Fondamenti di Informatica T-1
modulo 2

Laboratorio 02

Obiettivi di questa esercitazione

1. Valutazione in cortocircuito
2. If innestati
3. Switch
4. Cicli
5. Funzioni e Header File

Valutazione in cortocircuito (1)

In C, le ***espressioni booleane sono valutate in cortocircuito*** (short circuit evaluation)

- Appena è possibile determinare il valore logico dell'espressione, ***si salta la valutazione degli altri operandi***

Esempio:

- lettura ciclica di due numeri reali
- si esce dal ciclo quando è impossibile effettuare la divisione di essi, oppure il risultato della divisione è negativo

Valutazione in cortocircuito (2)

```
float a, b;
do
{
  printf("Inserisci due numeri reali:");
  scanf("%f %f", &a, &b);
}
while(b!=0 && a/b<0);
```

Senza la valutazione in cortocircuito, in caso di divisore==0 si effettuerebbe comunque la divisione (errore concettuale)

Valutazione in cortocircuito (3)

```
int main()
{
  int a=5, b=5, c=5;
  if (a>0 || (a=a+1) )
     printf("%d", a);
  if (b>0 && (b=b+1) )
     printf("%d", b);
  if (c>0 && (c=c-5) )
     printf("%d", c);
}
```

Che cosa viene stampato a video? Quanto valgono le variabili?

Esercizio 1

Esercizio 1 – Triangoli

- Si scriva un programma, in linguaggio C, che legga da input le ***lunghezze dei lati di un triangolo*** e determini se il triangolo è equilatero, isoscele o scaleno
- Suggerimento: utilizzare if innestati

Esercizio 2

Esercizio 2 - Operazioni aritmetiche

- Realizzare un programma che, presi in input 2 operandi reali e un operatore (+, -, *, /), esegue l'operazione stampandone il risultato
- Nel caso in cui l'operatore sia errato o l'operazione non eseguibile, si stampi "undefined"
- Suggerimento: utilizzare il costrutto switch
  - il comportamento del programma è determinato in base al valore del carattere "operatore"

Esempio su cicli iterativi

Esempio - Sequenze di '0' e '1'

- Realizzare un programma che prende in input una sequenza di caratteri '0' e '1' e ***conta la lunghezza della più lunga sotto-sequenza di '0' di fila***
- L'inserimento della sequenza ***termina*** quando si inserisce un ***carattere diverso da '0' e '1'***
- A quel punto, si stampa a video il valore trovato

Esempio - Soluzione

```
char bit;
int cont = 0, maxlung = 0;
printf("Inserisci la sequenza\n");
do
{
     bit = getchar();
     getchar(); //consumo il newline
     if (bit == '0')
     {
            cont++;
            if(cont > maxlung)
                   maxlung = cont;
     }
     else
     {
            cont = 0;
     }
}
while(bit == '0' || bit == '1');
printf("Lunghezza massima sotto-sequenza di 0: %d\n", maxlung);
```


Esercizio 3

Esercizio 3 - sequenze di cifre

- Realizzare un programma che prenda in input una ***sequenza di cifre (tra 1 e 9)*** e calcoli la ***somma massima fra le sotto-sequenze di cifre non decrescenti***
- Il programma termina quando viene inserito lo 0

Esempio:

2	2	4	5	3	9	3	1	5	0
13				12		3	6		

Esercizio 3 - Considerazioni

- Ci mettiamo nell'ipotesi di non dover controllare la correttezza del carattere letto
- Come effettuo il passaggio ***carattere-cifra numerica?***
  - Quanto fa '8' - '0' (considerato come intero)?
- Di che valori devo tenere traccia?
  - Devo accorgermi di quando il valore appena letto è più piccolo del precedente
    - In tal caso, devo confrontare la somma corrente con quella massima, e ripartire con una nuova somma

Esempio su funzioni

Esempio 2 - calcolo del logaritmo in base qualunque

- Incapsulare la logica di calcolo in una funzione
  - PASSO 1: definisco la dichiarazione della funzione (nome, parametri di input e di output)

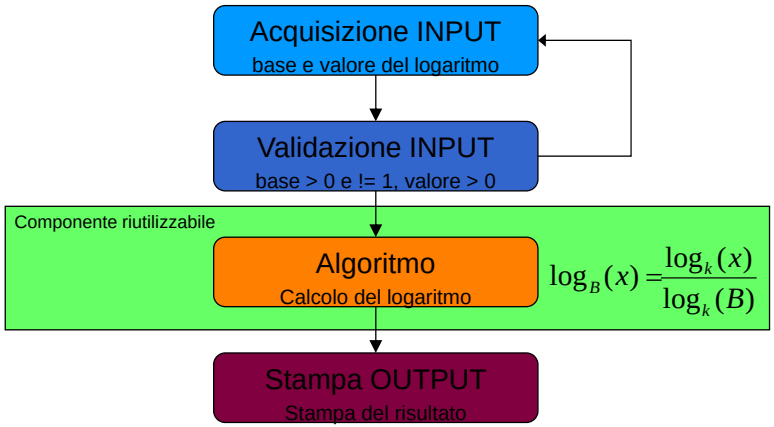
```
float mylog(float base, float value)
```

  - PASSO 2: realizzo la funzione

$$\log_B(x) = \frac{\log_k(x)}{\log_k(B)}$$

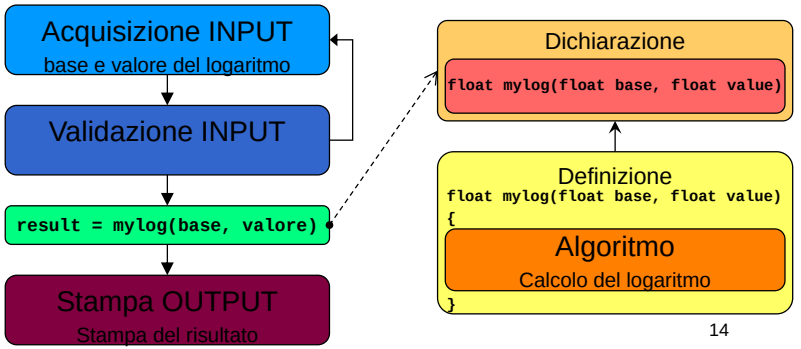
Funzioni (1)

Calcolo del logaritmo in base qualunque - schema di soluzione



Funzioni (2)

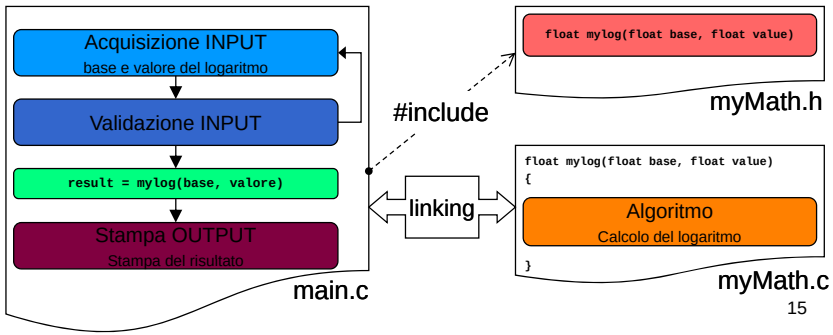
- Logaritmo come componente: uso di una *funzione*!
  - PASSO 1: **dichiarazione della funzione (nome, parametri di input, parametri di output)**
    ```
    float mylog(float base, float value)
    ```
  - PASSO 2: **definizione della funzione** (ovvero implementazione)



Funzioni (3)

Vogliamo rendere la funzione **mylog** davvero utilizzabile da più utenti in più programmi: creazione di un ***modulo apposito***

- header file contenente le dichiarazioni (ad es. “myMath.h”)
- file C contenente le definizioni (ad es. “myMath.c”)
- includiamo “myMath.h” nel modulo che contiene la funzione main
- compiliamo con l’istruzione opportuna:
  ```
  cl myProg.c myMath.c /I myMath.h /o myProg.exe
  ```



Esempio - Soluzione (1)

myMath.h:

```
float mylog(float base, float value);
```

myMath.c:

```
#include <math.h>

float mylog(float base, float value)
{
  return log(value) / log(base);
}
```

In realtà, dovrebbe contenere anche la validazione dei dati in input (*mai fidarsi del cliente!*) e restituire **errore** in caso di input non corretto

Esempio 3 - Soluzione (2)

main.c:

```
#include “myMath.h”
#include <stdio.h>


int main ()
{
  double b, x, result;
  …
  result = mylog(b, x);
  …
  return 0;
}
```


Esercizio 4

Esercizio 4 - ciclo per il calcolo del massimo e del minimo

- Realizzare un programma che calcoli il minimo e il massimo di una serie di valori
- Il numero di valori deve essere costante e definito tramite una opportuna *costante simbolica*
- Se la differenza tra il massimo e il minimo supera 10, il programma termina, altrimenti aspetta una nuova serie di valori
- Incapsulare ***il calcolo del minimo e del massimo in una funzione***

Esercizio 4 - Suggerimenti

- Quanti cicli? 2
  - Uno esterno per capire se uscire dal programma o richiedere la serie di valori
  - Uno interno per acquisire i K valori
- Che tipo di cicli?
  - Ciclo esterno: verifica una condizione a posteriori
    ➔ do…while
  - Ciclo interno: conosce a priori il numero di iterazioni
    ➔ for
- Di quanti valori devo tener traccia?
  - Ricordarsi che il minimo ed il massimo si possono calcolare passo passo
- Quando devo re-inizializzare il massimo ed il minimo?

Esercizio 5

Esercizio 5 - Calcolo del mcm tra numeri interi

- Realizzare un programma che prenda in input una serie di numeri interi, calcolando via via il minimo comune multiplo tra essi; il programma deve terminare quando mcm diventa più grande di 100
  - Ricordarsi che, come per il massimo e il minimo, anche mcm si può calcolare in modo parziale
  - Quindi basta utilizzare, per il calcolo, il valore di mcm calcolato al passo precedente e il numero inserito al passo corrente

    mcm(a, b, c) = mcm(mcm(a, b), c)

Esercizio 5 - Requisiti e suggerimenti (1)

- Utilizzare la relazione $mcm(a,b) = \frac{a \cdot b}{MCD(a,b)}$
- Utilizzare l'algoritmo di Euclide per il MCD tra due numeri
  - Finché M≠N:
    - se M>N, sostituisci a M il valore M' = M-N
    - altrimenti sostituisci a N il valore N' = N-M
    - MCD è il valore finale ottenuto quando M e N diventano uguali
- Incapsulare il calcolo di mcm e MCD in due funzioni
  - Ragionare per astrazione!
    - Individuare prima come le funzioni vengono viste dall'esterno (dichiarazione), poi realizzarle

Esercizio 5 - Requisiti e suggerimenti (2)

- Procedere per passi
  - Prima definiamo la funzione per MCD e proviamo a testarla su due valori
  - Poi definiamo la funzione per mcm e proviamo a testarla su due valori
  - Poi realizziamo il programma ciclico
- Per ultimo, utilizziamo l'approccio a moduli inserendo il calcolo di MCD e mcm in un modulo di libreria
  - *Header File contenente le dichiarazione delle funzioni*

Esercizio 5 - Esempio di esecuzione

- Esempio di esecuzione

```
Inserisci il primo valore: 4
Inserisci un valore: 8
mcm corrente: 8
Inserisci un valore: 12
mcm corrente: 24
Inserisci un valore: 10
mcm corrente: 120
```


Esercizio 6

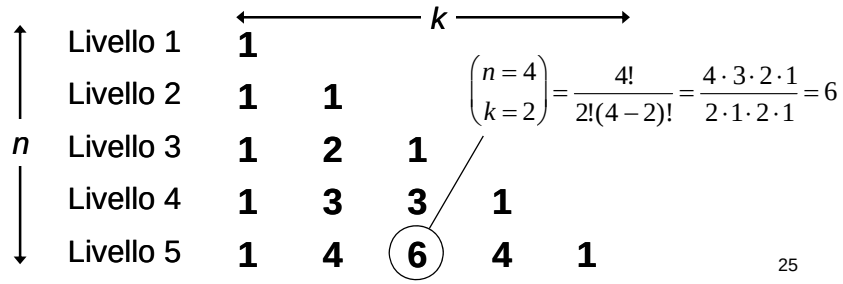
Esercizio 6 - Triangolo di Tartaglia

- Realizzare un programma che, letto in input il massimo livello voluto, mostri a video il contenuto del triangolo di Tartaglia fino a quel livello
- Per la costruzione del triangolo di Tartaglia, si utilizzi la corrispondenza tra i suoi elementi e i coefficienti binomiali

Esercizio 6 - Analisi del problema

- Coefficiente binomiale $\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$

- Triangolo di Tartaglia (5 livelli)
  - Allineato a sinistra per semplicità di stampa



Esercizio 6 - Requisiti

Organizzare il programma in due moduli separati

- I modulo (di libreria)
  - Funzione che calcola il fattoriale
    - Fattoriale di 0 = 1
    - Fattoriale di N = prodotto dei numeri da 1 a N
  - Funzione che calcola il coefficiente binomiale
    - A partire dalla funzione che calcola il fattoriale
  - Prima header file
- II modulo (main)
  - Acquisizione in input del numero dei livelli
  - Stampa del triangolo di Tartaglia
    - Come utilizzare i cicli? Quanti cicli sono? Che tipo di cicli?
    - Ricordarsi che il coefficiente binomiale è definito solo per k≤n