

## Introduzione alla programmazione strutturata

**Stefano Mizzaro**

Dipartimento di matematica e informatica  
Università di Udine  
<http://www.dimi.uniud.it/mizzaro/>  
mizzaro@dimi.uniud.it  
Programmazione, lezione 4  
8 ottobre 2007

## Riassunto

- Esempi
- I mattoni di un programma Java:
  - Parole riservate
  - Identificatori
  - Variabili
  - Letterali
  - Costanti
  - Operatori
  - Espressioni
  - Assegnamento, dichiarazioni di variabile
  - Commenti
  - Tipo
- Puntualizzazioni ed esempi
  - Costanti
  - Valori booleani o logici
  - Operatore condizionale ? :
- Conversione di tipo
- Valori temporanei delle espressioni

2

## Oggi

- Come mettere insieme i mattoni:
  - Introduzione alle strutture di controllo della programmazione strutturata
    - Sequenza
    - Selezione
    - Iterazione

3

## Introduzione alla programmazione strutturata

- Un programma è fatto da istruzioni
- Abbiamo visto
  - pezzi di istruzioni
  - (poche) istruzioni complete
    - Dichiarazioni di variabile (con nome e tipo)
    - Assegnamento
    - `System.out.print(ln)`
    - `System.in.read`
    - ...
- Vediamo come metterli insieme

4

## Le strutture di controllo della programmazione strutturata

- Sequenza
  - ; e {}
- Selezione
  - `if`, `if/else`, `switch/case`
- Iterazione (ripetizione)
  - `while`, `do/while`, `for`
  - (`break`, `continue`)

5

## Sequenza

- Ogni istruzione "atomica" termina con un punto e virgola ;
- Si possono raggruppare più istruzioni "per farle diventare come un'unica istruzione" con le parentesi graffe {}
- Uno spazio = più spazi = tabulazione = ritorno carrello (a capo)
- Incolonnare per leggibilità
  - Aggiungere spazi (2, 4) ad ogni {
  - Togliere spazi ad ogni }
  - { a fine riga
  - } su riga isolata (qualche eccezione...)

6

### Esempio

```

/* Programma per calcolare l'area di un
   triangolo */
class AreaTriangolo {
    public static void main (String[] args) {
        int base;
        int altezza;
        int area;

        base = 5;
        altezza = 12;
        area = base * altezza / 2;
        System.out.println(area);
    }
}
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 7

### Esempio

```

class Stampal_10 {
    public static void main(String[] args) {
        int contatore;
        contatore = 1;
        while (contatore <= 10) {
            System.out.println(contatore);
            contatore = contatore + 1;
        }
    }
}
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 8

### Selezione binaria

- **if, if/else**
- Alternativa: fai o questo o quello
- Se una certa condizione è vera fai questo altrimenti fai quello
  - "Condizione": espressione booleana (di tipo `boolean`, quindi con valore `true` o `false`)
  - "Questo" e "quello": istruzioni, eventualmente composte

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 9

### Esempio

```

/* Qual e' il massimo fra 2 cifre? */
import java.io.*;
class Max2 {
    public static void main(String[] args)
        throws IOException {
        int a, b;
        a = System.in.read();
        b = System.in.read();
        if (a>b) {
            System.out.println(
                "Il massimo e' il primo");
        } else {
            System.out.println(
                "Il massimo e' il secondo");
        }
    }
}
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 10

Eccezione...

### Forma generale

- **if** e **else** sono parole riservate
- **c** è una condizione (espr. booleana)
- **I1** e **I2** sono istruzioni
  - Eventualmente composte (fra `{ }`)
- Le graffe sono indispensabili solo per istruzioni composte
  - Ma metterle sempre può essere una buona idea...
- La parte **else** può anche non esserci
- Incolonnamento e graffe
  - Rientrare il ramo **if** e il ramo **else**
  - Incolonnare l'**else** sotto l'**if** corrispondente

```

if (C)
    I1
else
    I2

if (C) {
    I1;
    I2;
} else {
    I3;
    I4;
}

if (C)
    I1
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 11

### Diagrammi di flusso

- (flow chart)
- Possono essere utili per capire
- Non per scrivere programmi!
- "Ramo **if**" e "ramo **else**"

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 12

## Esempi/esercizi

- Scrivere:
  - Un frammento di programma che dice (visualizza in output) se un numero  $x$  è positivo o negativo
  - Un frammento di programma che dice se un numero  $x$  è positivo o negativo e incrementa di uno il valore assoluto di  $x$
  - Un frammento di programma che dice se un numero  $x$  è pari o dispari
  - Un frammento di programma che dice se un numero  $x$  è zero, strettamente positivo o strettamente negativo

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

13

## Gli if annidati

- `if` dentro a `if` (dentro a `if...`)
- Nel ramo `if` o nel ramo `else`
  - Annidamenti `if` e annidamenti `else`
- Fare attenzione
- Regola: l'`else` si riferisce all'ultimo `if`
- Se la regola non ci dà quello che vogliamo, usiamo le `{ }`

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

14

## Esempio

```
if (x >= 0)
  if (x < 10)
    System.out.println("positivo e minore di 10");

if (x >= 0)
  if (x < 10)
    System.out.println("positivo e minore di 10");
  else
    System.out.println("positivo e maggiore= di 10");

if (x >= 0)
  if (x < 10)
    System.out.println("positivo e minore di 10");
  else
    System.out.println("negativo");
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

15

## Preferire gli annidamenti `else`

- Non raggiungono il margine destro:
  - `} else if` tutto su una riga

```
if (C1)
  if (C2) {
    if (C3)
      I1;
    } else
      I2;
else
  I3;
```

⇒

```
if (!C1)
  I3;
else if (!C2)
  I2;
else if (C3)
  I1;
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

16

## n-aria: `switch/case`

- Selezione non fra 2 alternative, ma fra più alternative
- Forma generale:

```
switch (E) {
  case V1: I1; break;
  case V2: I2; break;
  ...
  case Vn: In; break;
  default: I; break;
}
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

17

## Esempio

```
switch (c) {
  case 'a':
    System.out.println("Vocale");
    break;
  case 'e':
    System.out.println("Vocale");
    break;
  case 'i':
    System.out.println("Vocale");
    break;
  case 'o':
    System.out.println("Vocale");
    break;
  case 'u':
    System.out.println("Vocale");
    break;
  default: System.out.println("Consonante");
    break;
}
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt.

18

### Esempio (più sintetico)

```

switch (c) {
case 'a': // Vai al prox.
case 'e': // Vai al prox.
case 'i': // Vai al prox.
case 'o': // Vai al prox.
case 'u':
    System.out.println("Vocale");
    break;
default: System.out.println("Consonante");
    break;
}
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 19

### Più e meno generale dell'if

- Più generale perché selezione n-aria, non solo binaria
- Meno generale perché la condizione deve essere del tipo  $E==Vi$
- (mentre nell'if può essere qualsiasi)
  - Esempio:  $x > 0$ ?
- Inoltre, le  $vi$  devono essere espressioni valutabili dal compilatore
  - (un letterale, ...)
- e di tipo `byte`, `short`, `int`, `long` o `char`

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 20

### Altro esempio (brutto!!)

```

switch (giorno) {
case 1:
    System.out.println("Lunedì");
    break;
case 2:
    System.out.println("Martedì");
    break;
case 3:
    System.out.println("Mercoledì");
    break;
case 4:
    System.out.println("Giovedì");
    break;
case 5:
    System.out.println("Venerdì");
    break;
case 6:
    System.out.println("Sabato");
    break;
case 7:
    System.out.println("Domenica");
    break;
default:
    System.out.println("Valore non lecito");
    break;
}
    
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 21

### Iterazione

- Istruzioni ripetute
- Ripeti "questo" mentre la condizione è vera
  - "questo", al solito, è un'istruzione, che può anche essere composta
- **while (C) I**
  - Ripeti l'istruzione I mentre la condizione c è vera
  - Se I è composta, bisogna usare le graffe

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 22

### Esempio

```

class CicloWhile {
public static void main (String[] args) {
    int i;

    i = 1;
    while (i <= 10) {
        System.out.println(i);
        i = i + 1;
    }
    System.out.println("Fine stampa");
}
}
    
```

condizione (espressione booleana)      istruzione (composta)

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 23

### Diagramma di flusso

- Differenze fra **while** e **if**

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 24

### Esempio

- Stampare solo i numeri pari da 1 a 10

```
i = 1;
while (i <= 10) {
    if (i % 2 == 0)
        System.out.println(i);
    i = i + 1;
}
```

- Oppure
- (peggio!): codice ripetuto

```
i = 1;
while (i <= 10) {
    if (i % 2 != 0)
        i = i + 1;
    else {
        System.out.println(i);
        i = i + 1;
    }
}
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 25

### Esempio

- Stampare solo i numeri pari da 1 a 10, ancora meglio:
  - Più sintetico
  - Più efficiente

```
i = 2;
while (i <= 10) {
    System.out.println(i);
    i = i + 2;
}
```

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 26

### Punto della situazione

- Fine "mattoni"
- Strutture di controllo della programmazione strutturata
- Sequenza
  - ; e {}
- Selezione
  - if, if/else, switch/case
- Iterazione (ripetizione)
  - while, do/while, for
  - (break, continue)
- Con molta calma...

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 27

### Prossima lezione

- Continuiamo con la programmazione strutturata
- Come si scrive un programma
- Esercizio: scrivere un programma che trova il maggiore fra quattro caratteri letti in input, lo assegna a una variabile e visualizza "il maggiore e' il primo/secondo/..."

Stefano Mizzaro - Prog. strutt. 28