Capitolo 3

Basi del linguaggio

Sommario: Basi del linguaggio

1. La classe `Frazione`
2. L'istruzione `if-else`
3. Il tipo primitivo `boolean`
4. Il ciclo `do...while`
5. Il ciclo `while`
6. Il ciclo `for`
7. Le istruzioni `break` e `continue`

La classe `Frazione`

Contratto: `Frazione`

Le sue istanze modellano frazioni.

La classe `Frazione`

Contratto: `Frazione`

Le sue istanze modellano frazioni.

Costruttori

- `public Frazione(int x)`
  Costruisce una nuova `Frazione` il cui numeratore è uguale all'argomento e il cui denominatore è 1.

La classe `Frazione`

Contratto: `Frazione`

Le sue istanze modellano frazioni.

Costruttori

- `public Frazione(int x)`
  Costruisce una nuova `Frazione` il cui numeratore è uguale all'argomento e il cui denominatore è `1`.
- `public Frazione(int x, int y)`
  Costruisce una nuova `Frazione` il cui valore è il rapporto fra il primo argomento e il secondo argomento.

Metodi: operazioni

- `public Frazione piu(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sommando la frazione specificata come argomento a quella che esegue il metodo.

Metodi: operazioni

- `public Frazione piu(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sommando la frazione specificata come argomento a quella che esegue il metodo.
- `public Frazione meno(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sottraendo la frazione specificata come argomento da quella che esegue il metodo.

© 2005 Pearson Education Italia

Metodi: operazioni

- `public Frazione piu(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sommando la frazione specificata come argomento a quella che esegue il metodo.
- `public Frazione meno(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sottraendo la frazione specificata come argomento da quella che esegue il metodo.
- `public Frazione per(Frazione f)`

© 2005 Pearson Education Italia

Metodi: operazioni

- `public Frazione piu(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sommando la frazione specificata come argomento a quella che esegue il metodo.
- `public Frazione meno(Frazione f)`
  Restituisce il riferimento a un nuovo oggetto che rappresenta la frazione ottenuta sottraendo la frazione specificata come argomento da quella che esegue il metodo.
- `public Frazione per(Frazione f)`
- `public Frazione diviso(Frazione f)`

Metodi: operazioni di confronto

- `public boolean equals(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se le due frazioni hanno lo stesso valore
  - `false` in caso contrario

Metodi: operazioni di confronto

- `public boolean equals(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se le due frazioni hanno lo stesso valore
  - `false` in caso contrario

- `public boolean isMinore(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se la frazione che esegue il metodo è minore di quella specificata come argomento
  - `false` in caso contrario

© 2005 Pearson Education Italia

Metodi: operazioni di confronto

- `public boolean equals(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se le due frazioni hanno lo stesso valore
  - `false` in caso contrario

- `public boolean isMinore(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se la frazione che esegue il metodo è minore di quella specificata come argomento
  - `false` in caso contrario

- `public boolean isMaggiore(Frazione f)`
  Restituisce:
  - `true` se la frazione che esegue il metodo è maggiore di quella specificata come argomento
  - `false` in caso contrario

Metodi

- `public int getNumeratore()`
  Restituisce il numeratore della frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.

Metodi

- `public int getNumeratore()`
  Restituisce il numeratore della frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.
- `public int getDenominatore()`
  Restituisce il denominatore della frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.

Metodi

- `public int getNumeratore()`
  Restituisce il numeratore della frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.
- `public int getDenominatore()`
  Restituisce il denominatore della frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.
- `public String toString()`
  Restituisce una stringa di caratteri che descrive la frazione rappresentata dall'oggetto che esegue il metodo.

L'istruzione `if-else`

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

L'istruzione `if-else`

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

- *condizione*
  È una qualunque espressione che restituisce un valore di tipo `boolean` scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde

© 2005 Pearson Education Italia

L'istruzione `if-else`

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

- *condizione*
  È una qualunque espressione che restituisce un valore di tipo `boolean` scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde
- *istruzione1*, *istruzione2*
  sono istruzioni singole oppure blocchi di istruzioni, cioè sequenze di istruzioni racchiuse tra parentesi graffe

L'istruzione `if-else`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

(1) Viene valutata *condizione* (il valore è `true` o `false`)

L'istruzione `if-else`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

(1) Viene valutata *condizione* (il valore è `true` o `false`)

- se la condizione è vera, viene eseguita *istruzione1*

L'istruzione `if-else`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

(1) Viene valutata *condizione* (il valore è `true` o `false`)

- se la condizione è vera, viene eseguita *istruzione1*
- se la condizione è falsa, viene eseguita *istruzione2*

L'istruzione `if-else`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione1
else
  istruzione2
```

(1) Viene valutata *condizione* (il valore è `true` o `false`)

- se la condizione è vera, viene eseguita *istruzione1*
- se la condizione è falsa, viene eseguita *istruzione2*

(2) L'esecuzione riprende dalla prima istruzione che segue l'istruzione `if-else`

L'istruzione `if`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione
```

- Viene valutata la condizione

L'istruzione `if`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione
```

- Viene valutata la condizione
  - se la condizione è vera, viene eseguita *istruzione*

L'istruzione `if`: esecuzione

```
if (condizione)
  istruzione
```

- Viene valutata la condizione
  - se la condizione è vera, viene eseguita *istruzione*
  - se la condizione è falsa, l'esecuzione riprende dalla prima istruzione che segue l'`if`.

if-else innestati

Dato che `if-else` è un'istruzione, può comparire nel corpo di un'istruzione `if-else`...

```
int x, y, z;
...
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
  else
    z = x * y;
else
  z = x - y;
```

Indentazione

```
if (x == 1) if (y == 1) z = x + y; else z = x - y;
```

Indentazione

```
if (x == 1) if (y == 1) z = x + y; else z = x - y;
```

Per il compilatore è equivalente a:

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
  else
    z = x - y;
```

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
else
  z = x - y;
```

Indentazione

```
if (x == 1) if (y == 1) z = x + y; else z = x - y;
```

Per il compilatore è equivalente a:

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
  else
    z = x - y;
```

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
else
  z = x - y;
```

In una sequenza di `if` innestati, un `else` è associato

- al primo `if` che lo precede, ...
- per il quale non sia stato ancora individuato un `else`

Esempio

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
  else
    z = x - y;
```

Esempio

```
if (x == 1)
  if (y == 1)
    z = x + y;
  else
    z = x - y;
```

Per associare l'unico `else` al primo `if` dobbiamo utilizzare le parentesi graffe:

```
  if (x == 1) {
    if (y == 1)
      z = x + y;
  } else
    z = x - y;
```

boolean

- Due valori possibili, denotati dai letterali `false` e `true`

boolean

- Due valori possibili, denotati dai letterali `false` e `true`
- Condizioni
  Le espressioni booleane, cioè le espressioni che restituiscono un valore di tipo `boolean`

boolean

- Due valori possibili, denotati dai letterali `false` e `true`
- Condizioni
  Le espressioni booleane, cioè le espressioni che restituiscono un valore di tipo `boolean`
- Condizioni semplici
  Confronti fra espressioni di tipo primitivo mediante un operatore relazionale:

Operatore	Significato
`>`	maggiore di
`<=`	minore o uguale a
`>=`	maggiore o uguale a
`==`	uguale a
`<`	minore di
`!=`	diverso da

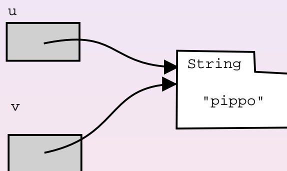
© 2005 Pearson Education Italia

Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = u;
```

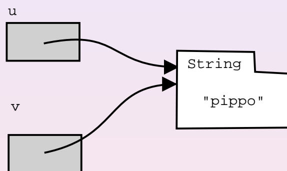
Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = u;
```



Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = u;
```

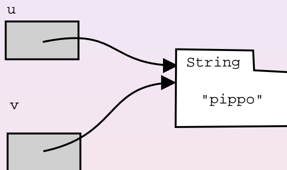


u == v

- viene valutata true
- u e v fanno riferimento allo stesso oggetto

Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = u;
```



u == v

- viene valutata true
- u e v fanno riferimento allo stesso oggetto

u.equals(v)

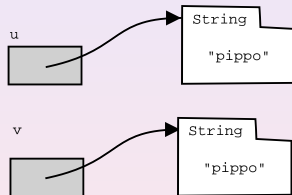
- viene valutata true
- un oggetto è uguale a se stesso

Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = new String("pippo");
```

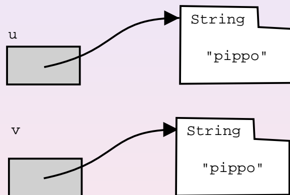
Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = new String("pippo");
```



Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = new String("pippo");
```

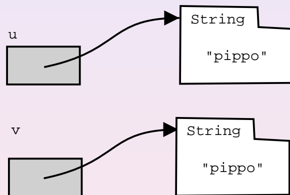


u == v

- viene valutata `false`
- `u` e `v` fanno riferimento a oggetti distinti

Confronto fra riferimenti: == e equals

```
String u, v;
u = new String("pippo");
v = new String("pippo");
```



u == v

- viene valutata `false`
- u e v fanno riferimento a oggetti distinti

u.equals(v)

- viene valutata `true`
- i due oggetti rappresentano la medesima stringa

Operatori booleani

Un tipo è caratterizzato dai suoi valori e dalle operazioni che si possono compiere su di essi.

© 2005 Pearson Education Italia

Operatori booleani

Un tipo è caratterizzato dai suoi valori e dalle operazioni che si possono compiere su di essi.

Il tipo `boolean` dispone di:

- due operatori binari (`boolean`$\times$`boolean`$\rightarrow$`boolean`)

  `&&` and (*congiunzione*)

  `||` or (*disgiunzione*)

Operatori booleani

Un tipo è caratterizzato dai suoi valori e dalle operazioni che si possono compiere su di essi.

Il tipo `boolean` dispone di:

- due operatori binari (`boolean`$\times$`boolean`$\rightarrow$`boolean`)

  `&&` and (*congiunzione*)

  `||` or (*disgiunzione*)

- un operatore unario (`boolean`$\rightarrow$`boolean`)

  `!` not (*negazione*)

Tavole di verità

x	y	x && y
false	false	false
false	true	false
true	false	false
true	true	true

x	y	x || y
false	false	false
false	true	true
true	false	true
true	true	true

x	!x
false	true
true	false

© 2005 Pearson Education Italia

Precedenze degli operatori booleani

L'operatore `!` ha la massima precedenza e `||` la minima

Precedenze degli operatori booleani

L'operatore `!` ha la massima precedenza e `||` la minima

Esempio

`a && b || a && c` equivalente a `(a && b) || (a && c)`

Precedenze degli operatori booleani

L'operatore `!` ha la massima precedenza e `||` la minima

Esempio

`a && b || a && c` equivalente a `(a && b) || (a && c)`

`!a && b || a && !c` equivalente a `((!a) && b) || (a && (!c))`

© 2005 Pearson Education Italia

Esempio di tavola di verità

`! (a && b) || (a && c)`

a	b	c	!	(a && b)	||	(a && c)
false	false	false	true	false	true	false
false	false	true	true	false	true	false
false	true	false	true	false	true	false
false	true	true	true	false	true	false
true	false	false	true	false	true	false
true	false	true	true	false	true	true
true	true	false	false	true	false	false
true	true	true	false	true	true	true

Leggi di De Morgan

`! (x && y)` equivalente a `!x || !y`

Leggi di De Morgan

`! (x && y)`	equivalente a	`!x || !y`
`!(x || y)`	equivalente a	`!x && !y`

Leggi di De Morgan

`! (x && y)`	equivalente a	`!x || !y`
`!(x || y)`	equivalente a	`!x && !y`

Esercizio

Dimostrare le leggi di De Morgan costruendo e confrontando le tavole di verità delle espressioni coinvolte.

L'istruzione `do...while`

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

L'istruzione `do...while`

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

- *condizione*
  È un'espressione di tipo `boolean` scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde

L'istruzione `do...while`

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

- *condizione*
  È un'espressione di tipo `boolean` scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde
- *istruzione*
  È l'istruzione che dev'essere ripetuta: può essere un'istruzione singola oppure un blocco di istruzioni

© 2005 Pearson Education Italia

L'istruzione do...while: esecuzione

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

(1) Viene eseguito il corpo del ciclo, cioè *istruzione*

L'istruzione `do...while`: esecuzione

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

(1) Viene eseguito il corpo del ciclo, cioè *istruzione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

L'istruzione `do...while`: esecuzione

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

(1) Viene eseguito il corpo del ciclo, cioè *istruzione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

- se la condizione è vera, l'esecuzione prosegue dal Punto (1)

L'istruzione `do...while`: esecuzione

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

(1) Viene eseguito il corpo del ciclo, cioè *istruzione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

- se la condizione è vera, l'esecuzione prosegue dal Punto (1)
- se la condizione è falsa, il ciclo termina e l'esecuzione riprende dalla prima istruzione che segue l'istruzione `do...while`.

L'istruzione do...while

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

Osservazioni

- L'esecuzione del ciclo termina quando la condizione risulta falsa

L'istruzione `do...while`

```
do
  istruzione
while (condizione)
```

Osservazioni

- L'esecuzione del ciclo termina quando la condizione risulta falsa
- Il corpo del ciclo è sempre eseguito almeno una volta

L'istruzione `while`

```
while (condizione)
  istruzione
```

L'istruzione `while`

```
while (condizione)
  istruzione
```

- *condizione*
  È un'espressione booleana scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde

L'istruzione `while`

```
while (condizione)
  istruzione
```

- *condizione*
  È un'espressione booleana scritta obbligatoriamente tra parentesi tonde
- *istruzione*
  È l'istruzione che dev'essere ripetuta; può essere un'istruzione singola oppure un blocco di istruzioni

L'istruzione `while`: esecuzione

```
while (condizione)
  istruzione
```

(1) Viene valutata l'espressione *condizione*

L'istruzione `while`: esecuzione

```
while (condizione)
  istruzione
```

(1) Viene valutata l'espressione *condizione*

- Se la condizione è vera:
  - viene eseguita *istruzione* (il corpo del ciclo)
  - l'esecuzione continua dal Punto (1)

L'istruzione `while`: esecuzione

```
while (condizione)
  istruzione
```

(1) Viene valutata l'espressione *condizione*

- Se la condizione è vera:
  - viene eseguita *istruzione* (il corpo del ciclo)
  - l'esecuzione continua dal Punto (1)
- Se la condizione è falsa, il ciclo termina e l'esecuzione continua dalla prima istruzione che segue il ciclo `while`

L'istruzione `while`

```
while (condizione)
  istruzione
```

Osservazioni

- L'esecuzione del ciclo termina quando *condizione* risulta falsa

© 2005 Pearson Education Italia

L'istruzione `while`

```
while (condizione)
  istruzione
```

Osservazioni

- L'esecuzione del ciclo termina quando *condizione* risulta falsa
- *istruzione* può essere eseguita anche zero volte

L'istruzione `for`

```
for (espr_inizializzazione; condizione; espr_incremento)
    istruzione
```

© 2005 Pearson Education Italia

L'istruzione `for`

`for` (*espr_inizializzazione*; *condizione*; *espr_incremento*)
  istruzione

- *espr_inizializzazione*
  È una lista di espressioni, separate virgola (,)

L'istruzione `for`

```
for (espr_inizializzazione; condizione; espr_incremento)
  istruzione
```

- *espr_inizializzazione*
  È una lista di espressioni, separate virgola (`,`)
- *condizione*
  È una qualunque espressione booleana

L'istruzione `for`

`for (`*espr_inizializzazione*`;` *condizione*`;` *espr_incremento*`)`
  istruzione

- *espr_inizializzazione*
  È una lista di espressioni, separate virgola (`,`)
- *condizione*
  È una qualunque espressione booleana
- *espr_incremento*
  È una lista di espressioni

L'istruzione `for`

```
for (espr_inizializzazione; condizione; espr_incremento)
  istruzione
```

- *espr_inizializzazione*
  È una lista di espressioni, separate virgola (,)
- *condizione*
  È una qualunque espressione booleana
- *espr_incremento*
  È una lista di espressioni
- *istruzione*
  È una singola istruzione oppure un blocco di istruzioni

L'istruzione `for`

```
for (espr_inizializzazione; condizione; espr_incremento)
   istruzione
```

- *espr_inizializzazione*
  È una lista di espressioni, separate virgola (`,`)
- *condizione*
  È una qualunque espressione booleana
- *espr_incremento*
  È una lista di espressioni
- *istruzione*
  È una singola istruzione oppure un blocco di istruzioni

Tutte le componenti di un ciclo `for` sono opzionali

L'istruzione `for`: esecuzione

```
for (espr_inizializzazione; condizione; espr_incremento)
  istruzione
```

(1) Vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_inizializzazione*

L'istruzione `for`: esecuzione

`for (`*espr_inizializzazione*`;` *condizione*`;` *espr_incremento*`)`
  istruzione

(1) Vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_inizializzazione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

L'istruzione `for`: esecuzione

`for` (*espr_inizializzazione*; *condizione*; *espr_incremento*)
  istruzione

(1) Vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_inizializzazione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

- Se *condizione* è `true`:
  - viene eseguito il blocco di istruzioni nel corpo del ciclo
  - vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_incremento*
  - l'esecuzione prosegue dal Punto (2)

L'istruzione `for`: esecuzione

`for (`*espr_inizializzazione*`;` *condizione*`;` *espr_incremento*`)`
  istruzione

(1) Vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_inizializzazione*

(2) Viene valutata l'espressione *condizione*

- Se *condizione* è `true`:
  - viene eseguito il blocco di istruzioni nel corpo del ciclo
  - vengono valutate le espressioni che compaiono in *espr_incremento*
  - l'esecuzione prosegue dal Punto (2)
- Se la condizione è `false`, l'esecuzione riprende dalla prima istruzione che segue l'istruzione `for`

Espressioni di inizializzazione

L'espressione di inizializzazione può contenere direttamente la dichiarazione della variabile di controllo:

© 2005 Pearson Education Italia

Espressioni di inizializzazione

L'espressione di inizializzazione può contenere direttamente la dichiarazione della variabile di controllo:

```
for (int cont = 1; cont <= 10; cont = cont + 1)
    out.println(cont);
```

Espressioni di inizializzazione

L'espressione di inizializzazione può contenere direttamente la dichiarazione della variabile di controllo:

```
for (int cont = 1; cont <= 10; cont = cont + 1)
    out.println(cont);
```

- In questo caso la variabile `cont` non è definita al di fuori del ciclo.

Espressioni di inizializzazione

L'espressione di inizializzazione può contenere direttamente la dichiarazione della variabile di controllo:

```
for (int cont = 1; cont <= 10; cont = cont + 1)
    out.println(cont);
```

- In questo caso la variabile `cont` non è definita al di fuori del ciclo.

È possibile dichiarare più variabili ma devono essere tutte dello stesso tipo:

```
for (int i = 1, j = 0; i + j <= 20; i = i + 1, j = j + 1)
  out.println(i + j);
```

© 2005 Pearson Education Italia

L'istruzione `break`

Termina l'esecuzione del blocco dell'iterazione in cui compare.

L'istruzione break

Termina l'esecuzione del blocco dell'iterazione in cui compare.

```
for (int sx = 0, dx = s.length() - 1; sx < dx; sx = sx + 1,
       dx = dx - 1)
    if (s.charAt(sx) != s.charAt(dx)) {
    palindroma = false;
    break;
  }
```

PappagalloStanco.java

```
import prog.io.*;

class PappagalloStanco {

  public static void main(String[] args) {
    //predisposizione dei canali di comunicazione
    ConsoleInputManager in = new ConsoleInputManager();
    ConsoleOutputManager out = new ConsoleOutputManager();

    String messaggio;
    String risposta;

    do {
      messaggio = in.readLine();
      risposta = messaggio.toUpperCase();
      out.println(risposta);
      if (messaggio.equals("stanco"))
        break;
    } while (true);
```

L'istruzione `continue`

Provoca l'interruzione dell'esecuzione del blocco di istruzioni interne al ciclo e il passaggio all'iterazione successiva.

© 2005 Pearson Education Italia

L’istruzione `continue`

Provoca l’interruzione dell’esecuzione del blocco di istruzioni interne al ciclo e il passaggio all’iterazione successiva.

- Nel caso dei cicli `while` o `do...while` si saltano le restanti istruzioni nel corpo del ciclo e si passa immediatamente alla valutazione della condizione.

L'istruzione `continue`

Provoca l'interruzione dell'esecuzione del blocco di istruzioni interne al ciclo e il passaggio all'iterazione successiva.

- Nel caso dei cicli `while` o `do...while` si saltano le restanti istruzioni nel corpo del ciclo e si passa immediatamente alla valutazione della condizione.
- Nel caso dei cicli `for` si passa a valutare le espressioni di incremento del ciclo e poi alla valutazione della condizione.

Esempio

```
int x, somma = 0;
do {
   x = in.readInt();
   if (x == 0)
     break;
   if (x % 2 == 1)
     continue;
   somma += x;
} while (true);
```