Iniziare a programmare in C++

Docente: Ing. Edoardo Fusella
Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Tecnologie dell'Informazione
Via Claudio 21, 4° piano – laboratorio SECLAB
Università degli Studi di Napoli Federico II
e-mail: edoardo.fusella@unina.it

Il linguaggio C/C++

- Il linguaggio C++ è nato agli inizi degli anni ‘80 come estensione del linguaggio C per supportare la programmazione orientata agli oggetti
- Il C era stato pensato per operare ad alto livello, in maniera indipendente dall’architettura sottostante, mantenendo però il controllo dei singoli bit in memoria
- Il linguaggio C è stato standardizzato dall’ANSI (American National Standards Institute) intorno al ‘90 ed è oggi diffusissimo

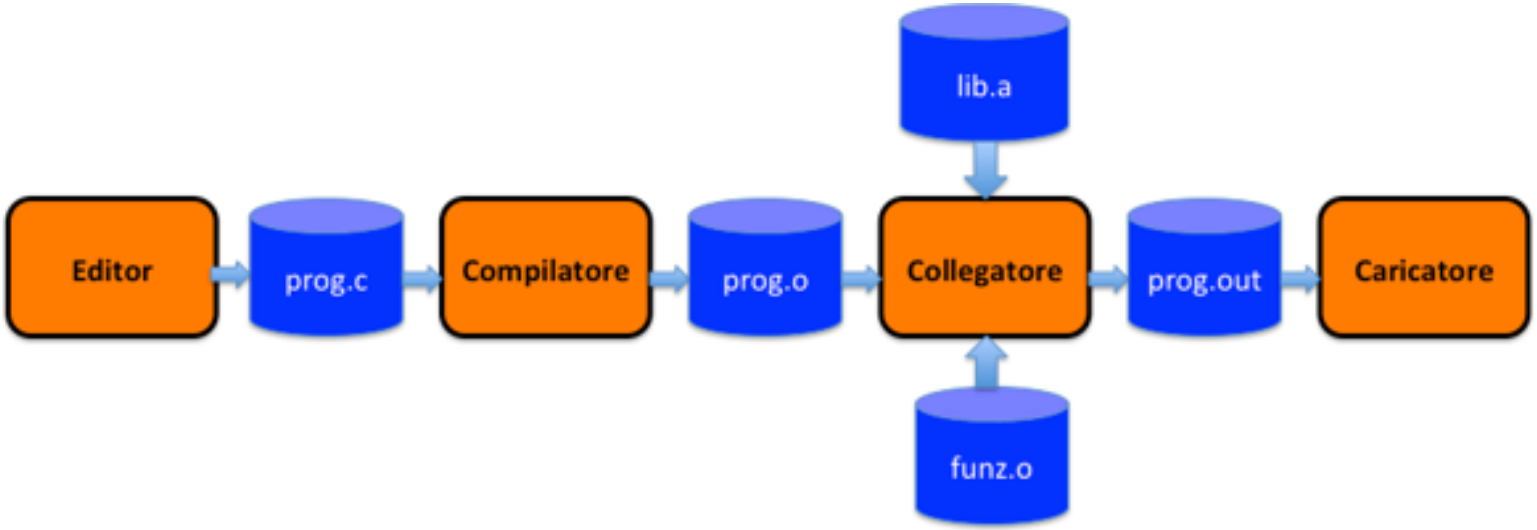
Compilazione Vs interpretazione

- I linguaggi C e C++ sono linguaggi di alto livello, poiché hanno una potenza espressiva maggiore di quella mostrata dal linguaggio macchina
- Le istruzioni C/C++ sono più vicine al modo di pensare del programmatore
- Per eseguire un programma scritto in C/C++ è necessario prima tradurlo in linguaggio macchina:
  - La **compilazione** (ad opera di un compilatore C/C++) viene effettuata una volta per tutte per una certa macchina HW (l'esecuzione è veloce una volta che il programma è stato tradotto)
  - L'**interpretazione** (ad opera di un interprete C/C++) viene effettuata ogni volta che si vuole eseguire il programma (l'esecuzione è lenta perché necessita della traduzione ogni volta ma ciò rende il programma *portabile* fra diverse architetture)

Collegamento

- Nell'approccio a compilazione non basta tradurre, poiché il programma potrebbe aver bisogno di funzionalità definite esternamente (in librerie ad esempio)
  - Interazione col sistema operativo per la gestione dell'input/output standard e su memoria di massa
- Un programma di collegamento detto **Linker** completa il processo assemblando tutti gli oggetti e le librerie necessarie per generare il programma eseguibile sulla CPU
- Alla fine di questo processo il **Loader** può caricare il programma in memoria ed attivarlo

Generazione di un programma eseguibile in C/C++



1. Si inizia con la creazione di un **file sorgente** con un'applicazione di scrittura testi (es. Notepad) oppure un editor integrato (es. IDE Dev C++): il file creato deve avere estensione **.cpp** (C++) o **.c** (C)
2. Una volta scritto il programma seguendo le regole del linguaggio, esso viene compilato (a riga di comando o tramite l'IDE); Se non ci sono errori, viene generato un file oggetto con estensione **.obj** (WIN) oppure **.o** (Unix)
3. Il linker assembla questo file oggetto con eventuali programmi esterni, sempre creati dal programmatore, oppure con delle funzioni di libreria (**.lib** o **.a**) e si ottiene l'eseguibile **.exe** (WIN) o **.out** (Unix)
4. L'eseguibile viene caricato in memoria

Gestione degli errori

- Gli errori che si possono commettere quando si scrive un programma possono essere di tipo sintattico o logico
- Gli errori possono essere rilevati durante la compilazione, il collegamento, il caricamento o l'esecuzione
  - Se non vengono rimosse le cause dei primi tre tipi di errore, il programma non può essere eseguito
  - Le prime due cause interrompono il processo di traduzione prima che il programma possa essere eseguito

Errori di compilazione

- Gli errori sintattici in fase di compilazione sono dovuti al fatto che non si rispetta la grammatica del linguaggio e possono essere rimossi modificando opportunamente il codice sorgente nell'editor
  - Assenza del ; alla fine di una istruzione
  - Mancanza delle parentesi () per una funzione
  - …
- Alcuni errori non sono gravi e il compilatore li segna come WARNING (la compilazione procede ed il compilatore effettua delle correzioni)
- Esistono anche errori semantici (logici) rilevati dal compilatore
  - Es: tentativo di confrontare una variabile numerica con una stringa di caratteri

Errori di collegamento

- Ci possono essere errori di collegamento quando per esempio di utilizza un oggetto in maniera diversa rispetto a come è stato definito nel sorgente di origine
  - Es. una funzione con 3 parametri viene chiamata senza parametri

Errori di caricamento ed esecuzione

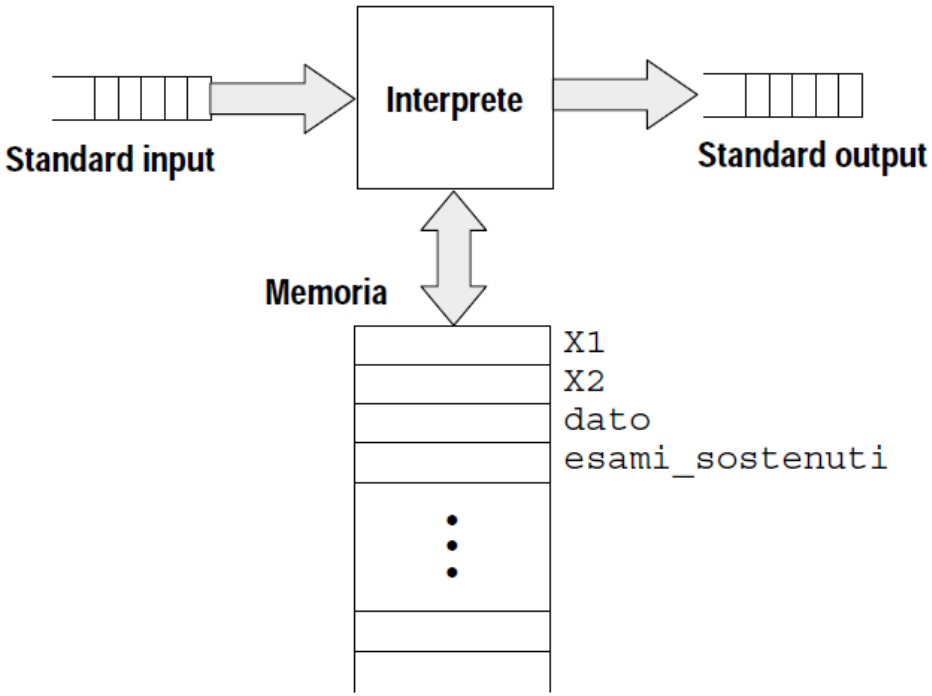
- Un tipico errore di caricamento si ha quando il programma eseguibile ha bisogno di più memoria di quella disponibile
- Un errore in esecuzione (anche detto bug o eccezione) mostra i suoi effetti solo quando il programma viene eseguito
  - Es: un'istruzione richiede la divisione per zero

Errori logici

- Gli errori logici solo legati all'algoritmo che il programma esegue e possono essere individuati solo **testando** il programma, fornendogli degli input opportuni e verificando che il risultato ottenuto è corretto
  - Es: il programma non termina e l'elaboratore va in stallo

Macchina astratta

- Il modello di esecutore che consideriamo può essere descritto attraverso una macchina astratta in cui l'unità centrale o interprete compie le operazioni specificate attraverso il linguaggio di programmazione



L'unità centrale è in grado di :

- **Leggere** il contenuto di una cella di memoria
- **Scrivere** un'informazione in una cella di memoria
- Estrarre il primo valore dallo **standard input** e scriverne la rappresentazione in una cella di memoria
- Aggiungere un valore allo **standard output**

Ambienti integrati di sviluppo

- IDE di riferimento per il corso:
  - ORWELL Dev-C++ (da Windows 7 in poi)
    - http://sourceforge.net/projects/orwelldevcpp/files/latest/download
  - Dev-C++ (versioni precedenti, presente in lab)
    - http://sourceforge.net/projects/dev-cpp/files/Binaries/Dev-C%2B%2B%204.9.9.2/devcpp-4.9.9.2_setup.exe

Ambienti integrati di sviluppo