Laboratorio di programmazione

Lezione VI

Tatiana Zolo

tatiana.zolo@libero.it

Le struct

Tipo definito dall'utente i cui elementi possono essere *eterogenei* (di tipo diverso).

Introduce un nuovo tipo di dato.

LE STRUCT

Tipo definito dall'utente i cui elementi possono essere *eterogenei* (di tipo diverso).

Introduce un nuovo tipo di dato.

- Dichiarazione:

```
struct nome_struttura {
  tipo var1;
  tipo var2;
  ...
  tipo vark;
};
```

Ora posso creare delle variabili di tipo `nome_struttura`:

```
nome_struttura var_struttura;
```

LE STRUCT

➜ Altra possibilità:

```
struct nome_struttura {
  tipo var1;
  tipo var2;
  ...
  tipo vark;
} var_struttura1, var_struttura2;
```

In tal caso `nome_struttura` non è necessario.
Necessario se si vuole definire un'altra variabile dello stesso tipo successivamente:

```
nome_struttura var_struttura3;
```

LE STRUCT

- Accesso ai membri: tramite l'operatore "punto".

```
var_struttura1.var1 = ...;
tipo t = var_struttura1.var2;
```

LE STRUCT

- Accesso ai membri: tramite l'operatore "punto".

```
var_struttura1.var1 = ...;
tipo t = var_struttura1.var2;
```

- Assegnamento di strutture: solo se sono dello stesso tipo.

```
struct s1 {
  int a, b;
}
struct s2 {
  int a, b;
}
...
s1 x, y;  s2 z;
...
```

`y = x;` → OK

`z = x;` → ERRORE: non corrispondenza di tipo.

LE STRUCT

- Confronto tra strutture: non possibile. Il seguente frammento di codice produce un errore:

```
if (x == y)
  ...
```

Occorre considerare i singoli campi delle strutture:

```
if (x.a == z.a && x.b == z.b)
  ...
```

LE STRUCT

- Confronto tra strutture: non possibile. Il seguente frammento di codice produce un errore:

```
if (x == y)
  ...
```

  Occorre considerare i singoli campi delle strutture:

```
if (x.a == z.a && x.b == z.b)
  ...
```

- n.b.
  - strutture diverse possono avere campi con lo stesso nome;
  - i nomi dei campi possono essere gli stessi di variabili e funzioni già utilizzate.

ARRAY DI STRUCT

Si definisce una struttura e poi si dichiara un array di quel tipo.
Esempio:

```
struct studenti {
  char nome[50];
  char cognome[50];
  int anno_immatricolazione;
};
studenti elenco_studenti[100];
```

Per accedere ad una struttura specifica $\Longrightarrow$ indicizzare il nome della struttura: `cout << elenco_studenti[2].cognome` stampa il cognome memorizzato nella variabile membro `cognome` dello studente i cui dati sono nella 3° struttura dell'array (l'indice dell'array parte sempre da 0!).

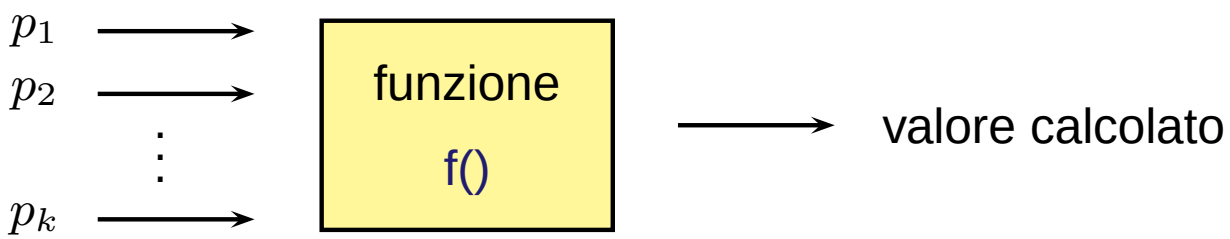
LE FUNZIONI

➜ Dobbiamo risolvere un problema complesso: come fare?

- Suddivisione del problema in (sotto)problemi più semplici;
- risoluzione dei problemi più semplici;
- combinazione delle soluzioni dei problemi più semplici per ottenere la soluzione del problema di partenza.

LE FUNZIONI

- Dobbiamo risolvere un problema complesso: come fare?
  - Suddivisione del problema in (sotto)problemi più semplici;
  - risoluzione dei problemi più semplici;
  - combinazione delle soluzioni dei problemi più semplici per ottenere la soluzione del problema di partenza.
- Il programmatore può definire *sottoprogrammi* che risolvono problemi specifici: i sottoprogrammi si realizzano attraverso le funzioni.



dove $p_1, \ldots, p_k$ sono i parametri di ingresso.

f() risolve un problema specifico e scambia informazioni con il main() e le altre funzioni attraverso i parametri e il valore calcolato.

LE FUNZIONI

Ogni funzione è composta da 4 parti (che insieme costituiscono la definizione della funzione):

1. tipo di ritorno;
2. nome della funzione;
3. lista dei parametri;
4. corpo della funzione.

Le prime tre parti insieme rappresentano il prototipo della funzione o la dichiarazione della funzione.

Invocazione funzione `f()` $\Longrightarrow$ controllo del programma ad `f()` e sospensione dell'esecuzione della funzione attiva.

Fine esecuzione di `f()` (ultima istruzione oppure *istruzione di ritorno*) $\Longrightarrow$ la funzione sospesa riprende l'esecuzione.

PROTOTIPO DI UNA FUNZIONE

1. Tipo di ritorno: può essere
   - ➜ tipo predefinito (es.`int`);
   - ➜ tipo composto (es.`double*`, cioè puntatori);
   - ➜ tipo definito dall'utente (es. struct, classi);
   - ➜ `void`, cioè la funzione non restituisce alcun valore.

   Non si possono usare come tipi di ritorno un tipo funzione oppure un tipo array predefinito.

   C++ standard: il tipo di ritorno non può essere omesso $\Longrightarrow$ errore a tempo di compilazione.

PROTOTIPO DI UNA FUNZIONE

1. Tipo di ritorno: può essere
   - ➜ tipo predefinito (es.`int`);
   - ➜ tipo composto (es.`double*`, cioè puntatori);
   - ➜ tipo definito dall'utente (es. struct, classi);
   - ➜ `void`, cioè la funzione non restituisce alcun valore.

   Non si possono usare come tipi di ritorno un tipo funzione oppure un tipo array predefinito.

   C++ standard: il tipo di ritorno non può essere omesso $\Longrightarrow$ errore a tempo di compilazione.
3. Lista dei parametri:
   - ➜ in una definizione di funzione un nome di parametro consente di accedere al parametro nel corpo della funzione;
   - ➜ in una dichiarazione di funzione il nome del parametro non è necessario (se c'è può essere diverso da quello della def. di funz.).

   Controllo di tipo dei parametri al momento della compilazione.

Passaggio degli argomenti

- Passaggio per valore:

```
int nome_funz(int n) {
  n = n + 1;
  return n;
}
```

  Chiamata: `n = 0; m = nome_funz(n);`

  Risultato: $n = 0, m = 1$

- Passaggio per riferimento:

```
int nome_funz(int& n) {
  n = n + 1;
  return n;
}
```

  Chiamata: `n = 0; m = nome_funz(n);`

  Risultato: $n = 1, m = 1$

PARAMETRI ARRAY E MATRICI

- Array monodimensionali. In C++ un array non è mai passato per valore, ma come un puntatore al suo primo elemento. Conseguenze:
  - le modifiche sono effettuate sull'array stesso e non su una copia locale;
  - la dimensione di un array non fa parte del suo tipo parametro.

  Esempio di definizione di una funzione avente come parametro un array:

```
int max(int v[], int dim) { ... }
```

  Esempio di chiamata della funzione `max`:

```
int massimo_voto = max(voti, numero_voti)
```

PARAMETRI ARRAY E MATRICI

- Array monodimensionali. In C++ un array non è mai passato per valore, ma come un puntatore al suo primo elemento. Conseguenze:
  - le modifiche sono effettuate sull'array stesso e non su una copia locale;
  - la dimensione di un array non fa parte del suo tipo parametro.

  Esempio di definizione di una funzione avente come parametro un array:

```
int max(int v[], int dim) { ... }
```

  Esempio di chiamata della funzione `max`:

```
int massimo_voto = max(voti, numero_voti)
```

- Array bidimensionali (matrici). Se utilizzato come parametro va specificato il numero di colonne. Esempio di definizione di una funzione avente come parametro una matrice:

```
void visualizza_mat(int mat[][3], int righe) { ... }
```

PARAMETRI ARRAY E MATRICI

- Array monodimensionali. In C++ un array non è mai passato per valore, ma come un puntatore al suo primo elemento. Conseguenze:
  - le modifiche sono effettuate sull'array stesso e non su una copia locale;
  - la dimensione di un array non fa parte del suo tipo parametro.

  Esempio di definizione di una funzione avente come parametro un array:

  ```
  int max(int v[], int dim) { ... }
  ```

  Esempio di chiamata della funzione `max`:

  ```
  int massimo_voto = max(voti, numero_voti)
  ```

- Array bidimensionali (matrici). Se utilizzato come parametro va specificato il numero di colonne. Esempio di definizione di una funzione avente come parametro una matrice:

  ```
  void visualizza_mat(int mat[][3], int righe) { ... }
  ```

`es.array_candidati.cpp`.

ESERCIZI

1. Struct: creare una struct "persona" (il nome scieglietelo pure voi, ma sensato) con due membri: nome e numero di telefono. Scrivere un programma che, una volta riempite con i dati necessari tre struct "persona", dia le seguenti 3 possibilita':
   1. conoscere il nome a partire da un numero di telefono;
   2. conoscere il numero di telefono a partire da un nome;
   3. stampa l'intera rubrica;
   4. uscire dal programma.

   (`nome_telefono.cpp`).
2. Array di struct e funzioni: leggere 'n' struct di persone ('n' inserito dall'utente) con due campi, nome ed età, e restituire il nome della piu' giovane o di una delle piu' giovani. Utilizzare una funzione per la lettura dei dati delle struct e una che restituisca l'indice della persona selezionata. (`piu_giovane_array.cpp`).

ESERCIZI

3. Array di struct e funzioni: crea un array di struct "studente" (cognome, array contenente i voti degli esami). Presenta all'utente un menu' con varie possibilita':
   - ➜ media (in trentesimi);
   - ➜ media (in 110);
   - ➜ voto piu' alto;
   - ➜ voto piu' basso;
   - ➜ fine programma.

   Realizza ciascuna operazione con una funzione.

   Possibili estensioni dell'esercizio: altre operazioni possibili sono vedere quante volte e' stato preso un certo voto; fare un grafico dell'andamento dei voti (es. con una matrice di caratteri). Ampliare la struct "studente" inserendo altri dati: nome materia, data esame, eventuale lode, ecc. (`voti_esami.cpp`).