If a cascata, switch, operatori logici

Alla fine esercizi

If a cascata

- Consideriamo una semplice classe che deve descrivere con una stringa gli effetti di un terremoto partendo da una valutazione dello stesso secondo la scala Richter
- A fasce di valori numerici sono associate descrizioni sintetiche degli effetti
- Come facciamo a individuare agevolmente la fascia di un certo valore dato?
- Ci viene in aiuto una tecnica che consiste nel mettere in cascata tanti comandi if-else quante sono le fasce

Il codice

- Supponiamo di avere una variabile **`richter`** di tipo **`double`** e di restituire in **`r`** la descrizione:

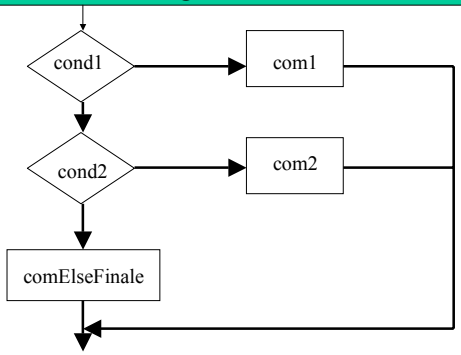
```
if (richter >= 8.0)
  r = "Quasi la totalità delle strutture sono cadute";
else if (richter >= 7.0) // tra 7.0 e 8.0 (8.0 non compreso)
  r = "Molti edifici distrutti";
else if (richter >= 6.0) // 6.0 <= richter < 7.0
  r = "Molti edifici seriamente danneggiati e alcuni
 collassati";
else if (richter >= 4.5) // continua come sopra
  r = "Danni a edifici poco resistenti";
else if (richter >= 3.5)
  r = "Sentito da molte persone, non distruttivo";
else if (richter >= 0)
  r = "Generalmente non avvertito dalle persone";
else // richter < 0
  r = "Magnitudo negativa non valida";
```


If a cascata

- Si noti che gli if non sono in sequenza, bensì sono annidati uno dentro l'altro

```
if (condizione)
  comando
else if (condizione)
  comando
else ...
```


If a cascata: diagramma



If a cascata

- Se arrivo a valutare cond2 significa che cond1 è risultata falsa
- Se arrivo ad eseguire il comando dell'else finale significa che tutte le condizione sono risultate false
- Le condizioni sono valutate in sequenza
- I casi vanno individuati tenendo presente questi fatti

If a cascata

- Ad esempio se avessimo cominciato dal grado più basso, invece che dal più alto, il programma non sarebbe stato giusto:

```
if (richter >= 0)
   r = "Generalmente non avvertito dalle persone";
 else if (richter >= 3.5)
   r = "Sentito da molte persone, non distruttivo";
 else if ....
```

- Se prendiamo richter = 7.5 vediamo che la prima condizione è vera e quindi il programma stamperebbe “Generalmente non avvertito dalle persone” per un terremoto di grado 7.5 (e per un qualunque altro grado non negativo!)

switch

- Per un caso particolare di if a cascata esiste un costrutto apposito
- Si usa quando le condizioni da verificare sono tutte dei confronti di una variabile intera con delle costanti
- Il costrutto si chiama **`switch`**
- Vediamo un esempio

switch: il codice

```
switch ( digit ) { // Variabile intera digit
      case 1: englishDigit = "One"; break;
      case 2: englishDigit = "Two"; break;
      case 3: englishDigit = "Three"; break;
      case 4: englishDigit = "Four"; break;
      case 5: englishDigit = "Five"; break;
      case 6: englishDigit = "Six"; break;
      case 7: englishDigit = "Seven"; break;
      case 8: englishDigit = "Eight"; break;
      case 9: englishDigit = "Nine"; break;
      default: englishDigit = "Errore"; break;
    }
```


switch

- All’interno delle parentesi tonde si può mettere una variabile a valori interi
- Dentro al blocco si possono inserire quante righe “case” si vogliono. Il numero che segue **`case`** viene confrontato con la variabile e se sono uguali allora viene eseguito il codice che c’è dopo i due punti fino al prossimo “case” o al “default”
- Il caso default è vero se tutti i casi **precedenti** sono risultati falsi (la variabile ha valore diverso da tutti i casi)

switch

- Attenzione!
- Se un certo “case” risulta vero allora viene eseguito il codice ad esso associato, **ma anche il codice di tutti i casi restanti!**
- Per evitare questo comportamento, che la maggior parte delle volte non è quello che si vuole, è possibile ricorrere al comando **`break`**

break

- Il comando **`break`** serve per uscire dal blocco di codice corrente
- Il suo effetto è quello di buttare via il frame relativo al blocco corrente e a far proseguire l’esecuzione dal comando che segue il blocco
- **`break`** può essere usato solo all’interno del blocco di uno **`switch`** oppure all’interno del blocco di un ciclo (**`while`**, **`do`**, **`for`**)

switch

- Nel nostro esempio abbiamo inserito **`break`** alla fine del codice di ogni caso
- Ad esempio se avessimo dimenticato di metterlo nel primo caso:

```
switch ( digit ) {
      case 1: englishDigit = "One"; // manca
      case 2: englishDigit = "Two"; break;
...
```

- Se **`digit`** = 1 il vengono eseguiti gli assegnamenti del caso 1 e del caso 2 e quindi alla fine **`englishDigit`** vale **`"Two"`**!

Else sospeso

- Abbiamo già visto questo argomento a Programmazione
- Anche in Java, come in Pascal e C, la risoluzione dell'ambiguità del comando condizionale viene risolta con questa convenzione:
- Ogni else è associato all'"if non associato con un else" più vicino (andando a ritroso)

Il tipo boolean

- **`boolean`** è un tipo base di Java che indica due possibili valori soltanto: vero o falso
- Le costanti **`true`** e **`false`** sono gli unici due valori booleani
- Una espressione booleana è una qualunque espressione che ha come valore un boolean
- Es: amount <= balance

Metodi predicativi

- Essendo un tipo base, **`boolean`** può essere il valore restituito da un metodo
- I metodi di questo tipo si chiamano predicativi
- Un esempio su **`BankAccount`**:

```
...
public boolean isOverdrawn() {
  return balance < 0;
}
...
```

- Dice se il conto è in rosso (**`true`**) oppure no

Uso di valori booleani

- I valori booleani sono richiesti nelle condizioni degli if e dei cicli
- In queste occasioni si possono inserire espressioni booleane, chiamate di metodi predicativi o variabili booleane

```
• if (x > 0) ... // Espressione booleana

• if (myAccount.isOverdrawn()) ... // Metodo

• boolean inRosso = myAccount.isOverdrawn();
  if (inRosso) ... // Variabile booleana
```


Operatori logici

- Finora abbiamo visto espressioni booleane semplici, cioè che usano:
  - operatori di confronto fra valori
  - metodi predicativi
  - variabili booleane
- Tutti questi tipi di espressioni semplici possono venire combinati con gli operatori logici

Operatori Logici

Operatore Java	Notazione logica	Descrizione
`&&`	$\wedge$	And logico pigro
`&`	$\wedge$	And logico
`||`	$\vee$	Or logico pigro
`|`	$\vee$	Or logico
`!`	$\neg$ o $\bar{\ }$ o ~	Negazione

Grammatica

<BoolExp> → <BoolExp> `||` T
| <BoolExp> `|` T
| T

T → T `&&` F | T `&` F | F

F → `!`<Operand> | <Operand>

<Operand> → `(`<BoolExp>`)` |
| <Espressioni Booleane Semplici>

Grammatica

- Ne risulta che l'ordine di precedenza, da quello che lega di più a quello che lega di meno, è
  1. Negazione
  2. And
  3. Or
- Associatività per And e Or a sinistra

Valutazione pigra

- Cosa significa esattamente "and pigro" e "or pigro"?
- La valutazione delle espressioni booleane può essere ottimizzata in questo modo:
- Si comincia a guardare il valore del primo operando sulla sinistra
- Se il valore di tutta l'espressione può essere inferito da subito allora il secondo operando non viene valutato per niente (versione pigra)

Valutazione pigra: quando si applica

- L'espressione

<primo operando> `&&` <secondo operando>

- È sicuramente falsa se il primo operando ha valore `false`
- Oppure:

<primo operando> `||` <secondo operando>

- È sicuramente vera se il primo operando ha valore `true`
- In questi due casi gli operatori pigri (`&&` e `||`) non valutano per niente il secondo operando

Valutazione pigra

- Naturalmente <primo operando> e <secondo operando> possono essere espressioni booleane qualsiasi (è l'albero di derivazione che ci dà la struttura e l'operatore "più in alto")
- I corrispondenti operatori non pigri (`&` e `!`) valutano **sempre** il secondo operando
- La valutazione pigra è quella maggiormente usata anche perché, oltre all'ottimizzazione, permette di scrivere codice più compatto

Valutazione pigra: esempio

- Un caso in cui è utile usare la valutazione pigra può essere quello di acquisizione di input e suo successivo parsing
- Sappiamo che leggendo da una finestra grafica una stringa **`input`**, se l'utente preme "Annulla", **`input`** avrà valore **`null`** e verrà sollevata un'eccezione dal metodo di parsing se proviamo a fare il parsing passando un riferimento **`null`** come stringa

Valutazione pigra: esempio

- Il seguente **`if`** usa la valutazione pigra:

```
if (input != null && Integer.parseInt(input) > 0)
  System.out.println("Hai scritto un numero positivo");
else System.out.println("O hai cancellato o hai" +
                        "scritto un numero non positivo");
```

- Se **`input == null`** allora il parsing non viene effettuato perché l'**`&&`** pigro assegna subito il valore **`false`** a tutta l'espressione
- In questo modo si evita di far sollevare un'eccezione a **`Integer.parseInt`** nel caso in cui l'utente ha annullato

Esercizio

- Modificare il risolutore di equazioni di secondo grado in modo che
  - se il discriminante ha valore negativo stampi un messaggio che indichi che non ci sono soluzioni reali dell'equazione
  - se il discriminante è zero stampi un messaggio che indica che ci sono due soluzioni reali coincidenti + le soluzioni
  - se il discriminante è positivo stampi entrambe le soluzioni
- Aggiungere alla classe RisolutoreEquazione2Grado un metodo predicativo hasSolution() che indichi se l'equazione rappresentata dall'oggetto ha soluzioni reali

Esercizio

- Scrivere un programma che prenda in ingresso un dato che descrive una carta da gioco con le seguenti abbreviazioni
- A = Asso
- 2...10 = punteggi delle carte
- J = Jack
- D = Donna
- R = Re
- Q = Quadri
- C = Cuori
- P = Picche
- F = Fiori continua →

Esercizio cont'd

- Il programma deve stampare la descrizione della carta a partire dal codice
- Esempio:

```
Inserisci il codice:
DP
Donna di picche
```

- Definire la classe Card il cui costruttore prende il codice inserito e il cui metodo getDescription restituisce la stringa di descrizione

Esercizio

- Scrivere un programma che legga in input quattro stringhe e stampi quella più in alto e quella più in basso nell'ordine alfabetico

Esercizio

- Un anno è bisestile se è divisibile per quattro (es. 1980) tranne nei casi in cui è divisibile per 100 (es. 1900)
- Tuttavia, è comunque un anno bisestile se è divisibile per 400 (es. 2000)
- Queste eccezioni, però, non erano in vigore prima del 15 ottobre 1582
- Scrivere un programma che chieda in ingresso un anno e che calcoli se l'anno è bisestile (implementare una classe Year con il metodo predicativo isLeapYear() – leap = bisestile in inglese)

Esercizio

- Migliorare la classe BankAccount controllando:
  - Che non ci siano mai importi negativi come parametri di deposit e withdraw
  - Che non ci siano mai prelievi che portino ad un saldo negativo

Esercizio

- Scrivere una classe i cui oggetti hanno nello stato i dati relativi a un dipendente, alle ore (e frazioni di esse) che ha lavorato in una certa settimana e alla retribuzione per ora
- Gli straordinari (oltre le 40 ore settimanali) vanno pagati il 150% delle ore normali
- Scrivere un metodo getImportoPercepito che ritorni il dovuto al dipendente

Esercizio

- Realizzare una classe che rappresenta una serratura a combinazione che ha una ruota a 26 posizioni etichettate da A a Z (alfabeto inglese)
- La ruota deve essere impostata tre volte e la serratura si apre se la combinazione è corretta
- Quando la serratura, aperta, viene richiusa si può impostare una nuova combinazione
- Se la ruota viene impostata più di tre volte, le ultime tre impostazioni sono quelle che determinano se aprire o meno la serratura → continua

Esercizio cont'd: interfaccia pubblica

```
/** Un oggetto serratura con combinazione può essere
    impostato tre volte a una certa posizione.
    La serratura si apre solo se la combinazione di tre
    lettere data è corretta
   */
public class CombinationLock  {
  /** Costruisce una serratura con una data combinazione
      e la chiude
      @param aCombination la combinazione che deve
             essere una stringa di 3 lettere maiuscole
             dell'alfabeto inglese
    */
  public CombinationLock(String aCombination) {
  }
```


Esercizio cont'd: interfaccia pubblica

```
/** Imposta la ruota su una posizione.
     @param aPosition una stringa di una
     sola lettera maiuscola
    */
  public void setPosition(String
                          aPosition) {
  }
/** Tenta di aprire la serratura
    */
  public void unlock() {
  }
```

Esercizio cont'd: interfaccia pubblica

```
/** Controlla se la serratura è aperta.
    @return true se la serratura è
            attualmente aperta
   */
  public boolean isOpen() {
  }
  /** Chiude la serratura lasciando la
      combinazione attuale
    */
  public void lock() {
  }
```


Esercizio cont'd: interfaccia pubblica

```
/** Chiude la serratura e reimposta la
    combinazione
    Funziona solo se la serratura è
    davvero attualmente aperta
    @param aCombination la stringa
            contenente la nuova combinazione
   */
  public void
    lockAndSetCombination(String
                          aCombination) {
  }
}
```