

Fondamenti di Informatica e Laboratorio T-AB
Ingegneria Elettronica e Telecomunicazioni

Lab 7

Passaggio per riferimento

Esercizio 1

I numeri complessi

- Data la notazione cartesiana di un numero complesso (in parte reale ed immaginaria),
- Realizzare una procedura che ne restituisca la notazione polare (tramite parametri passati per riferimento)
- Si usi opportunamente la funzione `atan2(float im, float re)` della libreria `math.h`

$$r = \sqrt{re^2 + im^2}$$
$$\varphi = \arctan\left(\frac{im}{re}\right)$$

La funzione `atan2` gestisce correttamente anche il caso in cui `re==0`. Se così non fosse? Si estenda la funzione di conversione in modo da controllare la correttezza dei parametri: la funzione restituisca un codice di errore se necessario.

```
void converti_complex(float re, float im,  
                      float * modulo, float * argomento)
```

Esercizio 1

Per utilizzare “math.h” è necessario indicare esplicitamente al linker di considerare la libreria

- Fare click destro sul progetto corrente, poi “settings”
- Andate nella pagina (tab) del linker
- Nel campo “options” scrivete:

`-lm`

- “-l” indica al linker di utilizzare una libreria
- “m” è il nome della libreria corrispondente a “math.h”

Esercizio 1 – Soluzione

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

void converti_complex(
    float re, float im,
    float * modulo, float * argomento)
{
    *modulo = sqrt(re*re + im*im);
    *argomento = atan2(im, re);
    return;
}

int main() {
    float modulo, argomento;
    converti_complex(1.0, 1.0, &modulo, &argomento);
    printf("Modulo: %f\n
           Argomento: %f\n", modulo, argomento);
}
```

Esercizio 1 – Soluzione

(variante)

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

int converti_complex( float re, float im,
                    float * modulo, float * argomento) {
    if (re==0) return -1;
    *modulo = sqrt(re*re + im*im);
    *argomento = atan2(im, re);
    return 0;
}

int main() {
    float modulo, argomento;
    converti_complex(1.0, 1.0, &modulo, &argomento);
    printf("Modulo: %f\n
           Argomento: %f\n", modulo, argomento);
}
```

Esercizio 2

Somma di due numeri complessi

- Realizzare una procedura che riceva in ingresso due numeri complessi
 - Un numero complesso è dato da una coppia rappresentante la parte reale e la parte immaginaria
- La procedura deve restituire la somma di tali valori (ancora una coppia)
- Realizzare anche un main di esempio

Esercizio 2 - Soluzione

```
void somma_complex(
    float reA, float imA,
    float reB, float imB,
    float * reResult, float * imResult)
{
    *reResult = reA + reB;
    *imResult = imA + imB;
    return;
}

int main() {
    float reResult, imResult;
    somma_complex(1.0, 1.0, 2.0, 2.0, &reResult, &imResult);
    printf("Parte reale: %f\n
           Parte Immaginaria: %f\n", reResult, imResult);
}
```

Esercizio 3

- Realizzare una funzione che riceva in ingresso un array di interi e la sua dimensione, un elemento da cercare ed un intero passato per riferimento.
- La funzione deve restituire un valore interpretabile come “vero” se l’elemento è presente nell’array. Inoltre, tramite l’intero passato per riferimento, la funzione deve restituire anche la posizione dell’elemento nell’array
- Realizzare anche un main di esempio

Esercizio 3 - Soluzione

```
int trovaPos(int vet[], int dim, int el, int *pos) {  
  
    int trovato, i;  
  
    trovato = 0;  
    for (i=0; i<dim && trovato==0; i++) {  
        if (vet[i] == el) {  
            trovato = 1;  
            *pos = i;  
        }  
    }  
    return trovato;  
}
```

Esercizio 4

- Un sistema di cronometraggio per la Formula 1 registra i tempi in millisecondi. Tuttavia tali tempi devono essere presentati in termini di minuti, secondi e millisecc.
- Creare una procedura che, ricevuti in ingresso un tempo dato in millisecondi, restituisca l'equivalente in termini di minuti, secondi, millisecc. (tramite eventuali parametri passati per riferimento)
- Si realizzi un main che invoca la funzione, e che dopo aver chiesto all'utente un valore indicante una durata in millisecondi, stampi a video il tempo nel formato min:sec.millisecc

Esercizio 4 - Soluzione

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

void fromMillisec(int millisec, int * mm, int * sec, int * min) {
    *mm = millisec % 1000;
    *sec = millisec / 1000;
    *min = *sec / 60;
    *sec = *sec % 60;
    return;
}

int main(void) {
    int millisec, mm, sec, min;

    printf("Inserisci un tempo in millisec.: ");
    scanf("%d", &millisec);
    fromMillisec(millisec, &mm, &sec, &min);
    printf("Tempo: %d:%d.%d\n", min, sec, mm);

    system("PAUSE");
    return (0);
}
```

Esercizio 5

- Un sistema di gestione mp3 permette di calcolare in anticipo la durata di una compilation di brani.
- Creare una procedura che, ricevuti in ingresso la durata di due pezzi musicali, in termini di ore, minuti e secondi, restituisca la durata risultante dalla somma dei due brani in termini di ore, minuti e secondi.
- Si realizzi un main che chieda all'utente di inserire la durata di diversi brani musicali, e si stampi a video la durata totale (l'utente segnala il termine dei brani da inserire con un brano speciale di lunghezza 0:00.00).

Esercizio 5 - Soluzione

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

void sommaTempi(int h1, int m1, int s1, int h2, int m2, int s2, int * hr,
                int * mr, int * sr) {
    *sr = s1 + s2;
    *mr = *sr / 60;
    *sr = *sr % 60;
    *mr = *mr + m1 + m2;
    *hr = *mr / 60;
    *mr = *mr % 60;
    *hr = *hr + h1 + h2;
}

...
```

Esercizio 5 - Soluzione

...

```
int main(void)
{
    int h1, h2=0;
    int m1, m2=0;
    int s1, s2=0;
    int i=1;

    do {
        printf("inserisci la durata della canzone numero %d (hh:mm:ss): ", i);
        scanf("%d%d%d", &h1, &m1, &s1);
        if (! (h1==0 && m1==0 && s1==0))
            sommaTempi(h1, m1, s1, h2, m2, s2, &h2, &m2, &s2);
        i++;
    } while ( ! (h1==0 && m1==0 && s1==0));

    printf("Durata totale: %dh:%dm:%ds\n", h2, m2, s2);

    system("PAUSE");
    return (0);
}
```

Esercizio 6

- Realizzare una procedura che, ricevuti in ingresso un vettore di interi e la sua dimensione, e due interi passati per riferimento di nome “pari” e “dispari”, restituisca il numero di interi pari e di interi dispari presenti nell’ array.
- Si realizzi un main che, utilizzando una appropriata funzione, legga dall’ utente una sequenza di al più 10 numeri (terminati da zero), e utilizzando la procedura di cui al punto precedente, stampi a video quanti numeri pari e dispari sono stati inseriti.

Esercizio 6 - Soluzione

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

int leggi(int vet[], int dim) {
    int i, num;
    i=0;
    do {
        printf("Inserisci numero: ");
        scanf("%d", &num);
        if (num != 0) {
            vet[i] = num;
            i++;
        }
    } while (num!=0 && i<dim);
    return i;
}

void contaPariDisp(int vet[], int dim, int * pari, int * disp) {
    int i;

    *pari = 0;
    *disp = 0;
    for (i=0; i<dim; i++) {
        if ( (vet[i]%2)==0)
            (*pari)++;
        else
            (*disp)++;
    }
}
```

Esercizio 6 - Soluzione

...

```
int main(void)
{
    int vet[10], pari, disp, dim;

    dim = leggi(vet, 10);

    contaPariDisp(vet, dim, &pari, &disp);

    printf ("l'array contiene %d numeri pari e %d dispari", pari, disp);

    system("PAUSE");
    return (0);
}
```

Esercizio 7

- Si vuole realizzare una funzione che, dati un array di valori interi, ordinati non ripetuti, e due valori estremi, restituisca il sotto-array compreso tra i due estremi.
- Tale funzione quindi riceverà in ingresso un vettore di interi e la sua dimensione; due interi di nome “first” e “last”; un intero dim passato per riferimento. La funzione dovrà restituire un puntatore all’ elemento dell’ array pari a first, se presente, e tramite dim la dimensione logica del sotto-array
- Ad esempio, se invocata con $v=\{1,2,3,5,6,8,9\}$, first=3, last=8, la funzione deve restituire il puntatore all’ elemento all’ indice 2 (&v[2]), e dimensione 4.

Esercizio 7 - Soluzione

```
int * select(int v[], int length, int first, int last, int * dim) {
    int i;
    int * result;

    i=0;
    while (i<length && first>v[i])
        i++;
    result = &(v[i]);

    *dim = 0;
    while (i<length && last>=v[i]) {
        i++;
        *dim = *dim + 1;
    }
    return result;
}
```

...

Esercizio 7 - Soluzione

```
int main(void)
{
    int v[10], dim_v;
    int * v2;
    int dim_v2;
    int first, last, i;

    dim_v = leggi(v, 10);
    printf("Inserisci i due estremi: ");
    scanf("%d%d", &first, &last);
    v2 = select(v, dim_v, first, last, &dim_v2);
    for (i=0; i<dim_v2; i++)
        printf("%d ", v2[i]);

    system("PAUSE");

    return (0);
}
```