

## Passaggio dei parametri

- Per valore
  - Il valore viene copiato dal mondo esterno all'*environment* della funzione o procedura
  - Cambiamenti dei parametri così passati non si riflettono sul mondo esterno → rimangono circoscritti all'*environment* specifico
- Per riferimento (o indirizzo)
  - In C viene "simulato"
  - Viene copiato (per valore) l'indirizzo della variabile da passare
  - Cambiamenti dei parametri così passati si riflettono sul mondo esterno → attenzione a cambiare i valori e non gli indirizzi!!

1

## Passaggio dei parametri

- Il passaggio avviene formalmente sempre per valore
- Sta al programmatore scegliere se vuole passare (per valore) alla funzione/procedura il valore "reale" o l'indirizzo del contenitore
  - Se viene passato l'indirizzo occorre usare l'indirizzo... Ovviamente → per accedere al contenitore occorre "dereferenziare" l'indirizzo

```
void setSeven(int *pi)
{
    *pi = 7;
}

int main()
{
    int i = 0;
    setSeven(&i);
    printf("%d", i);
}
```

Pretende un  
puntatore ad intero

Dereferenzia ed usa il  
contenitore puntato dal  
puntatore

Passa l'indirizzo della variabile  
→ passa un puntatore ad  
intero

2


## Passaggio dei parametri

---

- Altri linguaggi (C++, C#, Delphi, ...) forniscono il passaggio di parametri per riferimento
- Per es. in C#:

```
static void SetSeven(ref int i)
{
    i = 7;
}

public static void Main(...)
{
    int i = 0;
    SetSeven(ref i);
    Console.WriteLine(i);
}
```



Se si omette ref  
si ha errore di  
compilazione →  
non si rischia  
nulla!

3

## Passaggio dei parametri

---

- Normalmente usare il passaggio per valore
- Usare il passaggio per riferimento in casi particolari
  1. La funzione/procedura deve restituire più di un valore  
`int getTwoValues(int *value1, int *value2);`
  2. Non è conveniente passare "il dato" per valore:
    - Caso di strutture dati "voluminose" → si vedranno più avanti...
  3. Non è possibile passare "il dato" per valore:
    - Array (quindi anche stringhe)
    - Strutture dati allocate dinamicamente → si vedranno più avanti...
- Nei casi 2 e 3, attenzione agli effetti collaterali!

4

## Passaggio dei parametri

---

Cosa succede se:

```
void setSeven(int *pi)
{
    *pi = 7;
}

int main()
{
    int i = 0;
    setSeven(&i);
    printf("%d", i);
}
```

- Anziché passare l'indirizzo della variabile `i`, viene passato il valore di `i`
- La procedura usa il valore come puntatore → il compilatore segnala solo un warning...
- Errore a runtime (Bad Pointer exception) → tentativo di accesso alla locazione di memoria `0x00000000` (`i` vale 0)

5

## Equazioni di secondo grado

---

Sia data l'equazione  $ax^2 + bx + c = 0$ : scrivere una procedura o una funzione che calcoli le sue radici

- Comportamento in caso d'errore (delta negativo)?
- Procedura o funzione?
- Quali parametri?

6

## Equazioni di secondo grado

---

- Comportamento in caso d'errore?
  - La chiamata "fallisce" restituendo un valore di controllo che indica l'errore
- Procedura o funzione?
  - Quanti valori da restituire?
    - 2 radici
    - 1 controllo d'errore (delta negativo)
  - Possibile scelta: funzione
    - Parametro di ritorno → controllo d'errore (vero, falso)
    - Radici restituite tramite parametri passati per indirizzo
- Quali parametri?
  - Quelli decisi sopra (2 radici) più coefficienti equazione (a, b, c) passati per valore

7

## Nota sul controllo d'errore

---

- Le funzioni che possono fallire devono avere il modo di restituire un valore di controllo
- Tale valore indica se la funzione è stata eseguita con successo o meno e, in caso negativo, indica il tipo d'errore
- Come controllo può essere usato:
  - Il valore restituito dalla funzione
  - Un valore inserito in una variabile globale
  - L'invocazione di una funzione definita dall'utente (ma come si fa?!)

8

## Nota sul controllo d'errore

---

### ■ `printf` può fallire?

- No se il programmatore è bravo; gli errori di protezione sono sempre in agguato...

### ■ `scanf` può fallire?

- Sì → es: si richiede un intero, l'utente inserisce una stringa alfanumerica
- Il valore di ritorno della `scanf` indica quanti parametri sono stati letti correttamente
- Quindi: zero indica insuccesso, un valore pari al numero di parametri da leggere indica successo, un valore intermedio...

9

## Equazioni di secondo grado

---

### ■ Interfaccia della funzione

```
#define BOOLEAN int
#define TRUE 1
#define FALSE 0
BOOLEAN solve(int a, int b, int c, float *r1,
              float *r2);
```

→ `a`, `b`, `c` sono i coefficienti dell'equazione

→ `r1`, `r2` contengono gli indirizzi delle variabili dove scrivere le radici

→ Il valore di ritorno contiene il codice d'errore

10

## Equazioni di secondo grado

---

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

#define BOOLEAN int
#define TRUE 1
#define FALSE 0

BOOLEAN solve(int a, int b, int c, float *r1, float *r2);

main()
{
    int a, b, c;
    float x1, x2;
    scanf("%d %d %d\n", &a, &b, &c);    //Controllo d'errore?
    if ( solve(a, b, c, &x1, &x2) )
        printf("x1 = %f; x2 = %f\n", x1, x2);
    else
        printf("Errore: delta negativo!");
}
```

11

## Equazioni di secondo grado

---

```
BOOLEAN solve(int a, int b, int c, float *r1, float
*r2)
{
    float delta;
    delta = b * b - 4 * a * c;
    if (delta < 0)
        return FALSE;
    else
    {
        *r1 = (-b + sqrt(delta)) / (2 * a);
        *r2 = (-b - sqrt(delta)) / (2 * a);
        return TRUE;
    }
}
```

12

## Sistema lineare

---

- Scrivere una procedura/funzione che risolve un sistema lineare di due equazioni in due incognite

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

- Soluzione:

$$x = (c_1b_2 - c_2b_1) / (a_1b_2 - a_2b_1) = XN / D$$

$$y = (a_1c_2 - a_2c_1) / (a_1b_2 - a_2b_1) = YN / D$$

13

## Sistema lineare

---

- Seguire i principi delineati nell'esempio precedente

- Controllo errore → Valore di ritorno
- Coefficienti → Parametri per valore
- Soluzioni → Parametri per indirizzo

- Controllo errore

- Ok, se  $XN \neq 0$ ,  $YN \neq 0$ ,  $D \neq 0$
  - Impossibile, se  $XN \neq 0$ ,  $YN \neq 0$ ,  $D == 0$
  - Indeterminato, se  $XN == 0$ ,  $YN == 0$ ,  $D == 0$
- Tre possibili valori... Ci vorrebbe un "enumerativo"...

14

## Sistema lineare

---

### ■ Interfaccia

*Definisce un tipo che può assumere solo i valori specificati → i valori sono mappati su interi (da 0 in poi...)*

```
typedef enum { ok , impossibile, indeterminato }  
TipoSistema;
```

```
TipoSistema sistema(int a1, int b1, int c1,  
int a2, int b2, int c2,  
float *x, float *y);
```

15

## Sistema Lineare

---

```
main()  
{  
    TipoSistema tipoSistema;  
    int a1, b1, c1, a2, b2, c2;  
    float x, y;  
    printf("Inserire coefficienti eq. 1: ");  
    scanf("%d %d %d\n",&a1,&b1,&c1);  
    printf("inserire coefficienti eq. 2: ");  
    scanf("%d %d %d\n",&a2,&b2,&c2);  
    tipoSistema = sistema(a1, b1, c1, a2, b2, c2, &x, &y);  
    switch (tipoSistema)  
    {  
        case ok: printf("%f %f\n", x, y);  
                break;  
        case impossibile: printf("Sistema impossibile");  
                break;  
        case indeterminato: printf("Sistema indeterminato");  
                break;  
    }  
}
```

16



## Sistema Lineare

---

```
TipoSistema sistema (int a1, int b1, int c1, int a2, int b2,
int c2, float *x, float *y)
{
    int XN, YN, D;
    XN = c1*b2 - c2*b1;
    YN = a1*c2 - a2*c1;
    D = a1*b2 - a2*b1;
    if (D == 0)
    {
        if (XN == 0) return indeterminato;
        else return impossibile;
    }
    else
    {
        *x = (float) (XN) / D;
        *y = (float) (YN) / D;
        return ok;
    }
}
```

17