatori

int main(int argc, char **argv){
    int b=1,c=2; /* definisco 2 interi */
    int *a; /* definisco a come puntatore a intero */

    b=10;

    a=&b; /* assegno ad a l'indirizzo di memoria di b */

    c=*a; /* assegno a c il valore contenuto all'indirizzo
    di memoria che 'e specificato da a quindi siccome a
    contiene l'indirizzo in memoria di b c sara' uguale a b */

    printf("a = %d\n", *a);
    printf("b = %d\n",b);
    printf("c = %d\n",c);
    return 0;
}
```

Allocazione della memoria

Il linguaggio C consente di allocare la memoria anche in fase di esecuzione del programma (= a *run-time*)

L'operazione è effettuata mediante una funzione della standard library: malloc()

```
#include <stdlib.h>

void * malloc( size_t numeroDiBytes )
```

La funzione malloc()

- malloc() alloca un'area di memoria della dimensione specificata con il parametro numeroDiBytes
  - Si usa l'operatore sizeof per restituire il numeroDiBytes per un dato tipo
  - NOTA: sizeof è un operatore, non una funzione
    - Non occorre includere nessuna libreria
  - Il tipo restituito da sizeof è size_t
    - è in sostanza un tipo intero senza segno)

La funzione malloc()

- malloc() ritorna il puntatore alla prima locazione del blocco di memoria allocato dal sistema operativo
  - Il puntatore è di tipo void e dovrà essere effettuato un cast per restituire il puntatore al tipo desiderato
  - Se non c'e' memoria disponibile viene restituito un puntatore NULL

La funzione free()

- Quando l'area di memoria non è più necessaria la si può restituire al sistema operativo ("rilasciare") mediante la funzione free()
  - ATTENZIONE: per evitare *memory leak* ogni variabile allocata dinamicamente andrebbe rilasciata prima della fine del programma!

```
#include <stdlib.h>

void free( void * address )
```

Esempio

```
int * p;
p = (int *) malloc( sizeof(int) );
if( p == NULL ) {
    printf("MEMORIA NON DISPONIBILE! \n");
    return 1;
}
*p = 100;
printf("p = %x\n \*p = %d\n", p, *p);
free(p);
```

Array

```
int * p;
int dimensione=5;
p = (int *) malloc( dimensione * sizeof(int) );
if( p == NULL ) {
    printf("MEMORIA NON DISPONIBILE! \n");
    return 1;
}

p[0] = 100;
int i;
for(i=0; i< dimensione; i++)
     p[i]=i;
free(p);
```

Esempio sui puntatori

Esempio3.c

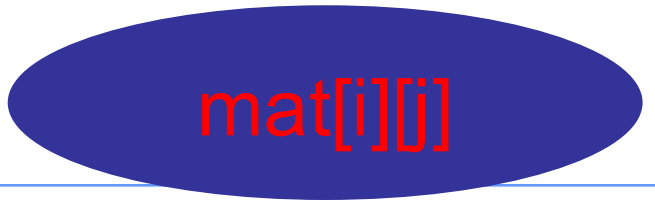
```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
// concatenazione di stringhe e stampa del contenuto della memoria tramite puntatori
int main(int argc, char **argv){
   char s1[8];
   char s2[5];

   strcpy(s1,"via\0");
   strcpy(s2,"vai\0");

   int i;
   for(i=0;i<20; i++)
      printf("%d %c\n", i, *(&s1[0]+i));

   printf("[%s] - [%s] \n", s1, s2);
   printf("-----------------------------\n");

   strcat(s1, " ");
   strcat(s1,s2);

   for(i=0;i<20; i++)
      printf("%d %c\n", i, *(&s1[0]+i));

   printf("[%s] - [%s] \n", s1, s2);
}
```

Matrici

```
int ** m;
int c=5, r=3;
p = (int **) malloc( r * sizeof(int*) );
if( p == NULL ) {
    printf("MEMORIA NON DISPONIBILE! \n");
    return 1;
}
int i,j;
for (i=0;i<r;i++){
    mat[i]=(int*) malloc (c*sizeof(int));
    if (mat[i]==NULL) { … }
}//for malloc
```

Esempio matrici.c

do free…



Esercizi

Si sviluppi un programma in linguaggio C che riceva in ingresso due vettori di interi, ciascuno di 10 elementi. Supponendo che i due vettori siano inseriti già ordinati in modo crescente, il programma deve creare e stampare un terzo vettore che rappresenti la “fusione” dei due vettori acquisiti, ovvero che contenga tutti i 20 elementi ordinati tra loro in modo crescente.

Ad esempio, se il primo vettore contiene gli elementi

2 5 9 14 15 20 25 27 30 32

e il secondo vettore contiene gli elementi

3 5 10 11 12 22 23 24 26 27

Il programma crea e stampa un vettore contenente i seguenti elementi:

2 3 5 5 9 10 11 12 14 15 20 22 23 24 25 26 27 2730 32

Esercizi

1. Scrivere un programma che inizializza un vettore monodimensionale di interi e poi copia il vettore in un altro vettore della stessa dimensione.
2. Scrivere un programma che crei casualmente un array di 13 interi, lo stampi a video, lo ordini con ordinamento crescente e quindi lo stampi a video nuovamente
3. Scrivere un programma che legga una matrice da tastiera, la stampa a video e libera la memoria
4. Scrivere un programma che calcola il prodotto tra due vettori
5. Scrivere un programma che calcola il prodotto tra due matrici

Esercizi

Scrivere un programma C che:

1. richiede all'utente, in ordine strettamente crescente, l'inserimento di una serie di numeri interi (al massimo 19), salvandoli nel vettore num1. L'acquisizione termina dopo l'inserimento del diciannovesimo numero, o dopo che l'utente inserisce un numero non ordinato (questo numero non deve essere salvato);
2. stampa a video il vettore acquisito;
3. acquisisce dall'utente un numero intero Ne lo inserisce nel vettore, nella posizione corretta (il vettore deve rimanere in ordine crescente);
4. stampa a video il vettore ottenuto.