

03FYZ TECNICHE DI PROGRAMMAZIONE

Esercitazione di Laboratorio 10 – 16/17 maggio 2023

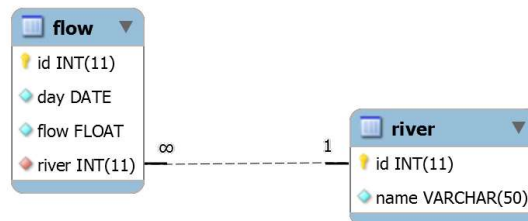
Obiettivi dell'esercitazione:

- Simulazioni
-

A partire dal progetto base relativo al decimo laboratorio (Lab10), realizzare un'applicazione utilizzando JavaFX in grado di eseguire la simulazione di flussi d'acqua. Si consideri il data-set **rivers.sql** [GitHub - DB/rivers.sql] ottenuto combinando un sottoinsieme delle informazioni presenti nella *Time Series Data Library*¹ (TSDL). Tale data-set contiene la portata dei flussi di acqua di alcuni fiumi, misurati quotidianamente per diversi anni. Notare che i diversi fiumi sono stati misurati in intervalli di tempo indipendenti tra loro. Si noti anche che le portate dei fiumi sono molto diverse tra loro, di vari ordini di grandezza.

La struttura del database è mostrata in Fig 1.

Fig 1

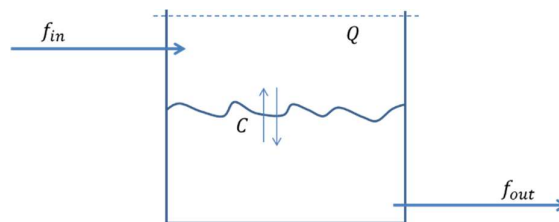


La tabella 'river' contiene i fiumi considerati nel data set, ciascuno rappresentato da un identificatore numerico 'id' e da una stringa descrittiva 'name'.

La tabella 'flow' contiene le misurazioni effettuate, nelle date specificate dal campo 'day' e per il fiume identificato dal campo (chiave esterna) 'river'. La colonna 'flow' riporta il flusso misurato nel giorno specificato, espresso in *metri cubi per secondo*. La chiave primaria 'id' è un semplice identificatore univoco della misurazione.

Scopo dell'esercitazione: Realizzare un'applicazione JavaFX che permetta di interrogare il data-set e di supportare un progettista che ha l'incarico di costruire la diga per la realizzazione di un bacino idrico che si inserisce nel flusso del fiume (Fig 2).

Fig 2

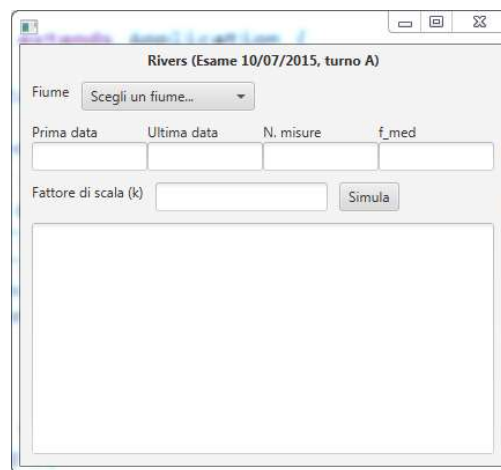


¹ <https://datamarket.com/data/list/?q=interval:day%20provider:tSDL>, create da Rob Hyndman, Professore di Statistica alla Monash University, Australia.

Descrizione dall'applicazione: L'applicazione deve fornire le seguenti funzionalità:

1. Permettere all'utente di selezionare, da una tendina, uno specifico fiume. Appena il fiume è selezionato, occorre riempire i campi dell'interfaccia che riportano, rispettivamente: la data della prima misurazione disponibile per tale fiume, la data dell'ultima misurazione disponibile per tale fiume, il numero totale di misurazioni, il valore medio del flusso misurato per tale fiume (detto f_{med}).
 2. Permettere all'utente di simulare l'effetto di un bacino idrico della capienza totale Q (espressa in metri cubi). La simulazione dovrà aggiornare, giorno per giorno, la quantità di acqua presente nel bacino (detta C), in funzione dei dati sul flusso in ingresso (detto f_{in}) presente nel data set. Il calcolo deve tenere conto delle seguenti regole:
 - a. L'utente può specificare il valore di Q inserendo un "fattore di scala" $k > 0$, dal quale si calcolerà² $Q = k \cdot f_{med} \cdot 30 \text{ giorni}$ (in altre parole, k indica la frazione di un mese a flusso "medio" che il bacino potrà contenere prima di riempirsi).
 - b. L'occupazione iniziale del bacino è $C = Q/2$
 - c. Il bacino dovrà garantire un flusso in uscita (detto f_{out}) pari ad almeno f_{out_min} , ogni giorno dell'anno. Per gli scopi della simulazione, si assuma $f_{out_min} = 0.8 \cdot f_{med}$.
 - d. Quando $f_{in} > f_{out}$, il livello C nel bacino salirà di una quantità legata alla differenza tra i due flussi.
 - e. Non è possibile avere $C > Q$. In caso di flusso in ingresso eccessivo, questo deve essere scaricato in uscita (evento detto "tracimazione").
 - f. In ogni giorno dell'anno, c'è una probabilità pari al 5% di avere un flusso richiesto in uscita più elevato, pari a $10 \cdot f_{out_min}$, in quanto i campi devono essere irrigati.
- Il simulatore dovrà determinare, in funzione di k :
- il numero di giorni in cui non si è potuta garantire l'erogazione minima;
 - l'occupazione media C_{med} del bacino nel corso della simulazione.

Fig 3



² Attenzione alle unità di misura, in quanto f_{med} è espresso in m^3 al secondo e non al giorno.

Nella realizzazione del codice, si parta dai file e classi esistenti (FXML, Bean, e DAO); è ovviamente permesso aggiungere o modificare classi e metodi.

Tutti i possibili errori di immissione o validazione dati devono essere gestiti, non sono ammesse eccezioni generate dal programma.

Esempi:

The image displays two screenshots of a Java Swing application window titled "Lab10". The window contains a sub-window titled "Lab10_Rivers" with a form for river simulation. The form includes a "Fiume" (River) dropdown menu, four input fields for "Prima data" (First date), "Ultima data" (Last date), "N. misure" (Number of measurements), and "f_med" (Average frequency), a "Fattore di scala (k)" (Scale factor) input field, and a "Simula" (Simulate) button. Below the form, a text area displays the simulation results.

Top Screenshot (Jokulsa Eystri River):

- Fiume: Jokulsa Eystri River
- Prima data: 1972-01-01
- Ultima data: 1974-12-31
- N. misure: 1096
- f_med: 41.14872262773
- Fattore di scala (k): 1000
- Simula button
- Output text:
Numero di giorni "critici": 0
Occupazione media del bacino: 5.309330133273079E10
SIMULAZIONE TERMINATA!

Bottom Screenshot (Saugeen River):

- Fiume: Saugeen River
- Prima data: 1915-01-01
- Ultima data: 1980-01-15
- N. misure: 23740
- f_med: 30.06370261162
- Fattore di scala (k): 120
- Simula button
- Output text:
Numero di giorni "critici": 2678
Occupazione media del bacino: 1.1102281384287846E9
SIMULAZIONE TERMINATA!

Lab10

Lab10_Rivers

Fiume Fisher River near ...

Prima data	Ultima data	N. misure	f_med
1988-01-01	1991-12-30	1460	0.591280821917

Fattore di scala (k) 10 Simula

Numero di giorni "critici": 298
Occupazione media del bacino: 5794806.415966958
SIMULAZIONE TERMINATA!