

Capitolo 13 – Il preprocessore

Outline

Introduzione

La direttiva #include

La direttiva #define: costanti simboliche

La direttiva #define: le macro

Compilazione condizionata

Le direttive #error e #pragma

Gli operatori # e

Numeri di linea

Costanti simboliche predefinite

Assert

Obiettivi

- In questo capitolo, impareremo a:
 - utilizzare #include per lo sviluppo di grandi programmi.
 - Utilizzare #define per la creazione di macro.
 - Capire la compilazione condizionata.
 - Visualizzare messaggi di errore durante la compilazione.
 - Utilizzare le assert per testare se i valori di una espressione sono corretti.

Introduzione

- Preprocessing
 - Si verifica prima di compilare un programma
 - Inclusione di altri file
 - Definizione di costanti simboliche e macro
 - Compilazione condizionata
 - Esecuzione condizionata delle direttive
- Formato delle direttive
 - Linee che iniziano con #
 - Solo caratteri di spazio prima delle direttive su una linea

La direttiva #include

- #include
 - Copia uno specifico file dove compare la direttiva
 - #include <filename>
 - Inclusione di librerie standard
 - #include "filename"
 - Inclusione di file definiti dall'utente
 - Utilizzata per:
 - Programmi con più file sorgenti da compilare assieme
 - File Header – hanno delle definizioni e delle dichiarazioni comuni (classi, strutture, prototipi di funzione)
 - #include in ogni file

La direttiva #ifndef: costanti simboliche

- #define
 - Direttiva utilizzata per creare costanti simboliche e macro
 - Costanti simboliche
 - Quando un programma viene compilato, tutte le occorrenze della costante simbolica vengono rimpiazzate nel testo
 - Formato
`#define identifier replacement-text`
 - Esempio:
`#define PI 3.14159`
 - Ciò che è a destra dell'identificatore rimpiazza il testo
`#define PI = 3.14159`
 - Rimpiazza "PI" con "= 3.14159"
 - Non si possono ridefinire le costanti simboliche una volta create

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

La direttiva #include: le macro

- Le macro
 - Operazioni definite in #define
 - Una macro senza argomenti viene trattata come una costante simbolica
 - Una macro con argomenti ha i suoi argomenti sostituiti al testo degli argomenti, quando espansa
 - Effettua la sostituzione del testo – nessun data type checking
 - La macro
`#define CIRCLE_AREA(x) (PI * (x) * (x))`
causa
`area = CIRCLE_AREA(4);`
per diventare
`area = (3.14159 * (4) * (4));`

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

La direttiva #include: le macro

- Uso di parentesi
 - Senza parentesi la macro
`#define CIRCLE_AREA(x) PI * (x) * (x)`
causerebbe
`area = CIRCLE_AREA(c + 2);`
Per diventare
`area = 3.14159 * c + 2 * c + 2;`
- Argomenti multipli
`#define RECTANGLE_AREA(x, y) ((x) * (y))`
causerebbe
`rectArea = RECTANGLE_AREA(a + 4, b + 7);`
Per diventare
`rectArea = ((a + 4) * (b + 7));`

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

La direttiva #include: le macro

- #undef
 - Elimina la definizione di una costante simbolica o di una macro
 - Se una costante simbolica o una macro non era definita può essere ridefinita

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

Compilazione condizionata

- Compilazione condizionata

- Controllano le direttive e la compilazione
- Espressioni di cast, si zeof, enumerazioni di costanti non possono essere valutate nelle direttive
- Struttura simile alla `if`

```
#if !defined( NULL )
#define NULL 0
#endif
```

 - Determina se la costante simbolica NULL è stata definita
 - se NULL è definita, `defined(NULL)` vale 1
 - se NULL non è definita, questa funzione definisce NULL a 0- Ogni `#if` deve terminare con `#endif`
- `#ifdef` è una abbreviazione per `#if defined(name)`
- `#ifndef` è una abbreviazione per `#if !defined(name)`

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

Compilazione condizionata

- Altre istruzioni

- `#elif` – è equivalente a `else if` in una istruzione `if`
- `#else` – è equivalente a `else` in una istruzione `if`

- Codice "Comment out"

- Non si può utilizzare `/* ... */`
- Utilizzare

```
#if 0
    code commented out
#endif
```
- Per attivare il codice, cambiare 0 con 1

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

Compilazione condizionata

- Debugging

- ```
#define DEBUG 1
#ifdef DEBUG
 cerr << "Variable x = " << x << endl;
#endif
```
- Definendo DEBUG a 1 attiva il codice
  - Dopo aver corretto il codice, rimuovere l'istruzione `#define`
  - Le istruzioni di debugging ora vengono ignorate

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Le direttive `#error` e `#pragma`

- `#error` tokens

- I tokens sono sequenze di caratteri separate da spazi
  - `"I like C++"` ha 3 token
- Visualizza un messaggio che include i token specificati come messaggio d'errore
- Si ferma e previene la compilazione del programma

- `#pragma` tokens

- provoca un'azione definita dall'implementazione (consult compiler documentation)
- una direttiva `pragmas` non riconosciuta dal compilatore sarà ignorata

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Gli operatori # e ##

- #
  - Causa un rimpiazzamento di testo convertito in stringa fra virgolette
  - L'istruzione

```
#define HELLO(x) printf("Hello, " #x "\n");
```

causa

```
HELLO(John)
```

Per diventare

```
printf("Hello, " "John" "\n");
```
  - Le stringhe separate da spazi bianchi vengono concatenate quando si usa la `printf`

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Gli operatori # e ##

- ##
  - Concatena due token
  - L'istruzione

```
#define TOKENCONCAT(x, y) x ## y
```

causa

```
TOKENCONCAT(0, K)
```

Per diventare

```
OK
```

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Numeri di linea

- `#line`
  - Rinumerale successive linee di codice, iniziando col valore intero
  - Possono essere inclusi i nomi di file
  - `#line 100 "myFile.c"`
    - Le linee sono numerate da 100 iniziando dal successivo file sorgente
    - I messaggi del compilatore faranno riferimento a "myFile.c"
    - Rende gli errori più significativi
    - I numeri di linea non appaiono nel file sorgente

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Costanti simboliche predefinite

- Quattro costanti simboliche predefinite
  - Non si possono usare in `#define` o `#undef`

| Symbolic constant     | Description                                                                                                        |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>__LINE__</code> | The line number of the current source code line (an integer constant).                                             |
| <code>__FILE__</code> | The presumed name of the source file (a string).                                                                   |
| <code>__DATE__</code> | The date the source file is compiled (a string of the form " <b>Mmm dd yyyy</b> " such as " <b>Jan 19 2001</b> "). |
| <code>__TIME__</code> | The time the source file is compiled (a string literal of the form " <b>hh:mm:ss</b> ").                           |

© Copyright 1992–2004 by Deitel & Associates, Inc. and Pearson Education Inc. All Rights Reserved.

## Asserzioni

- assert macro
  - Header <assert.h>
  - Valore di test di una espressione
  - Se 0 (false) stampa un messaggio di errore e invoca abort
  - Esempio:

```
assert(x <= 10);
```
  - se NDEBUG è definita
    - Tutte le successive istruzioni assert vengono ignorate