Corso di Laurea in Ingegneria Civile

Corso di Elementi di Informatica

A.A. 2016-17

Docente: Alessandro Amirante

alessandro.amirante@unina.it

Università degli Studi di Napoli Federico II

Facoltà di Ingegneria

Agenda

- Costanti in C++
- Visibilità delle variabili
- Tempo di vita delle variabili
- Le stringhe in C++

Valori costanti

- In molti casi è utile assegnare a degli identificatori dei valori che restino costanti durante tutto il programma e che non possano essere cambiati nemmeno per errore
- In C++ è possibile ottenere ciò in due modi, con due risultati leggermente diversi:
  - Con il modificatore **`const`**
  - Con la direttiva al compilatore **`#define`**

Valori costanti

- Vantaggi:
  - Le costanti compaiono sotto forma di un nome simbolico
  - Il valore delle costanti può essere cambiato modificando solo la definizione della costante stessa
  - Il programma risulta *parametrico* rispetto alle costanti che usa

Il modificatore const

- Una variabile a cui si antepone il qualificatore **`const`**:
  - Si inizializza in fase di dichiarazione
  - Non si può modificare nel corso del programma
  - Provoca allocazione di memoria

```
const float pigreco = 3.14159265;
```

Direttiva #define

- La direttiva:

  `#define NOME valore`

  produce la sostituzione di tutte le successive occorrenze di **`NOME`** con **`valore`**
- **`NOME`** è un identificatore (tipicamente scritto in maiuscolo)
- **`valore`** è una stringa di caratteri
- Ad esempio, nella definizione delle dimensioni degli array:

```
#define MAX_LEN 1000
…
int a[MAX_LEN], b[2*MAX_LEN];
```

  è equivalente a scrivere:

```
…
int a[1000], b[2*1000];
```

Direttiva #define

- È una delle direttiva al *precompilatore*
- Il valore viene sostituito testualmente prima che il programma venga compilato
- Non si può modificare nel corso del programma
- Non provoca allocazione di memoria
- Non viene terminata dal punto e virgole (non è una istruzione C++)

Direttiva #define

```
#define PIGRECO 3.141592
```

- **PIGREGO** non è una variabile
- La direttiva serve al precompilatore per informarlo che ogni successiva occorrenza del nome **PIGRECO** va sostituita con il numero **3.141592**
- In fase di compilazione questa direttiva viene filtrata, ovvero vengono ricercate tutte le occorrenze del **#define** e sostituire con il valore appropriato
- **const** e **#define** sono due cose diverse: di una si occupa il compilatore, dell'altra il precompilatore

Scope (visibilità) delle variabili

- La dichiarazione di una variabile o di un qualsiasi altro identificatore si estende dal punto immediatamente successivo la dichiarazione fino alla fine del blocco di istruzioni in cui è inserita
  - Un blocco di istruzioni è racchiuso sempre tra una coppia di parentesi graffe
- Ciò vuol dire che una dichiarazione non è visibile all'esterno del blocco in cui è dichiarata, mentre è visibile in eventuali blocchi annidati dentro quello dove la variabile è dichiarata

Scope (visibilità) delle variabili

```
                    // Qui X non è visibile
{ ...               // Qui X non è visibile
  int X = 5;        // Da ora in poi esiste
                    // una variabile X
  ...

    {               // X è visibile anche in
                    // questo blocco
      int a = 0;
      ...
    }
  ...
}                   // X ora non è più visibile
```

Scope (visibilità) delle variabili

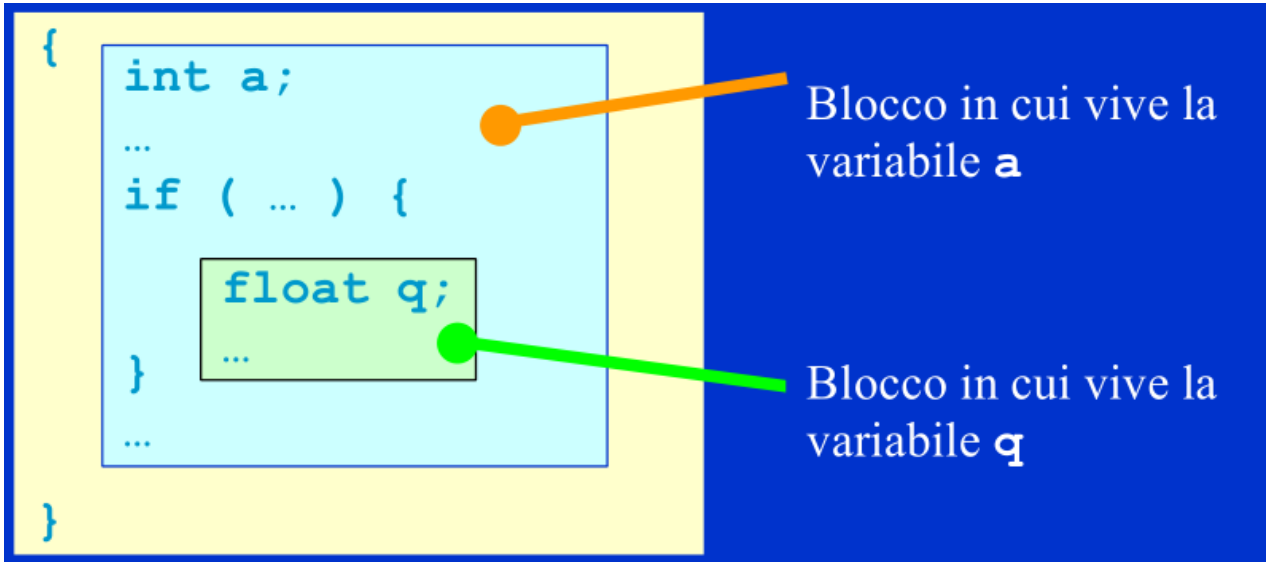
- All'interno di uno stesso blocco non è possibile dichiarare più volte lo stesso identificatore, ma è possibile ridichiararlo in un blocco annidato
- In tal caso la nuova dichiarazione nasconde quella più esterna che ritorna visibile non appena si esce dal blocco ove l'identificatore viene ridichiarato
- All'uscita dal blocco più interno l'identificatore ridichiarato assume il valore che aveva prima di essere ridichiarato

Scope (visibilità) delle variabili

```
{
  ...                  // qui X non è visibile
  int X = 5;
  ...                  // qui è visibile int X
  { ...                // qui è visibile int X
    char X = 'a';      // ora è visibile char X
    ...                // qui è visibile char X
  }                    // qui è visibile int X
  ...
}                      // X ora non più visibile
```

Lifetime (tempo di vita) delle variabili

- Ogni variabile oltre a possedere uno *scope*, ha anche un propria durata (*lifetime*): viene creata subito dopo la dichiarazione (e prima dell'inizializzazione) e viene distrutta alla fine del blocco dove è posta la dichiarazione



- Le variabili *locali* (ovvero quelle dichiarate all'interno di un blocco, dette anche *automatiche*) vengono create ogni volta che si giunge alla dichiarazione, e distrutte ogni volta che si esce dal blocco; è tuttavia possibile evitare che una variabile locale venga distrutta all'uscita dal blocco facendo precedere la dichiarazione dalla keyword **`static`**

Variabili static

```
void func() {
  int x = 5;            // x è creata e
                        // distrutta ogni volta
  static int c = 3;     // c si comporta
                        // in modo diverso
  /* ... */
}
```

- La variabile x viene creata e inizializzata a 5 ogni volta che **`func()`** viene eseguita e viene distrutta alla fine dell'esecuzione della funzione
- La variabile c invece viene creata e inizializzata una sola volta, quando la funzione viene chiamata la prima volta, e distrutta solo alla fine del programma
- Le variabili statiche conservano sempre l'ultimo valore che viene assegnato ad esse e servono per realizzare funzioni il cui comportamento è legato a computazioni precedenti (all'interno della stessa esecuzione del programma) oppure per ragioni di efficienza
- La keyword **`static`** modifica il lifetime ma non modifica lo scope

Le stringhe di caratteri

- In generale, il termine stringa di caratteri indica una sequenza di caratteri atta a rappresentare una frase, un nome, un testo, un codice ed in generale una sequenza di simboli per il trattamento di testi
- Un valore costante di una stringa è racchiuso fra due delimitatori: **`"questa e' una stringa di valore costante"`**
- Il tipo stringa è di fondamentale importanza per tutte le elaborazioni non numeriche, come ad esempio quelle di I/O

Le stringhe in C++

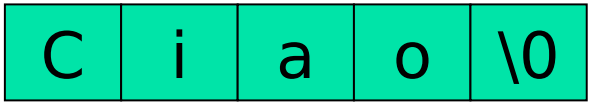
- Gli array consentono la memorizzazione di stringhe
- In C++, una stringa viene definita come un array di caratteri che termina con il carattere NULL, specificato come **`\0`** e avente valore nullo
- A causa del valore NULL, è necessario che un array di caratteri venga dichiarato più grande di un'unità rispetto alla stringa più lunga che deve contenere
- Ad esempio, per dichiarare una stringa che dovrà contenere massimo 10 caratteri:

```
char str[11];
```

in questo modo si lascia lo spazio per il terminatore NULL alla fine della stringa

Le stringhe in C++

- Una costante stringa è una lista di caratteri racchiusa tra virgolette:
  - "ciao"
  - "12! $£-+"
- La stringa "" prende il nome di stringa nulla
- Non è necessario aggiungere manualmente il terminatore NULL alla fine della stringa, in quanto tale operazione viene eseguita direttamente dal compilatore
- Per esempio, la stringa "Ciao" sarà registrata in memoria come segue:



- I comandi per la manipolazione di stringhe terminano quando trovano il carattere \0 (carattere *tappo*)

Lettura di stringhe in C++

- Il sistema di I/O del C++ termina la lettura di una stringa appena incontra un carattere di spaziatura (ritorno a capo, spazio, tab)
- Pertanto, non è possibile realizzare la lettura di una stringa che contenga degli spazi mediante l'utilizzo dell'oggetto **`cin`**
- È possibile utilizzare la funzione **`cin.getline()`**, cui è necessario passare l'array che dovrà contenere la stringa e la sua cardinalità
- N.B.: il comando **`cin`**, a differenza di **`cin.getline()`**, non svuota il buffer della tastiera al termine dell'operazione di input. Pertanto, per un uso combinato dei comandi **`cin`** e **`cin.getline()`**, è necessario far seguire al primo l'istruzione **`cin.ignore()`**

Lettura di stringhe in C++

```
int main() {
   const int DIM = 30;
   char frase[DIM];

   cout << "inserisci una frase: ";
   cin >> frase;
   cin.ignore();

   cout << "la frase inserita e': " << frase << endl;

   cin.getline(frase, DIM);

   cout << "la frase inserita e': " << frase << endl;

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

La libreria string.h

- Libreria di sistema che offre alcune funzioni utili per la manipolazione di stringhe

- **`strcpy(s1, s2)`**
  - copia il contenuto della stringa s2 nella stringa s1, senza alterare s2
- **`strcat(s1, s2)`**
  - Aggiunge (concatena) s2 a s1, senza alterare s2
- **`strcmp(s1, s2)`**
  - confronta le stringhe s1 e s2, restituendo 0 se sono uguali
- **`strlen(s)`**
  - restituisce la lunghezza della stringa s

Esempio 1

```
int main () {
   char str[80];
   strcpy (str, "ciao");
   cout << str << endl;

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

Esempio 2

```
int main () {
   char s1[20], s2[20];
   strcpy (s1, "ciao");
   strcpy (s2, " a tutti");
   strcat (s1, s2);
   cout << s1 << endl;

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

Esempio 3

```
int main () {
  char str[80];
  cout << "Inserire una stringa: ";
  cin.getline(str, 80);

  cout << "La lunghezza e': " << strlen(str);

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

Domande?