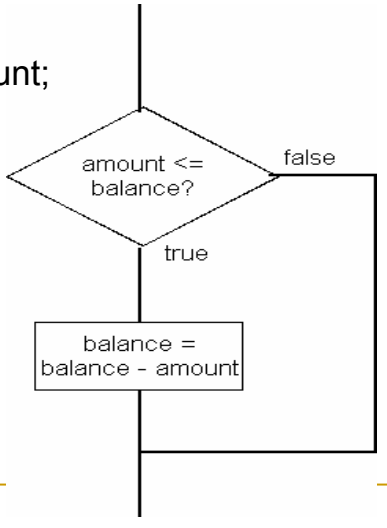
Le decisioni

Istruzione if

```
if (amount <= balance)
      balance = balance - amount;
```

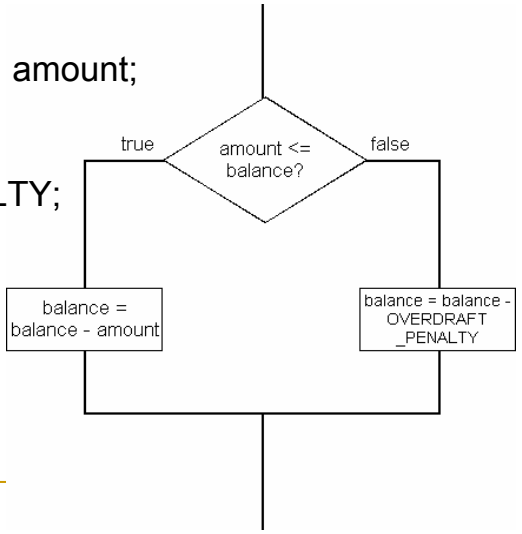


Sintassi:

if (*condizione*)
istruzione

Istruzione if/else

```
if (amount <= balance)
      balance = balance -  amount;
else
    balance = balance -
   OVERDRAFT_PENALTY;
```



Sintassi:

if (*condizione*)
istruzione
else
istruzione

Blocco di istruzioni

```
{
    istruzione1
    istruzione2
    . . .
}
```

Obiettivo:

Raggruppare più istruzioni per formare un'unica istruzioni

Esempio:

```
if (amount <= balance)
{
    double newBalance =
          balance - amount;
    balance = newBalance;
}
```

- Se la condizione dell'**if** è verificata vengono eseguiti tutti gli statement all'interno del blocco

Tipi di istruzioni

- Semplice

```
balance = balance - amount;
```

- Composto

```
if (balance >= amount)
  balance = balance - amount;
```

- Blocco di istruzioni

```
{
double newBalance = balance - amount;
balance = newBalance;
}
```

Confronto di numeri floating-point (1)

- Non è buona norma usare == per confrontare due numeri in virgola mobile
  - La precisione della rappresentazione implica un arrotondamento dei valori
  - Espressioni matematiche con uguale valore potrebbero risultare diverse nella rappresentazione in virgola mobile

Confronto di numeri floating-point (2)

```
double r = Math.sqrt(2);
double d = r * r-  2;
if (d == 0)
  System.out.println("sqrt(2) al quadrato meno 2 è 0");
else
   System.out.println("sqrt(2) al quadrato meno
                                          2 non è 0  ma " + d);
```

Stampa:
sqrt(2) al quadrato meno 2 non è 0 ma 4.440892098500626E-16

Confronto di numeri floating-point (3)

- Per verificare se due numeri floating point sono uguali si può verificare se la loro differenza in valore assoluto è minore di un valore soglia molto piccolo

$$|x - y| <= \varepsilon$$

  - ε è un valore prossimo a zero, come 10^{-14}
- Non va bene se *x*, *y* sono molto grandi o molto piccoli. In questo caso è meglio usare

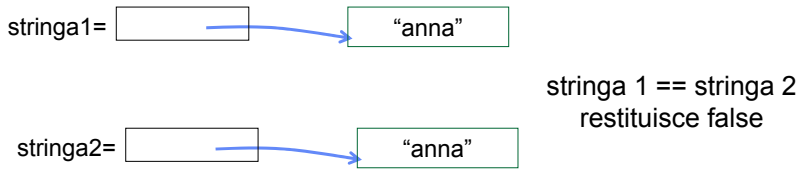
$$|x - y| / \max(|x|, |y|) <= \varepsilon$$

  - Non si può usare se uno dei due numeri è 0

Confronto tra stringhe (1)

- Non bisogna usare == per confrontare due stringhe

  if (stringa1 == stringa2) // Testa se stringa1 e stringa2 si riferiscono alla stessa stringa



Confronto tra stringhe (2)

```
String stringa1="Anna";
String s = "Annamaria";
String stringa2 = s.substring(0,5);
if(stringa1 == stringa2)
  System.out.println("stringhe uguali");
else
  System.out.println("stringhe diverse");
//il programma stampa "stringhe diverse"
```

Confronto tra stringhe (3)

- Per confrontare due stringhe bisogna usare il metodo **equals** di String :

  if (stringa1.equals(stringa2)) // Testa se le stringhe a cui fanno riferimento stringa1 e stringa2 sono uguali

- Se il confronto non deve tenere conto delle maiuscole/minuscole si usa il metodo equalsIgnoreCase

  if (Stringa1.equalsIgnoreCase("ANNA")) //il test restituisce true

Confronto tra stringhe (4)

```
String stringa1="Anna";
String s = "Annamaria";
String stringa2 = s.substring(0,5);
if(stringa1.equals(stringa2))
  System.out.println("stringhe uguali");
else
  System.out.println("stringhe diverse");
//il programma stampa "stringhe uguali"
```

Confronto tra stringhe (5)

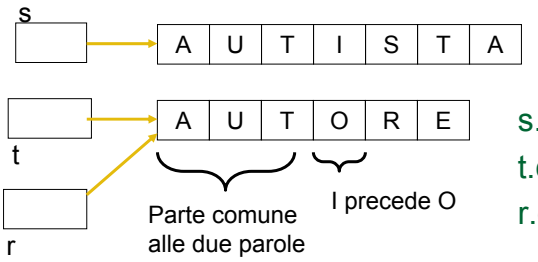
- Java crea un solo oggetto stringa per ogni stringa costante

```
String stringa = "Marco";
……
if(stringa == "Marco")
                    //condizione vera
```

Ordine lessicografico (1)

- Si usa il metodo compareTo della classe String
  - Es.: s.compareTo(t) < 0
    se la stringa s precede la stringa t nel dizionario
- Le lettere maiuscole precedono le minuscole
- I numeri precedono le lettere
- Il carattere spazio precede tutti gli altri caratteri

Confronto lessicografico (2)



s.compareTo(t) è < 0
t.compareTo(s) è > 0
r.compareTo(t) è 0

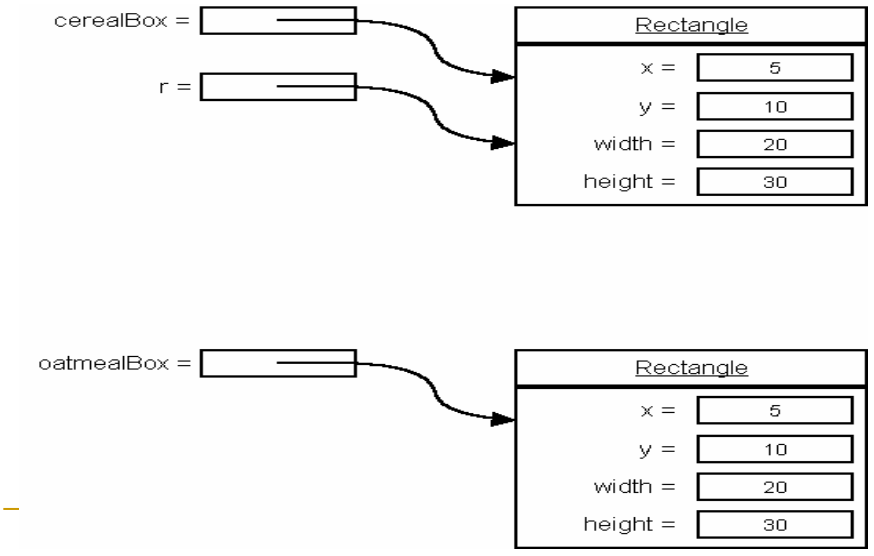
Confronto di oggetti (1)

- == verifica se due riferimenti puntano allo stesso oggetto
- equals testa se due oggetti hanno contenuto identico

```
Rectangle cerealBox = new Rectangle(5, 10, 20, 30);
Rectangle oatmealBox = new Rectangle(5, 10, 20, 30);
Rectangle r = cerealBox;
 if(cerealBox == oatmealBox)
   System.out.println("cerealBox e oatmealBox si
   riferiscono allo stesso rettangolo");
 if(cerealBox.equals(oatmealBox))
   System.out.println("cerealBox e oatmealBox si
   riferiscono a rettangoli uguali");
 if(r == cerealBox)
   System.out.println("r e cerealBox si riferiscono
   allo stesso rettangolo");
```

- Stampa: cerealBox e oatmealBox si riferiscono a rettangoli uguali
  r e cerealBox si riferiscono allo stesso rettangolo

Confronto di oggetti (2)



Il metodo equals

- Quando si definisce una nuova classe bisogna definire il metodo **equals** che funziona per gli oggetti di quella classe
- Se non viene definito viene usato il metodo equals della classe java.lang.Object che però confronta gli indirizzi e non i contenuti degli oggetti

Il riferimento null

- Il riferimento null non si riferisce ad alcun oggetto
- Per verificare se un riferimento è null si usa l'operatore ==
  - Es.: if (account == null) . . .

Alternative multiple

- if (*condizione1*)
  istruzione1;
  else if (*condizione2*)
  istruzione2;
  else if (*condizione3*)
  istruzione3;
  else
  istruzione4;
- Viene eseguita lo statement associato alla prima condizione vera
- Se nessuna condizione è vera allora viene eseguito *statement4*
- Altra possibilità: switch

File Earthquake.java

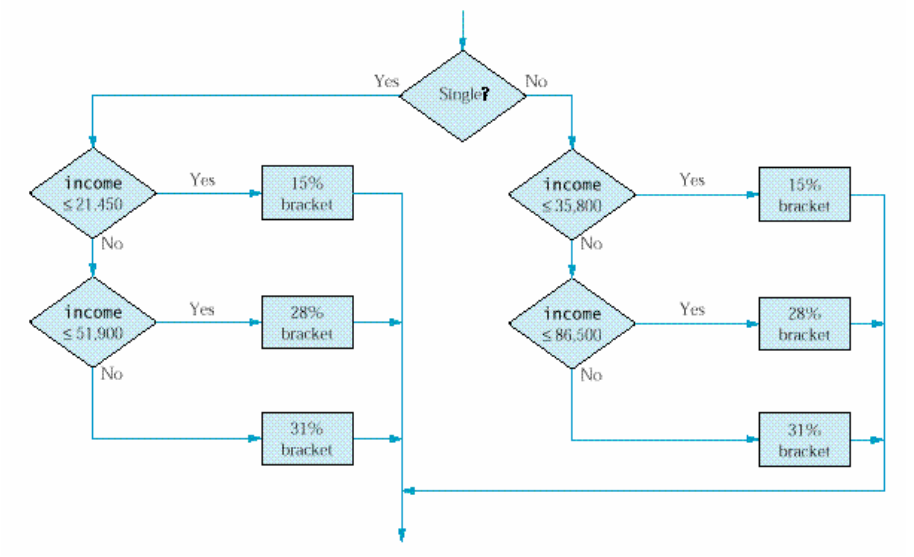
```
// Una classe che definisce gli effetti di un terremoto.
public class Earthquake
{
  //costruttore
  public Earthquake(double magnitude)
  {
   richter = magnitude;
  }
// restituisce la descrizione dell'effetto del terremoto
  public String getDescription()
 {
   String r;
   if (richter >= 8.0)
     r = "Most structures fall";
   else if (richter >= 7.0)
     r = "Many buildings destroyed";
   else if (richter >= 6.0)
     r = "Many buildings considerably damaged,
           some  collapse";
   else if (richter >= 4.5)
     r = "Damage to poorly constructed buildings";
   else if (richter >= 3.5)
     r = "Felt by many people, no destruction";
   else if (richter >= 0)
     r = "Generally not felt by people";
   else
     r = "Negative numbers are not valid";
   return r;
  }

//variabile di istanza
 private double richter;
 }
```

Diramazioni annidate

```
if (condizione1)
 {
   if (condizione1a)
     istruzione1a;
   else
     istruzione1b;
 }
 else
   istruzione2;
```

Dichiarazione dei redditi



File TaxReturn.java

```
// Una dichiarazione dei redditi del 1992
 public class TaxReturn
{

/* Costruisce un dichiarazione dei redditi per un contribuente con
    entrate pari al valore di anIncome e stato civile uguale a aStatus */
    public TaxReturn(double anIncome, int aStatus)
    {
          income = anIncome;
          status = aStatus;
    }
```

```
public double getTax()
{
        double tax = 0;
        if (status == SINGLE)
        {
           if (income <= SINGLE_CUTOFF1)
                   tax = RATE1 * income;
           else if (income <= SINGLE_CUTOFF2)
           tax = SINGLE_BASE2
                        + RATE2 * (income - SINGLE_CUTOFF1);
           else
                   tax = SINGLE_BASE3  + RATE3 * (income -
                                        SINGLE_CUTOFF2);
}
```

```
        else
        {
              if (income <= MARRIED_CUTOFF1)
                        tax = RATE1 * income;
              else if (income <= MARRIED_CUTOFF2)
                        tax = MARRIED_BASE2  + RATE2 * (income -
                              MARRIED_CUTOFF1);
              else
                        tax = MARRIED_BASE3  + RATE3 * (income -
                                                        MARRIED_CUTOFF2);
        }
        return tax;
}

public static final int SINGLE = 1;
public static final int MARRIED = 2;
private static final double RATE1 = 0.15;
private static final double RATE2 = 0.28;
private static final double RATE3 = 0.31;
```

```
private static final double SINGLE_CUTOFF1 = 21450;
private static final double SINGLE_CUTOFF2 = 51900;

private static final double SINGLE_BASE2 = 3217.50;
private static final double SINGLE_BASE3 = 11743.50;
private static final double MARRIED_CUTOFF1 = 35800;
private static final double MARRIED_CUTOFF2 = 86500;
private static final double MARRIED_BASE2 = 5370;
private static final double MARRIED_BASE3 = 19566;
   //variabili di istanza
private double income;
private int status;
}
```

Il problema dell'**else** sospeso (1)

```
if (a<b)
   if(b<c)
    System.out.println(b + " è compreso tra " + a +" e "+c);
else
 System.out.println(b + " è minore o uguale di "+ a);
```

- **else** si lega al primo o al secondo **if**?
  - **Regola:** Java quando trova un **else** lo associa all'ultimo **if** non associato ad un **else**
  - Indentazione fuorviante nell'esempio

Il problema dell'**else** sospeso (2)

```
if (a<b)
 {
  if(b<c)
      System.out.println(b + " è compreso tra " + a +"
  e "+c);
 }
else
  System.out.println(b + " è minore o uguale di "+ a);
```

- **Usiamo le parentesi graffe per forzare associazione if/else**

Metodi predicativi

- Restituiscono un tipo booleano
- Il valore restituito dal metodo può essere utilizzato come condizione di un **if**
- Il metodo equals è un esempio di metodo predicativo
- La classe Character fornisce diversi metodi predicativi statici :

  isDigit(c)
  isLetter(c)
  isUpperCase(c)
  isLowerCase(c)

  - Es. `if(Character.isDigit(c))`
    `System.out.println("il carattere è una cifra");`

Gli operatori booleani

- && (*AND*)
- || (*OR*)
- ! (*NOT*)
- Es.:

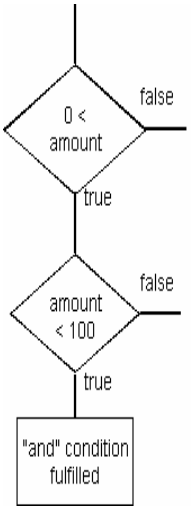
```
if (0 < amount && amount < 1000) ...
```

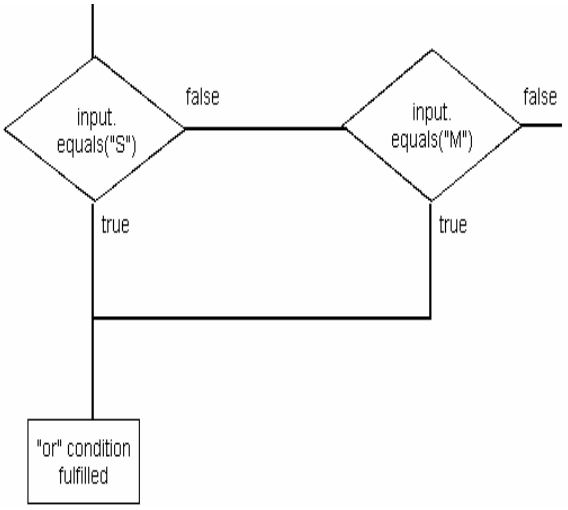
  - La condizione dell'if è verificata se amount è compreso tra 0 e 1000

```
if (input.equals("S") || input.equals("M")) ...
```

  - La condizione dell'if è verificata se la stringa input è "S" o "M"

Gli operatori && e | |





La legge di De Morgan

- La legge di De Morgan serve a semplificare le negazioni di espressioni contenenti *and* o *or*.
  - La legge di De Morgan stabilisce che
    !(A && B) è uguale a !A || !B
    !(A || B) è uguale a !A && !B
    - Si noti che && e || vengono scambiati quando si portano le negazioni ! all'interno
- Es.: (!(0 < amount && amount < 1000)) è uguale a

  !(0 < amount) || !(amount < 1000) , che è uguale a

  0 >= amount || amount >= 1000