Università degli Studi
di Cassino

Corso di Fondamenti di Informatica

Classi di istruzioni 2

Anno Accademico 2009/2010

Francesco Tortorella

Strutture di controllo

- Caratteristica essenziale degli algoritmi è la possibilità di decidere le operazioni da applicare durante la loro esecuzione in base allo stato dell'esecuzione stessa.
- I meccanismi atti a controllare la sequenza delle operazioni da applicare per l'esecuzione di un algoritmo vengono denominate **strutture di controllo**.

```
1. Leggi due numeri X e Y, con X > Y
2. Dividi X per Y e ottieni il resto R
3. Se R=0, termina: il MCD è Y
4. Sostituisci X con Y
5. Sostituisci Y con R
6. Torna al punto 2.
```

Strutture di controllo

- Ogni algoritmo può essere implementato in un linguaggio di programmazione che combina solo tre tipi di strutture:
  - **Sequenza**
  - **Selezione**
  - **Ciclo**
- Tipicamente i linguaggi offrono più di un costrutto per ogni tipo di struttura per rendere più agevole la codifica degli algoritmi

Sequenza

- La sequenza è costituita da un insieme di istruzioni successive che vengono eseguite nell'ordine in cui compaiono nel testo.
- Un particolare caso di sequenza in C++ è il **blocco** (o *istruzione composta*, *compound statement*), formato da un insieme di istruzioni tra { }.

Costrutti di selezione

- Permettono di scegliere di eseguire una tra due istruzioni alternative in base alla valutazione di una condizione

Costrutti di selezione: if

- Sintassi

```
if(condizione)
  istruzione
```

L'*istruzione* è eseguita solo se *condizione* è `true`

L'*istruzione* può essere costituita da un blocco.

Esempi

- Calcolo del valore assoluto di un numero dato in input
- Verificare che due valori X e Y forniti in input rispettino la condizione X >= Y.

Costrutti di selezione: if…else

- Sintassi

```
if(condizione)
  istruzione_1
else
  istruzione_2
```

istruzione_1 eseguita se *condizione* è vera

istruzione_2 eseguite se *condizione* è falsa

Esempio: max fra due

```
# include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
   int x,y,max;

   cout << “Primo valore: “;
   cin >> x;
    cout << “Secondo valore: “;
   cin >> y;

   if(x>y)
       max=x;
   else
       max=y;

   cout << “Il massimo e’: “ << max << endl;
}
```

Esempio

- Soluzione di un sistema di due equazioni lineari in due incognite
  - Versione 3: verifica se il determinante è nullo

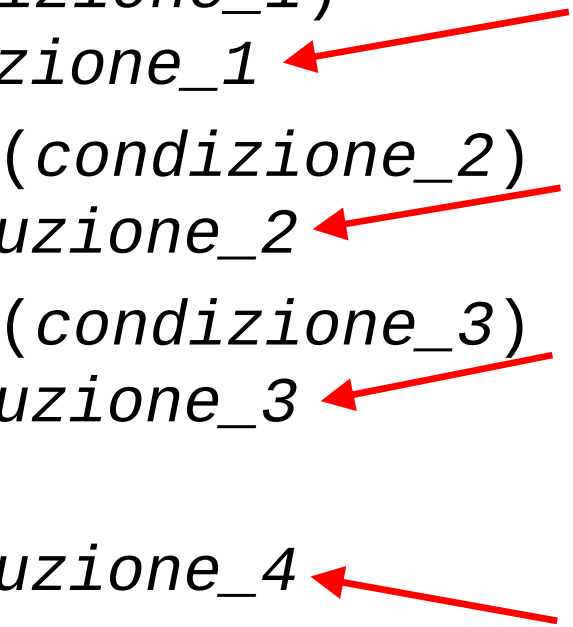
Esempio: max fra tre

```
# include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
   int x,y,z,max;

   cout << “Primo valore: “;
   cin >> x;
   cout << “Secondo valore: “;
   cin >> y;
   cout << “Terzo valore: “;
   cin >> z;

   max=x;

   if(y>max)
        max=y;

   if(z>max)
        max=z;

   cout << “Il massimo e’: “ << max << endl;
}
```

Costrutti di selezione: if…else if … else

- Sintassi

```
if(condizione_1)
  istruzione_1
else if(condizione_2)
   istruzione_2
else if(condizione_3)
   istruzione_3
else
   istruzione_4
```



eseguita solo se *condizione_1* è vera

eseguito solo se *condizione_1* è falsa e *condizione_2* è vera

eseguito solo se *condizione_1* è falsa, *condizione_2* è falsa e *condizione_3* è vera

eseguito solo se *condizione_1* è falsa, *condizione_2* è falsa e *condizione_3* è falsa

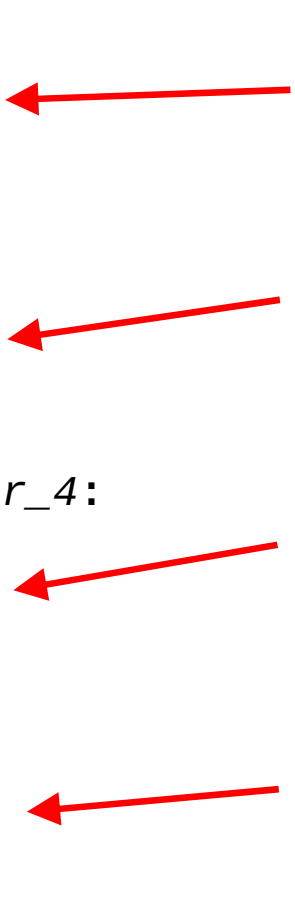
Esempio

```
# include <iostream>
using namespace std;

int main()
{
   int voto;

   cout << “Voto ricevuto: “;
   cin >> voto;

   if (voto < 18)
        cout << “Ritorna\n”;
   else if (voto < 24)
        cout << “Si puo’ dare di piu’! \n”;
   else if (voto < 27)
        cout << “Non c’e’ male !\n”;
   else if (voto == 30)
        cout << “Finalmente ci siamo ! \n”;
   else
        cout << “WOW !!\n”;
}
```

Costrutti di selezione: switch

- Sintassi

```
switch(espr_sw){
   case espr_1:
        istruzione_1_1
        ...
        istruzione_1_m
        break;
   case espr_2:
        istruzione_2_1
        ...
        istruzione_2_n
        break;
   case espr_3: case espr_4:
        istruzione_3_1
        ...
        istruzione_3_t
        break;
   default:
        istruzione_3_1
        ...
        istruzione_3_t
        break;
}
```



eseguite se *espr_sw==espr_1*

eseguite se *espr_sw!=espr_1* e *espr_sw==espr_2*

eseguite se *espr_sw!=espr_1*, *espr_sw!=espr_2* e *espr_sw==espr_3* o *espr_sw==espr_4*

eseguite se *espr_sw* è diverso da tutte le *expr_i* nei **case**

Esempio

```
switch(mese){
  case 2:
     ngiorni=28;
     break;
  case 4: case 6: case 9: case 11:
     ngiorni=30;
     break;
  default:
     ngiorni=31;
}
```

Esempio

```
switch(car){
  case '.':
      cout << "punto\n";
      break;
  case ',':
      cout << "virgola\n";
      break;
  case 'a': case'e': case 'i':
  case 'o': case 'u':
      cout << "vocale\n";
      break;
  default:
       cout << "consonante\n";
}
```

Problema

- Scrivere un programma che legga da input i coefficienti a, b, c di un’equazione di secondo grado e ne calcoli le radici.
- Considerare i casi in cui uno o più dei coefficienti sia nullo.

Costrutti di ciclo

- Servono a ripetere l'esecuzione di un'istruzione
- A seconda di come viene definito il numero di ripetizioni dell'esecuzione, si distinguono in
  - Costrutti di ciclo a condizione
  - Costrutti di ciclo a conteggio

Costrutti di ciclo: while

- E’ un costrutto di ciclo *a condizione*
- Non si definisce esplicitamente il numero di ripetizioni dell’esecuzione, ma si valuta all’inizio del ciclo un’espressione logica che, fin quando risulta vera, causa un’ulteriore esecuzione dell’istruzione.

Costrutti di ciclo: while

- Sintassi

  `while`(*`condizione`*)
  `istruzione`

- Si valuta la *`condizione`*
- Se risulta vera, si esegue l'istruzione e quindi si torna a verificare la condizione
- Se la condizione risulta falsa, si passa a eseguire le istruzioni che si trovano dopo la chiusura del while
- Qual è il minor numero di cicli che si può effettuare ?

Esempio

- Stampare in output i primi 10 numeri naturali.

Esempio

- Stampare in output i primi 10 numeri naturali.

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main () {
  int x;

  x=1;
  while(x<=10){
    cout << x << endl;
    x++;
  }
}
```

Problema

- Leggere da input un insieme di numeri interi e calcolarne la somma. Non si conosce in anticipo la quantità di valori da leggere; la lettura di un valore == 0 indica che l'insieme da leggere è terminato.

Problema

Leggere da input un insieme di numeri reali e calcolarne la media. Non si conosce in anticipo la quantità di valori da leggere, che comunque è limitata ad un massimo di 50; la lettura di un valore < 0 indica che l'insieme da leggere è terminato.

Problema
ricerca del minimo e del massimo

- **Problema 1**
  Leggere da input un insieme di numeri reali >= 0 e determinare il valore minimo. Non si conosce in anticipo la quantità di valori da leggere; la lettura di un valore < 0 indica che l'insieme da leggere è terminato.
- **Problema 2**
  Nelle stesse ipotesi del problema 1, determinare il valore massimo dell'insieme dei valori letti.

Problema: calcolo del MCD

1. Leggi due numeri X e Y, con X > Y
2. Dividi X per Y e ottieni il resto R
3. Se R=0, termina: il MCD è Y
4. Sostituisci X con Y
5. Sostituisci Y con R
6. Torna al punto 2.

ACHTUNG !!!

Non è un ciclo WHILE

Come fare ?

Costrutti di ciclo: do while

- E’ un costrutto di ciclo *a condizione*
- Non si definisce esplicitamente il numero di ripetizioni dell’esecuzione, ma si valuta al termine del ciclo un’espressione logica che, fin quando risulta vera, causa un’ulteriore esecuzione dell’istruzione.

Costrutti di ciclo: do while

- Sintassi

  do

  istruzione

  while(*condizione*)

- Si esegue l'*istruzione*
- Si valuta la *condizione*
- Se risulta vera si torna a eseguire l'*istruzione*
- Se la condizione risulta falsa, si passa a eseguire le istruzioni che si trovano dopo la chiusura del while
- Qual è il minor numero di cicli che si può effettuare ?

Costrutti di ciclo : for

- E’ un costrutto di ciclo *a conteggio*
- Si definisce esplicitamente il numero di ripetizioni dell’esecuzione
- Il conteggio viene gestito grazie ad una variabile (*variabile di conteggio*) che assume un valore iniziale e viene incrementata di un valore fisso ad ogni ripetizione del ciclo finché non raggiunge o supera un valore finale.

Istruzioni cicliche: for

Sintassi

```
for (initialization; condition; increase)
     istruzione
```

- Si esegue *`inizialization`*
- Si verifica se *`condition`* è true
- In caso positivo si esegue l'istruzione sotto il ciclo for; al termine dell'esecuzione, si esegue *`increase`* e si torna a valutare *`condition`*
- Se *`condition`* è false, il ciclo termina e si eseguono le istruzioni che seguono il for

Esempio

- Stampare in output i primi 10 numeri naturali.

Esempio

- Stampare in output i primi 10 numeri naturali.

```
for (x=1;x<=10; x++)
  cout<<“x: “<<x<<endl;


x=1;
while(x<=10){
    cout<<“x: “<<x<< endl;
    x++;
  }
```

Esempio

- Stampare in output i primi 100 numeri dispari.

Problema

- Leggere da input un insieme di numeri interi e calcolarne la somma. Il numero di valori da leggere è fornito in ingresso prima della sequenza di valori

Problema

- Stampare la “tabellina” di n, dove n è dato in input
- Stampare le “tabelline” dei valori compresi tra 1 e 10.

Problema

- Realizzare un programma che, letti due valori x ed n da input, calcoli x^n.

- n può essere negativo o nullo