UNIVERSITÀ
DI PARMA

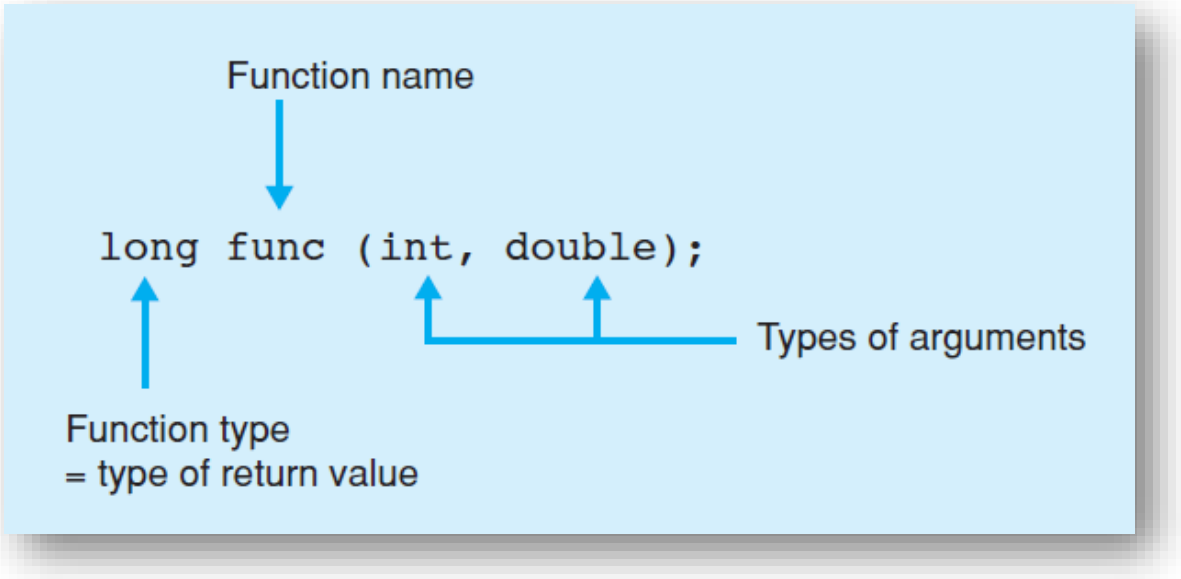
C++ funzioni

Alberto Ferrari

http://en.cppreference.com

FUNZIONI

- caratterizzate da *nome*, *parametri* (numero, ordine e tipo) e *tipo* di ritorno
- le funzioni hanno un prototipo
- il prototipo non è necessario se la definizione della funzione appare prima del suo utilizzo
- nel prototipo i parametri possono non avere nome, ma per chiarezza in genere lo si mette



alcune funzioni matematiche

- la direttiva **`#include`** permette di importare i prototipi di funzioni delle librerie standard
- ogni libreria standard ha un file ***header*** contenente la definizione di funzioni, di tipo di dati e di costanti
- **`#include <cmath>`**
  - per utilizzare funzioni matematiche

```
double sin (double);           // Sine
double cos (double);           // Cosine
double tan (double);           // Tangent
double atan (double);          // Arc tangent
double cosh (double);          // Hyperbolic Cosine
double sqrt (double);          // Square Root
double pow (double, double);   // Power
double exp (double);           // Exponential Function
double log (double);           // Natural Logarithm
double log10 (double);         // Base-ten Logarithm
```

esempio: calcolo potenza

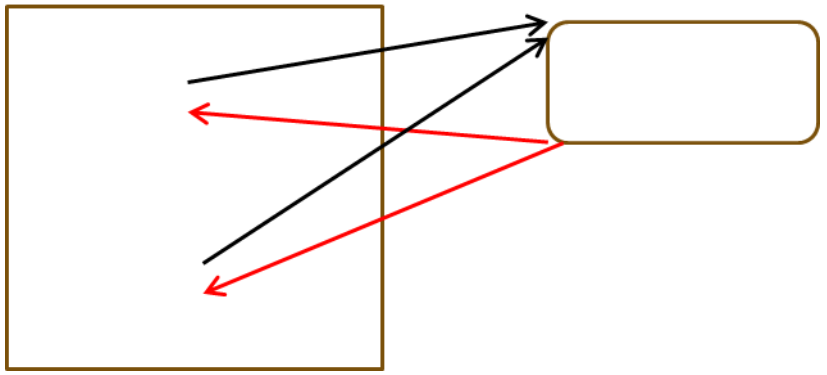
```
#include <iostream>
#include <cmath>

using namespace std;
int main() {
        double y, x = 5.22;
        // la funzione pow ha prototipo double pow( double, double)
        // y = pow("x", 3.0); // error: no matching function
                              // for call to 'pow(const char [2], double)'
        // y = pow(x + 3.0); // error: no matching function for call to 'pow(double)'
        y = pow(x, 3.0);       // ok!
        y = pow(x, 3);         // ok! Il compilatore converte l'intero 3 in double
        cout << x << " elevato al cubo vale: " << y << endl;
        return 0;
}
```

funzioni: prototipo e definizione

- ***prototipo*** (firma) di una funzione
  - **`<tipo-funzione> <nome-funzione>(<tipo-1>,<tipo-2>,…);`**
  - **`<tipo-funzione>`** è il tipo del valore restituito dalla funzione
    - ***void*** se la funzione non restituisce valori
  - **`<nome-funzione>`** è il nome (***identificatore***) della funzione
  - **`<tipo-1> <tipo-2>`** sono i tipi dei ***parametri***
    - possono mancare in funzioni senza parametri
    - oltre al tipo è possibile specificare il nome del parametro
- ***definizione*** di una funzione
  - analogo al prototipo
  - è obbligatorio specificare i ***nomi*** dei parametri (***formali***)
  - è obbligatorio specificare il ***corpo*** della funzione
  - è obbligatorio specificare il valore di ritorno mediante l'istruzione ***return*** *(non necessario per funzioni void)*

funzioni: esecuzione

- ***chiamata*** della funzione (provoca la sua ***esecuzione***)
  - ***nome*** della funzione e ***lista dei parametri attuali***
  - è possibile inserire più istruzioni di chiamata funzione
  - specificare l'uso del valore di ritorno (per funzioni non void)



esempio: funzione utente

```
#include <iostream>
using namespace std;
double media(int v1, int v2);
int main() {
    int val1, val2;
    cout << "Inserire due valori interi separati da spazio ";
    cin >> val1 >> val2;
    cout << "la media aritmetica fra " << val1 << " e " << val2
                    << " = " << media(val1,val2) << endl;
    return 0;
}
double media(int v1, int v2) {
    double med;
    med = (v1 + v2) / 2.0;
    return med;
}
```

passaggio dei parametri

- ***call-by-value***
  - il parametro attuale può essere una ***variabile o un'espressione***
  - il parametro formale viene inizializzato al ***valore*** del corrispondente parametro attuale
  - la funzione riceve una ***copia del valore*** del parametro
  - le azioni sui parametri formali ***non si ripercuotono*** sui parametri attuali
- ***call-by-reference*** *("**&**" precede il tipo del parametro formale)*
  - il parametro attuale deve essere una ***variabile***
  - il parametro formale viene associato al parametro attuale (si riferisco alla stessa zona di memoria)
  - le azioni sui parametri ***formali si ripercuotono*** sui parametri attuali
  - ***vantaggio***: migliori ***prestazioni***
  - ***svantaggio***: minore modularità, la funzione chiamata può corrompere i dati della chiamante (***side effects***)

passaggio dei parametri

- ***call-by-pointer***
  - l'***indirizzo*** del parametro attuale viene copiato nel parametro formale
  - all'interno della funzione l'indirizzo è utilizzato per accedere al dato "puntato" dal parametron attuale
  - i ***parametri formali*** devono essere definiti come ***puntatori*** ai quali assegnare gli ***indirizzi*** dei parametri ***attuali***
  - le azioni sui parametri formali ***si ripercuotono*** sui parametri attuali

call by value

```
void scambiaVal(int a, int b) {
        int temp;
        temp = a;
        a = b;
        b= temp;
}
int main() {
        …
        int x,y; x = 7; y = 5;
        cout << "scambio i valori x = " << x << " y = " << y << endl;
        cout << "passaggio per valore : ";
        scambiaVal(x,y);
        cout << "x = " << x << " y = " << y << endl;
        …
}
```

```
scambio i valori x = 7 y = 5
passaggio per valore : x = 7 y = 5
```

call by reference

```
void scambiaRef(int &a, int &b) {
        int temp;
        temp = a;
        a = b;
        b = temp;
}
int main() {
        …
        cout << "scambio i valori x = " << x << " y = " << y << endl;
        cout << "passaggio per riferimento : ";
        scambiaRef(x,y);
        cout << "x = " << x << " y = " << y << endl; …
}
```

```
scambio i valori x = 7 y = 5
passaggio per riferimento : x = 5 y = 7
```

call by pointer

```
void scambiaInd(int *a, int *b) {
        int temp;
        temp = *a;
        *a = *b;
        *b = temp;
}
int main() {
        …
        cout << "scambio i valori x = " << x << " y = " << y << endl;
        cout << "passaggio per indirizzo : ";
        scambiaInd(&x,&y);
        cout << "x = " << x << " y = " << y << endl;
        …
}
```

```
scambio i valori x = 7 y = 5
passaggio per indirizzo : x = 5 y = 7
```

overloading

- ***overloading*** (*sovraccarico*)
- all'interno di uno stesso programma è possibile definire più funzioni aventi lo ***stesso nome*** purché sia ***differente*** la ***lista*** dei tipi dei ***parametri***
- es
  - `double max(double, double);`
  - `int max(int, int);`