



# Costrutti iterativi

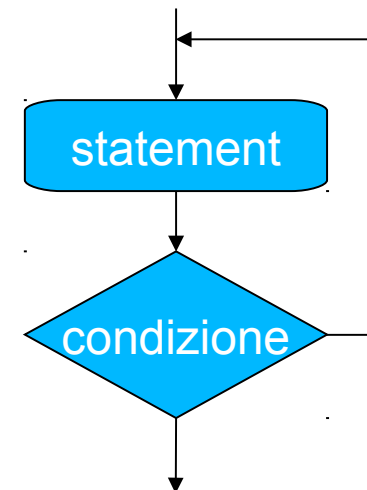
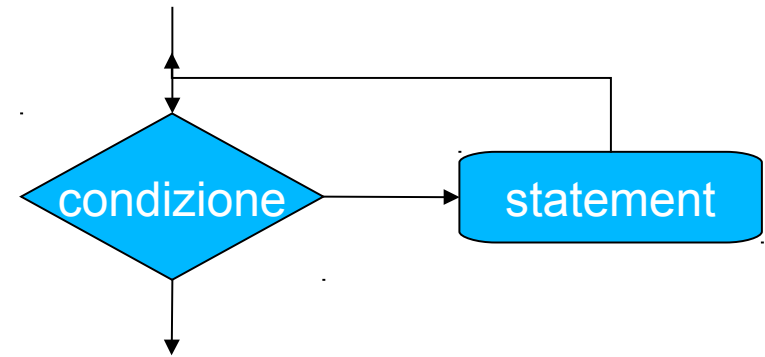
Utilizzo dei costrutti iterativi

# Costrutti iterativi (1/3)

- I costrutti iterativi permettono di eseguire ripetutamente del codice
- Il linguaggio Java mette a disposizione tre costrutti di controllo che permettono di iterare delle istruzioni.
  - while
  - do-while
  - for

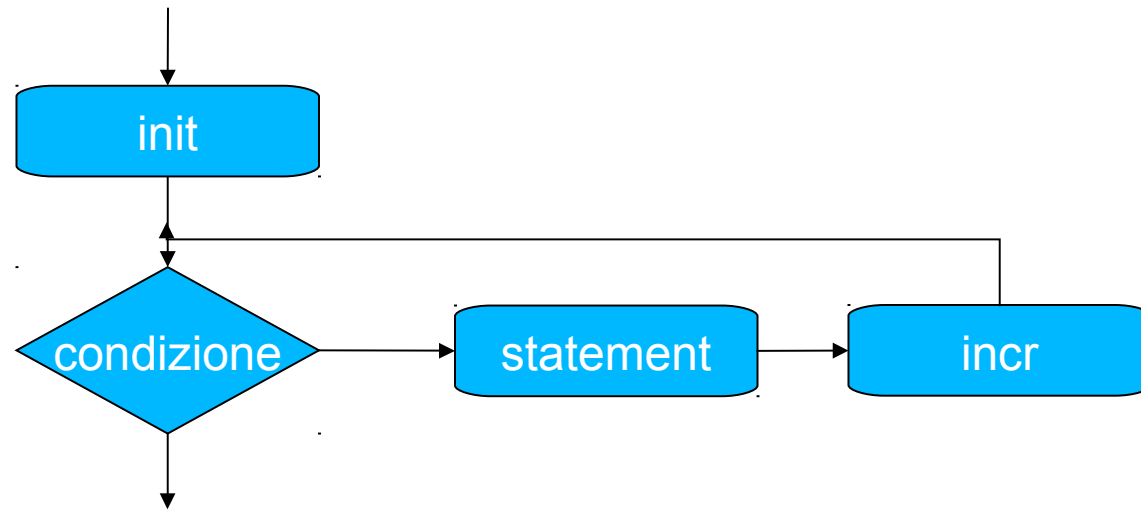
# Costrutti iterativi (2/3)

- while (condizione) statement
- Ad ogni iterazione, prima viene valutata la condizione poi, nel caso sia vera, viene eseguito lo statement, altrimenti il ciclo termina.
- do statement  
while (condizione);
- Ad ogni iterazione, prima viene eseguito lo statement poi viene valutata la condizione. Nel caso sia vera, viene effettuata un'altra iterazione, altrimenti il ciclo termina.



# Costrutti iterativi (3/3)

- for (init; condizione; incr) statement



- Prima di iniziare il ciclo viene eseguita l'inizializzazione "init".
- Ad ogni iterazione, la condizione viene valutata. Nel caso risulti vera, viene eseguito lo statement e, di seguito, l'espressione incr. Nel caso la condizione risulti falsa, il ciclo termina.
- Lo statement può essere un'istruzione o un blocco d'istruzioni racchiuse tra graffe
  - Come al solito, si consiglia di utilizzare sempre le parentesi graffe e di indentare il codice correttamente

# Esempio: $\sum$ dei primi n numeri

```
int somma = 0;
for (int valore = 1; valore <= n; valore++) {
    somma += valore;    // aggiorno la somma
}
```

**for**

```
int valore = 1;
int somma = 0;
while (valore <= n) {
    somma += valore;    // aggiorno la somma
    valore++;          // incremento
}
```

**while**

```
int valore = 1;
int somma = 0;
do {
    somma += valore;    // aggiorno la somma
    valore++;          // incremento
} while (valore <= n);
```

**do-while**

# Istruzioni break e continue

- L'istruzione break permette di uscire dal ciclo.

```
for(int i=0; i<4; i++){  
    if(i==2){  
        break;  
    }  
    System.out.println(i);  
}
```

Output:

0  
1

- L'istruzione continue interrompe l'iterazione corrente e passa alla successiva.

```
for(int i=0; i<4; i++){  
    if(i==2){  
        continue;  
    }  
    System.out.println(i);  
}
```

Output:

0  
1  
3

# Esercizio “Funzione”

Scrivere un programma che stampa i valori che la funzione

$$y = x^2 + 3x + 5$$

assume nei punti dell'insieme  $X'=\{1,2,3,4,5\}$ .

Ripetere l'esercizio anche per l'insieme  $X''=\{10,20,30,40,50\}$

Test in output:

$$Y' = 9 \ 15 \ 23 \ 33 \ 45$$

$$Y'' = 135 \ 465 \ 995 \ 1725 \ 2655$$

# Soluzione

```
import fiji.io.Lettore;

public class Funzione {

    public static void main(String[] args) {

        int x,y;
        System.out.print("Y' = ");

        for(x=1; x<6; x++) {
            y = x*x + 3*x + 5;
            System.out.print(y + " ");
        }

        System.out.println();
        System.out.print("Y' = ");

        for(x=10; x<60; x+=10) {
            y = x*x + 3*x + 5;
            System.out.print(y + " ");
        }

    }

}
```



# Esercizio “NumeroPrimo”

Scrivere un programma che chiede un numero intero maggiore di 1 da tastiera e controlla se è un numero primo (divisibile solo per 1 e per se stesso).

Il programma deve stampare a video “È primo” oppure “Non è primo” rispettivamente se il numero è o non è primo. Se il numero è minore o uguale ad 1 deve stampare “Numero non valido”.

es.

6 -> Non è primo

7 -> È primo

-1 -> Numero non valido

# Soluzione

```
import fiji.io.Lettore;

public class NumeroPrimo {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Numero da esaminare");
        int valore = Lettore.in.leggiInt();

        if(valore <= 1){
            System.out.println("Numero non valido");
        }else{

            int estremo = valore / 2;
            boolean primo = true;

            for(int i=2; i<=estremo && primo; i++){
                if(valore % i == 0){
                    primo = false;
                }
            }

            if(primo){
                System.out.println("È primo");
            }else{
                System.out.println("Non è primo");
            }
        }
    }
}
```

# Variante col break

```
import fiji.io.Lettore;

public class NumeroPrimoBreak {

    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Numero da esaminare");
        int valore = Lettore.in.leggiInt();

        if(valore <= 1){
            System.out.println("Numero non valido");
        }else{

            int estremo = valore / 2;
            boolean primo = true;

            for(int i=2; i<=estremo; i++){
                if(valore % i == 0){
                    primo = false;
                    break;
                }
            }

            if(primo){
                System.out.println("È primo");
            }else{
                System.out.println("Non è primo");
            }
        }
    }
}
```

# Variante senza variabile booleana

```
import fiji.io.Lettore;
public class NumeroPrimoNoBool {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Numero da esaminare");
        int valore = Lettore.in.leggiInt();

        if(valore <= 1){
            System.out.println("Numero non valido");
        }else{

            int estremo = valore / 2;
            int i;
            for(i=2; i<=estremo; i++){
                if(valore % i == 0){
                    break;
                }
            }

            /* se non viene eseguito il break, i varrà
             * "estremo + 1", cioè il primo valore che rende
             * falsa la condizione del for */
            if(i==estremo+1){
                System.out.println("È primo");
            }else{
                System.out.println("Non è primo");
            }
        }
    }
}
```

# Variante “NumeroPrimo”

Scrivere un programma che chiede un numero intero maggiore di 1 da tastiera e **non termina fino a quando l'utente inserisce un numero valido.**

Il programma deve stampare a video “È primo” oppure “Non è primo” rispettivamente se il numero è o non è primo. Se il numero è minore o uguale ad 1 deve stampare “Numero non Valido”.

es.

6 -> Non è primo

7 -> È primo

-1 -> Numero non valido

```

import fiji.io.Lettore;

public class VarianteNumeroPrimo {
    public static void main(String[] args) {

        System.out.println("Numero da esaminare");
        int valore = Lettore.in.leggiInt();

        while (valore <= 1) {
            System.out.println("Numero non valido");
            System.out.println("Numero da esaminare");
            valore = Lettore.in.leggiInt();
        }

        int estremo = valore / 2;
        boolean primo = true;

        for (int i=2; i<=estremo && primo; i++) {
            if (valore % i == 0){
                primo = false;
            }
        }

        if (primo)
            System.out.println("E' primo");
        else
            System.out.println("Non è primo");

    }
}

```

# Soluzione

# Esercizio “IndovinaNumero”

Il computer sceglie un valore intero casuale fra 1 e 10 (estremi inclusi), quindi chiede all'utente ripetutamente di provare ad indovinarlo, dicendo di volta in volta se il valore immesso risulta maggiore o minore di quello scelto dal computer. Il gioco termina quando l'utente indovina il valore scelto dal computer, nel qual caso il programma stampa il numero di tentativi che l'utente ha utilizzato, o quando sono esauriti 5 tentativi.

Numero casuale tra 1 e 10:

```
int x = (int) (Math.random()*10) + 1;
```

# Soluzione

```
import fiji.io.Lettore;
public class IndovinaNumero {
    public static void main(String[] args) {
        // Costante che rappresenta il numero massimo di tentativi
        final int MAX_TENTATIVI = 5;

        System.out.println("Prova ad indovinare un numero fra 1 e 10");
        // Generazione di un intero casuale tra 1 e 10
        int x = (int) (Math.random()*10) + 1;

        int tent; // numero di tentativo
        boolean indovinato = false;
        for(tent = 1; tent <= MAX_TENTATIVI && !indovinato; tent++){
            // Input del numero scelto dal giocatore
            System.out.println("Indovina il valore: ");
            int a = Lettore.in leggiInt();
            // confronto del numero scelto con il numero da indovinare
            if(a < x){
                System.out.println("Hai immesso un valore minore");
            }else if(a > x){
                System.out.println("Hai immesso un valore maggiore");
            }else{
                indovinato = true;
            }
        }

        if(indovinato){
            System.out.println("Bravo! Hai indovinato in " + (tent - 1)
                + " tentativi");
        }else{
            System.out.println("Spiacente, hai perso!");
        }
    }
}
```



# Esercizio “Indovina l'Inverso”

Il computer chiede al giocatore di scegliere casualmente un numero tra 1 e 100 (estremi inclusi), quindi prova ripetutamente ad indovinarlo. Ad ogni tentativo, l'utente deve indicare se il numero scelto è giusto o, in caso negativo, se è maggiore o minore inserendo uno dei seguenti caratteri da tastiera: '=', '>', '<'.

Se il programma si accorge che l'utente imbrogia, termina dicendo "Stai barando".

Consigli per lo svolgimento: dopo ogni tentativo, restringere l'intervallo di ricerca. Provare a far scegliere il numero usando i seguenti criteri:

- Il calcolatore sceglie il numero al centro dell'intervallo di ricerca.
- Il calcolatore sceglie il numero casualmente nell'intervallo.

In quale caso il calcolatore impiega meno tentativi?

# Soluzione(1/2)

```
import fiji.io.Lettore;
public class IndovinaInverso {
    public static void main(String[] args) {
        int inf = 1;           // estremo inferiore dell'intervallo
        int sup = 100;        // estremo superiore dell'intervallo

        System.out.println("Pensa un numero tra 1 e 100.");

        boolean giocoFinito = false;
        int tentativi = 1;

        while(!giocoFinito){
            // Viene scelto il valore casualmente
            // nell'intervallo di ricerca
            int numero = inf + (int)(Math.random()*(sup - inf + 1));
            // se la scelta fosse stata centrata anziché casuale:
            // int numero = (sup + inf)/2;

            // Input della risposta del giocatore.
            char c;
            boolean valido;
            do{
                System.out.println("Il numero scelto è >, < o = a "
                    + numero + "?");
                c = Lettore.in.readChar();
                valido = (c=='>') || (c=='<') || (c=='=');
                if(!valido){
                    System.out.println("Carattere non valido.");
                }
                // L'input viene richiesto finché l'utente
                // non inserisce un carattere valido
            }while(!valido);
        }
    }
}
```

# Soluzione (2/2)

```
switch(c){
  case '<':
    if (numero == inf) {
      // Non c'è un numero minore nell'intervallo
      // quindi il giocatore ha barato
      System.out.println("Stai barando.");
      giocoFinito = true;
    }else{
      // Ricalcolo l'estremo superiore dell'intervallo
      sup = numero - 1;
    }
    break; // il break si riferisce allo switch, non al ciclo
  case '>':
    if (numero == sup) {
      // Non c'è un numero maggiore nell'intervallo
      // quindi il giocatore ha barato
      System.out.println("Stai barando");
      giocoFinito = true;
    }else{
      // Ricalcolo l'estremo inferiore dell'intervallo
      inf = numero + 1;
    }
    break; // il break si riferisce allo switch, non al ciclo
  case '=':
    System.out.println("Ho indovinato in " + tentativi
      + " tentativi");
    giocoFinito = true;
    break; // il break si riferisce allo switch, non al ciclo
}
tentativi++;
}
```