

AMBIENTE LOCALE E GLOBALE

In C, ogni funzione ha il suo *ambiente locale* che comprende i parametri e le variabili definite localmente alla funzione

Esiste però anche un *ambiente globale*: quello dove tutte le funzioni sono definite. Qui si possono anche definire variabili, dette *variabili globali*

La denominazione "*globale*" deriva dal fatto che l'*environment di definizione* di queste variabili *non coincide con quello di nessuna funzione* (neppure con quello del main)

1

VARIABILI GLOBALI

- Una *variabile globale* è dunque definita *fuori da qualunque funzione* ("a livello esterno")
- tempo di vita = *intero programma*
- *scope = il file in cui è dichiarata dal punto in cui è scritta in avanti*

```
int trentadue = 32;

float fahrToCelsius( float F ){
float temp = 5.0 / 9;
return temp * ( F - trentadue );
}
```

2

DICHIARAZIONI e DEFINIZIONI

Anche per le variabili globali, come per funzioni e procedure, si distingue fra *dichiarazione* e *definizione*

- al solito, la *dichiarazione* esprime *proprietà associate al simbolo*, ma non genera un solo byte di codice
- la *definizione* invece implica *anche allocazione di memoria*, e *funge contemporaneamente da dichiarazione*

3

ESEMPIO

```
int trentadue = 32;
float fahrToCelsius(float f) {
    return 5.0/9 * (f-trentadue);
}

int main(void) {
    float c = fahrToCelsius(86);
}

float fahrToCelsius(float f) {
    return 5.0/9 * (f-trentadue);
}
```

Definizione (e inizializzazione) della variabile globale

Uso della variabile globale

4

DICHIARAZIONI e DEFINIZIONI

Come distinguere la dichiarazione di una variabile globale dalla sua definizione?

- nelle funzioni è facile perché la dichiarazione ha un ";" al posto del corpo {...}
- ma qui non c'è l'analogo

si usa l'apposita parola chiave extern

- `int trentadue = 10;`
è una **definizione** (con **inizializzazione**)
- `extern int trentadue;`
è una **dichiarazione** (la variabile sarà definita in un altro file sorgente appartenente al progetto)

5

ESEMPIO (caso particolare con un solo file sorgente)

```
extern int trentadue;
```

**Dichiarazione
variabile globale**

```
float fahrToCelsius(float f) {  
    return 5.0/9 * (f-trentadue);  
}
```

Uso della var globale

```
int main(void) {  
    float c = fahrToCelsius(86);  
}
```

```
int trentadue = 32;
```

**Definizione della
variabile globale**

VARIABILI GLOBALI: USO

- Il cliente deve incorporare la dichiarazione della variabile globale che intende usare:
`extern int trentadue;`
- Uno dei file sorgente nel progetto dovrà poi contenere la definizione (ed eventualmente l'inizializzazione) della **variabile globale**
`int trentadue = 10;`

7

ESEMPIO su 3 FILE

File `main.c`

```
float fahrToCelsius(float f);  
int main(void) { float c =  
    fahrToCelsius(86); }
```

File `f2c.c`

```
extern int trentadue;  
float fahrToCelsius(float f) {  
    return 5.0/9 * (f-trentadue);  
}
```

File `32.c`

```
int trentadue = 32;
```

VARIABILI GLOBALI

A che cosa servono le variabili globali?

- per scambiare informazioni fra cliente e servitore *in modo alternativo al passaggio dei parametri*
- per costruire specifici componenti software dotati di stato

9

VARIABILI GLOBALI

Nel primo caso, **le variabili globali:**

- sono un mezzo **bidirezionale**: la funzione può sfruttarle per memorizzare una informazione *destinata a sopravvivere (effetto collaterale o side effect)*
- ma **introducono un accoppiamento** fra cliente e servitore che **limita la riusabilità** rendendo la funzione stessa *dipendente dall'ambiente esterno*
 - la funzione opera correttamente solo se l'ambiente globale definisce tali variabili con quel preciso nome, tipo e significato

10

Secondo Caso: ESEMPIO

Si vuole costruire un componente software *numeriDispari* che fornisca **una funzione**

```
int prossimoDispari(void)
```

che restituisca via via il "successivo" dispari

- Per fare questo, tale componente deve **tenere memoria** al suo interno **dell'ultimo valore fornito**
- Dunque, *non è una funzione in senso matematico*, perché, **interrogata più volte, dà ogni volta una risposta diversa**

11

ESEMPIO

- un file `dispari.c` che definisca la funzione **e una variabile globale** che ricordi lo stato
- un file `dispari.h` che dichiari la funzione

dispari.c

```
int ultimoValore = 0;
int prossimoDispari(void){
    return 1 + 2 * ultimoValore++; }

```

(sfrutta il fatto che i dispari hanno la forma $2k+1$)

dispari.h

```
int prossimoDispari(void);
```

12

AMBIENTE GLOBALE e PROTEZIONE

Il fatto che le *variabili globali* in C siano potenzialmente visibili *in tutti i file* dell'applicazione pone dei **problemi di protezione**:

- **Che cosa succede se un componente dell'applicazione altera una variabile globale?**
- Nel nostro esempio: cosa succede se qualcuno altera `ultimoValore`?

13

AMBIENTE GLOBALE e PROTEZIONE

Potrebbe essere utile avere variabili

- **globali** nel senso di **permanenti** come **tempo di vita** (per poter costruire componenti dotati di stato)...
- ... ma anche **protette**, nel senso che **non tutti** possano accedervi

VARIABILI STATICHE

14

VARIABILI static

In C, una *variabile* può essere dichiarata **static**:

- è **permanente** come tempo di vita
- **ma è protetta**, in quanto è **visibile solo entro il suo scope di definizione**

Nel caso di una *variabile globale static*, ogni tentativo di accedervi da altri file, tramite dichiarazioni `extern`, sarà *impedito* dal compilatore

15

ESEMPIO rivisitato

Realizzazione alternativa del componente:

dispari.c

```
static int ultimoValore = 0;
int prossimoDispari(void){
    return 1 + 2 * ultimoValore++;
}
```

(*dispari.h non cambia*)

16

ESEMPIO rivisitato

In che senso la variabile static è "protetta"?

- La variabile `ultimoValore` è ora **inaccessibile dall'esterno di questo file**: l'unico modo di accedervi è tramite `prossimoDispari()`
- Se anche qualcuno, fuori, tentasse di accedere tramite una dichiarazione `extern`, il linker **non troverebbe la variabile**
- Se anche un altro file definisse **un'altra variabile globale di nome `ultimoValore`**, **non ci sarebbe comunque collisione fra le due**, perché quella static "non è visibile esternamente"

17

VARIABILI STATICHE dentro a FUNZIONI

Una **variabile statica** può essere definita **anche dentro a una funzione**. Così:

- è comunque **protetta**, in quanto visibile solo dentro alla funzione (come ogni variabile locale)
- **ma è anche permanente**, in quanto il suo tempo di vita diventa quello dell'intero programma

Consente di costruire componenti (funzioni) **dotati di stato, ma indipendenti dall'esterno**

18

ESEMPIO rivisitato (2)

Realizzazione alternativa del componente:

dispari.c

```
int prossimoDispari(void){
    static int ultimoValore = 0;
    return 1 + 2 * ultimoValore++;
}
```

(dispari.h non cambia)

19

VARIABILI STATICHE

Quindi, la parola chiave **static**

- **ha sempre e comunque due effetti**
 - rende l'oggetto **permanente**
 - rende l'oggetto **protetto** (*invisibile fuori dal suo scope di definizione*)
- **ma se ne vede sempre uno solo per volta**
 - **una variabile definita in una funzione**, che è comunque protetta, **viene resa permanente**
 - **una variabile globale**, già di per sé permanente, **viene resa protetta**

20