IFT1025 Été 2010 — Devoir 3

Miklós Csűrös

1er juillet 2010

À remettre avant 9 :30 mardi le 13 juillet par courriel à csuros@iro.umontreal. . . . Ce travail est destiné à des équipes de 2 ou 3 étudiant/es.

1 Tremblements de terre

Dans ce TP, vous avez à concevoir et implanter une interface graphique pour l'affichage de données sismiques au Canada. Séismes Canada maintient une base données de tous séismes depuis 1985 : `http://seismescanada.rncan.gc.ca/stndon/NEDB-BNDS/bull-fra.php`. Votre interface graphique permettra de filtrer les données selon distance à une position de référence, date, ou puissance, et d'afficher les résultats dans un ordre choisi.

1.1 Interface graphique

Vous devez concevoir l'interface graphiqe (selon votre goût) d'après la spécification suivante. L'interface graphique comprend deux parties : un panneau pour entrer les critères de filtrage et l'ordre du tri des résultats, et un autre panneau pour afficher les résultats (suggestion : utiliser `JSplitPane` avec deux `JScrollPane`s contenant les deux panneaux). L'usager doit spécifier les paramètres de filtrage :

- ⋆ Latitude et longitude d'un point de référence. (Exemple : Montréal : lat. 45.516672, long. -73.650005).
- ⋆ Distance maximale entre le centre du séisme et le point de référence (en kilomètres).
- ⋆ Date à partir de laquelle on inclut les événements.
- ⋆ Magnitude minimale.

. L'usager doit choisir aussi l'ordre du tri des résultats, ce qui est un des suivants.

- ⋆ Magnitude (ordre décroissant)
- ⋆ Distance (ordre croissant)
- ⋆ Date (ordre décroissant)

Après les choix, l'usager presse un bouton «Recherche» pour afficher les résultats. Il suffit d'afficher les résultats comme texte (dans un `JTextPane` ou `JEditorPane` avec une ligne par événement, trié et filtré comme l'usager l'avait spécifié).

Il est à vous de choisir les composantes graphiques pour l'entrée de critères de recherche (p.e., `JSlider` ou `JTextField` pour le seuil de magnitude). N'oubliez pas d'accompagner chaque composante avec l'étiquette expliquant son but à l'usager (`JLabel` à côté). Quand l'usager presse le bouton «Recherche», il faut vérifier le format et la valeur de chaque paramètre avant de procéder à l'affichage. Lors d'un problème (p.e., latitude invalide comme «2010»), il faut afficher un message d'erreur (utiliser `JOptionPane.showMessageDialog`).

1.2 Données

Attributs d'un événement. Les attributs d'un séisme sont les suivants.

- ⋆ **Coordonnées** géographiques du centre, en degrés. La latitude est un angle (nombre réel) entre -90°et 90°(90°= pôle Nord, 0°=Équateur). La longitude est un angle (nombre réel) entre -180°et 180°(0°=Greenwich, positif vers l'Est).
- ⋆ **Magnitude** sur l'échelle Richter. La magnitude est un nombre réel, avec la spécification du type d'échelle. Vous trouverez des valeurs comme «5.3Mw», «3.4MLSn», donc un nombre (qui peut être négatif) suivi par la lettre «M» et d'une chaîne quelconque de caractères alphabétiques. Nous traiterons toutes les variantes de l'échelle Richter (p.e., «ML»=échelle originale calibrée pour la Californie, «MN» = échelle Nutli) comme équivalentes, mais gardez cette information dans votre programme.
- ⋆ **Date et heure** en temps universel coordonné (UTC). Dans le fichier d'entrée, la date est de format mois/jour/an, et l'heure est de format heure : minute : seconde. Le logiciel travaillera avec l'UTC, donc la date limite de la recherche sera spécifiée en UTC aussi.
- ⋆ **Profondeur** en kilomètres. C'est un nombre réel non-négatif. Dans le fichier d'entrée, le nombre peut être suivi par la lettre «g» pour indiquer que la profondeur était estimée par un géophysicien. Dans l'affichage, gardez le format de cet attribut : p.e., «10.0g».
- ⋆ **Commentaires** optionnels (texte).

Affichage. Pour afficher les résultats de la recherhe, le plus simple est de mettre tous les événements qui passent le filtre dans un tableau et de trier celui-ci selon le critère choisi (utilisez un `Comparator` approprié avec `java.util.Arrays.sort`). Ensuite, le tableau trié peut être transformé en texte pour le panneau de résultats.

Base de données. Utilisez le fichier d'entrée (`seismes.csv`) qui vous est fourni. Il contient tous les événements séisimiques de magnitude au moins 3 dans les dix ans passés. Le fichier est en format CSV : les champs sont séparés par une virgule. (Servez-vous de la méthode `split` de `String` pour extraire les champs d'une ligne retournée par `readLine` d'un `BufferedReader`.)

```
Date,Time(UT),Lat,Long,Depth,Mag,Region and Comment
6/25/10,3:08:34,50.81,-130.47,10.0g ,3.7Mw ,215 km W of Pt. Hardy
6/25/10,2:22:41,51.06,-130.14,10.0g ,3.8Mw ,185 km WSW of Bella Bella
6/24/10,23:49:07,45.89,-75.53,18.0g ,3.2MN ,7 km SE from Val-des-Bois
...
```

1.3 Calcul de distance

Pour calculer la distance entre deux points sphériques (ϕ_i, λ_i) : $i = 1, 2$ avec latitudes ϕ_i et longitudes λ_i, on utilise la formule de versines :

$$\operatorname{versin}\big(d/R\big) = \operatorname{versin}(\phi_1 - \phi_2) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \operatorname{versin}(\lambda_1 - \lambda_2), \quad (1)$$

où d est la distance sphérique (angle en radians) entre les deux points, R est le rayon de la sphère, et versin est la fonction de «sinus verse» définie par

$$\operatorname{versin}(\alpha) = 1 - \cos(\alpha) = 2 \cdot \sin^2\big(\alpha/2\big).$$

(La formule avec «$\sin^2$» est préférable car elle évite les erreurs numériques quand α est petit et $\cos\alpha$ devient trop proche à 1.) On obtient donc

$$d = 2R \cdot \arcsin \sqrt{\sin^2\left(\frac{\phi_1 - \phi_2}{2}\right) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \sin^2\left(\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{2}\right)}.$$

Utilisez le rayon moyen de la Terre $R = 6367.45\,\mathrm{km}$ dans la formule. N'oubliez pas que les angles sont spécifiés en radians dans les fonctions trigonométriques de `java.Math`.

2 Remise de travail

Mettez vos classes dans un package nommé `seismes`. Compilez un archive appellé `Seismes.jar` qui contient toutes vos classes compilées avec leur code source, ainsi qu'un fichier `Lisezmoi.pdf` ou `Lisezmoi.txt` où vous expliquez la structure de votre logiciel. L'exécutable doit s'appeler `seismes.GUI`. Le programme prend un argument, le fichier de base de données. Pour lancer l'application, on fait

```
% java -cp Seismes.jar seismes.GUI seismes.csv
```

Boni

- ⋆ Un diagramme UML qui montre la relation entre vos classes vaut 10% de boni (inclut dans `Lisezmoi.pdf`).
- ⋆ Améliorations à la spécification de l'interface valent jusqu'à 20% de boni (exemple : affichage de résultats dans un `JTable`).

Envoyez le fichier jar en attachement dans un courriel à `csuros@iro.umontreal...`. L'évaluation considère les aspect suivants de votre travail.

- ⋆ Conception de classes
- ⋆ Conception de l'interface graphique
- ⋆ Clarité du code (commentaires javadoc !)
- ⋆ Fonctionnalité