IL COSTRUTTO ITERAZIONE

Il costrutto iterazione

Consente di ripetere una operazione elementare o un blocco di operazioni.

Tipologie di iterazione

- Iterazione definita
- Iterazione condizionata

Tipologie di iterazione

• **Iterazione definita**: si conosce a priori quante volte l'azione elementare (o il blocco di istruzioni) verrà ripetuta. L'iterazione termina quando si è raggiunto il numero prefissato di ripetizioni.

• **Iterazione condizionata**: NON si conosce a priori quante volte l'azione elementare (o il blocco di istruzioni) verrà ripetuta. L'iterazione termina quando si verifica una certa condizione.

- pre-condizionata: La condizione viene controllata prima delle istruzioni che quindi, potrebbero non essere mai eseguite.
- post-condizionata: La condizione viene controllata dopo le istruzioni, che quindi vengono eseguite almeno una volta.

L’istruzione for

Nel linguaggio C il costrutto iterazione definito si implementa tramite l’istruzione **for**, che ha la seguente sintassi:

Viene eseguita solo una volta all’inizio del ciclo

Se la condizione è vera si entra nel ciclo, altrimenti si esce

Viene eseguita ad ogni iterazione e solo se condizione è vera

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

ATTENZIONE: Non mettere mai il **;** dopo le (), altrimenti l’istruzione o il blocco non saranno eseguiti.

L’istruzione for

i è una variabile contatore. Deve essere precedentemente dichiarata e viene qui inizializzata a 0

i<5 è una condizione, la cui verità viene controllata ad ogni iterazione. Se la condizione è vera si procede con le istruzioni, altrimenti si esce dal ciclo.

i++ è una istruzione di incremento del contatore.
Si può scrivere anche i=i+1

```
for (i=0; i<5; i++)
    istruzione o blocco;
```

La condizione

La condizione può essere:

- Una variabile singola → if aritmetico,

- Una proposizione elementare, costituita dal confronto, mediante operatori relazionali, tra due variabili o due espressioni,

- Una proposizione articolata, costituita dalla connessione di proposizioni elementari mediante connettivi logici.

Esempio

Visualizzare i primi 5 numeri naturali.

```
printf (“1, 2, 3, 4, 5”);
```

Sembra più semplice ma … se dovessimo visualizzare i primi 50000 numeri naturali?

oppure

```
for (i=1; i<6; i++)
printf(“%d”, i);
```

Esempio

Visualizzare i primi 3 numeri naturali.

```
for (i=1; i<4; i++)
    printf("%d", i);
```

Eseguiamo il codice	i	condizione	a video
	1	V	1
	2	V	2
	3	V	3
	4	F	

L'istruzione for

Con lo standard C99, la variabile i può essere dichiarata anche dentro il for.

```
for (int i=0; i<5; i++)
        printf ("%d ",i);
```

In questo caso i non può essere usata al di fuori del for.

```
for (int i=0; i<5; i++)
        printf("CIAO");
printf("%d",i);
```

```
int i;
for (i=0; i<5; i++)
        printf("CIAO");
printf("%d",i);
```

L’istruzione for

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

Ciascuno dei termini presenti tra () può teoricamente essere omesso e sostituito da costrutti analoghi.

istruzione1
for (**; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

```
int i=0;
for (; i<5; i++)
        printf(“%d ”,i);
```

L’istruzione for

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

Ciascuno dei termini presenti tra () può teoricamente essere omesso e sostituito da costrutti analoghi.

```
for (istruzione1; condizione;)
    {istruzione 2;
     istruzione o blocco;}
```

```
for (i=0; i<5;)
        {i++;
         printf(“%d ”,i);}
```

L’istruzione for

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

Ciascuno dei termini presenti tra () può teoricamente essere omesso e sostituito da costrutti analoghi.

```
for (istruzione1;; istruzione 2)
        {istruzione o blocco;
         condizione
                 break;}
```

```
for (i=0;; i++)
        { printf(“%d ”,i);
         if (i>=5)
                 break;}
```

L’istruzione for

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

Ciascuno dei termini presenti tra () può teoricamente essere omesso e sostituito da costrutti analoghi.

for (**;;**)

E’ un ciclo infinito perché la condizione è sempre verificata

ATTENZIONE: Anche quando si omette un termine tra () è indispensabile mettere il ; per soddisfare la sintassi del for.

L’istruzione for

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)
istruzione o blocco;

Ciascuno dei termini presenti tra () può teoricamente essere omesso e sostituito da costrutti analoghi …

… ma è bene lasciare tutto dentro il for …

… e soprattutto è bene evitare i cicli infiniti!

L'istruzione for

```
char a;
for (a='A'; a<='Z'; a++)
        printf("%c",a);
```

```
float n;
for (n=0; n<=1; n=n+0,1)
        printf("%f",n);
```

L'istruzione for

```
int n;
for (n=10; n>=0; n--)
        printf("%d",n);
```

```
int n;
for (n=0; n<=10; n=n+2)
        printf("%d",n);
```

Esempio

Eseguire la somma dei primi 50 numeri naturali.


```
int n;
int somma=0;

for (n=1; n<=50; n++)
        somma=somma+n;

printf(“%d”,somma);
```

Esempio

Stampare i numeri pari fino a n, con n acquisito da tastiera.

```
int n, i;

scanf(“%d”,&n);
for (i=0; i<=n; i++)
        if (! (i%2))
                printf(“%d”,i);
```

Esempio

Stampare i numeri pari fino a n, con n acquisito da tastiera.

```
int n,i;

scanf(“%d”,&n);
for (i=0; i<=n; i=i+2)
        printf(“%d”,i);
```

Esempio

Stampare la seguente figura:

```
* * *
* * *
* * *
```

```
int i,j;

for (i=0; i<3; i++)
        {for(j=0; j<3; j++)
                printf(“*”);
        printf(“\n”);}
```

L'istruzione while

Nel linguaggio C il costrutto iterazione pre-condizionato si implementa tramite l'istruzione **while**, che ha la seguente sintassi:

Il controllo della condizione viene effettuato prima dell'inizio del ciclo. Se la condizione è vera si entra nel ciclo, altrimenti si esce

```
while (condizione)
        istruzione o blocco;
```

ATTENZIONE: Non mettere mai il **;** dopo le (), altrimenti l'istruzione o il blocco non saranno eseguiti.

L’istruzione while

i<20 è una condizione, la cui verità viene controllata ad ogni iterazione. Se la condizione è vera si procede con le istruzioni, altrimenti si esce dal ciclo.

```
while (i<20)
        istruzione o blocco;
```

ATTENZIONE: In fase di scrittura del codice si deve sempre controllare che la condizione prima o poi venga soddisfatta, per evitare di cadere in cicli infiniti.

La condizione

La condizione può essere:

- Una variabile singola → if aritmetico,

- Una proposizione elementare, costituita dal confronto, mediante operatori relazionali, tra due variabili o due espressioni,

- Una proposizione articolata, costituita dalla connessione di proposizioni elementari mediante connettivi logici.

Esempio

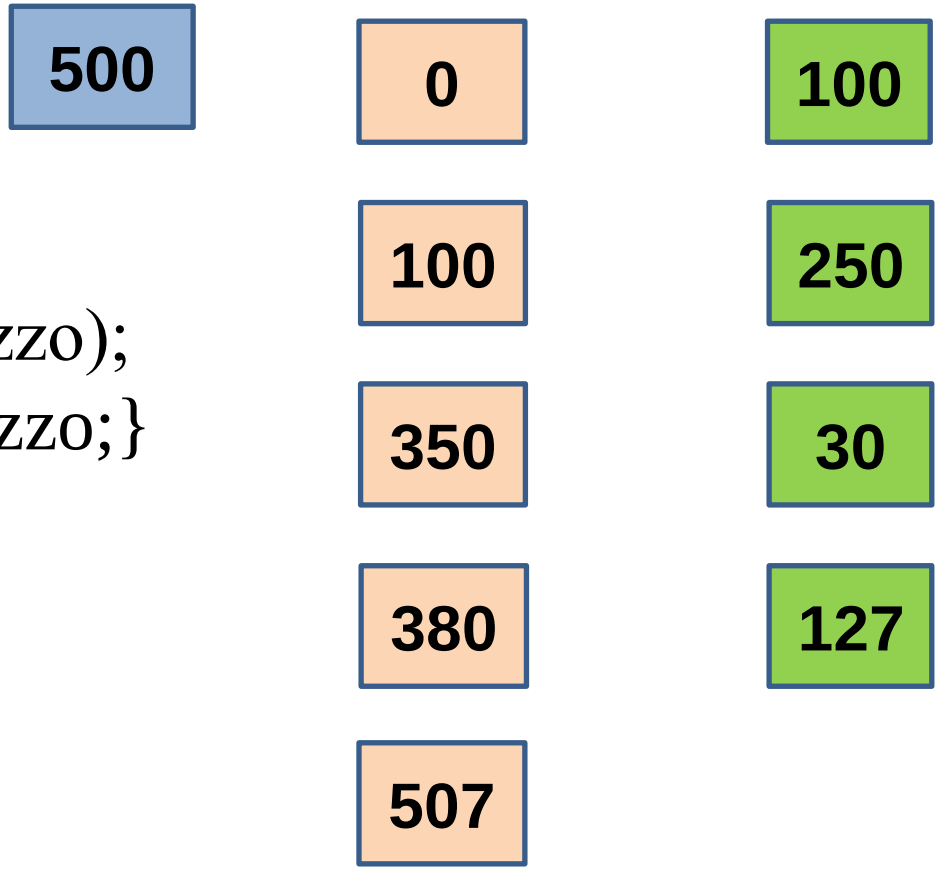
Simulare un registratore di cassa che calcoli l'importo finale di una spesa. Il costo dei singoli prodotti è inserito da tastiera e termina quando l'importo totale supera una cifra prefissata TOT.

```
float prezzo;
float somma=0;
while(somma<TOT)
        {scanf("%f", &prezzo);
        somma=somma+prezzo;}
```

Esempio

Eseguiamo il codice

```
float prezzo;
float somma=0;
while(somma<TOT)
        {scanf(“%d”, &prezzo);
        somma=somma+prezzo;}
```



L’istruzione while

E’ possibile simulare una while con un for:

```
while (condizione)
        istruzione o blocco;
```

```
for (;condizione;)
        istruzione o blocco;
```

L’istruzione while

Viceversa:

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)

istruzione o blocco;

istruzione 1;

while (**condizione**)

{istruzione o blocco;

istruzione 2;}

L'istruzione do while

Nel linguaggio C il costrutto iterazione post-condizionato si implementa tramite l'istruzione **do while**, che ha la seguente sintassi:

Il controllo della condizione è effettuato dopo l'inizio del ciclo. L'istruzione viene eseguita almeno una volta e poi viene controllata la condizione.

```
do
        istruzione o blocco;
while (condizione);
```

ATTENZIONE: Non mettere il **;** dopo il do.
E' un errore di sintassi.

L’istruzione do while

0 è una condizione (if aritmetico), la cui verità viene controllata al termine della prima iterazione. Se la condizione è vera si procede con le altre iterazioni, altrimenti si esce dal ciclo.

```
do
        printf(“CIAO”);
while (0);
```

ATTENZIONE: In fase di scrittura del codice si deve sempre controllare che la condizione prima o poi venga soddisfatta, per evitare di cadere in cicli infiniti.

La condizione

La condizione può essere:

- Una variabile singola → if aritmetico,

- Una proposizione elementare, costituita dal confronto, mediante operatori relazionali, tra due variabili o due espressioni,

- Una proposizione articolata, costituita dalla connessione di proposizioni elementari mediante connettivi logici.

Esempio

Eseguiamo il codice a video

```
do
        printf(“CIAO”);
while (0);
```

CIAO

Esempio

Inserire una sequenza di numeri interi. Terminare l'inserimento premendo 0.

```
int a;
do
        scanf(“%d”, &a);
while(a);
```

Esempio

Eseguiamo il codice

```
int a;
do
        scanf(“%d”, &a);
while(a);
```

a

Esempio

Eseguiamo il codice a

```
int a;
do
        scanf(“%d”, &a);
while(a);
```

0

L’istruzione do while

E’ possibile simulare una do while con un for:

do
{istruzione o blocco;}
while (**condizione**)

istruzione o blocco;
for (**;condizione;**)
istruzione o blocco;

L’istruzione do while

Viceversa:

for (**istruzione 1; condizione; istruzione 2**)

istruzione o blocco;

```
istruzione 1;
do
        if(!condizione)
                break;
        {istruzione o blocco;
         istruzione 2;}
while (condizione)
```

L’istruzione do while

E’ possibile simulare una do while con una while:

do
{istruzione o blocco;}
while (condizione)

istruzione o blocco;
while (**condizione**)
istruzione o blocco;

L’istruzione do while

Viceversa:

```
while (condizione)
        istruzione o blocco;
```

```
do
        if(!condizione)
                break;
        {istruzione o blocco;}
while (condizione)
```

Esempio

Inserire una sequenza di numeri interi. Terminare l'inserimento premendo 0. Calcolare la somma e la media della sequenza di numeri.

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf("%d", &a);
         somma=somma+a;
         conta++;
        }
while(a);

☺
media=(float)somma/conta;
☺
```

Esempio

Eseguiamo il codice

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf(“%d”, &a);
         somma=somma+a;
         conta++;
        }
while(a);
```

a	somma	conta
1	1	1
3	4	2
0	4	3

media ~~1,3~~

☺ media=(float)somma/conta;☺

Esempio

Aggiustiamo ed eseguiamo il codice:

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf(“%d”, &a);
         somma=somma+a;
         conta++;
        }
while(a);

media=(float)somma/(conta-1);
```

a	somma	conta
1	1	1
3	4	2
0	4	3

media 2

Esempio

Inserire una sequenza di numeri interi. Terminare l'inserimento premendo 0. Calcolare la somma e la media dei numeri maggiori di 5.

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf("%d", &a);
        if(a>5)
        {somma=somma+a;
         conta++;}
                }
while(a);

☺
media=(float)somma/conta;
☺
```

Esempio

Eseguiamo il codice

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf(“%d”, &a);
        if(a>5)
        {somma=somma+a;
         conta++;}
        }
while(a);
```

a	somma	conta
-1	0	0
3	0	0
0	0	0

media ~~NaN~~

☺ media=(float)somma/conta;☺

Esempio

Aggiustiamo ed eseguiamo il codice:

```
int a, somma, conta;
float media;
somma=conta=0;
do
        {scanf(“%d”, &a);
        if(a>5)
        {somma=somma+a;
         conta++;}
}while(a);

if(!conta)
        media=(float)somma/conta;
```

a	somma	conta
1	0	0
3	0	0
0	0	0

media