

Interrogation d'informatique (SQL)

n° 2

MP

mardi 17 décembre 2024

Exercice 1

Au cours du développement des fonctions nécessaires à la manipulation des nombres premiers, on s'aperçoit que le choix des algorithmes pour évaluer chaque fonction est primordial pour garantir des performances acceptables. On souhaite donc mener des tests à grande échelle pour évaluer les performances réelles du code qui a été développé. Pour ce faire, on effectue un grand nombre de tests sur une multitude d'ordinateurs. Les données sont ensuite centralisées dans une base de données composée de deux tables.

La première table est **ordinateurs** et permet de stocker des informations sur les ordinateurs utilisés pour les tests. Ses attributs sont :

- **nom** TEXT, clé primaire, le nom de l'ordinateur.
- **gflops** INTEGER la puissance de l'ordinateur en milliards d'opérations flottantes par seconde.
- **ram** INTEGER la quantité de mémoire vive de l'ordinateur en Go.

Exemple du contenu de cette table :

nom	gflops	ram
-----	-----	-----
nyarlathotep114	69	32
nyarlathotep119	137	32
...		
shubniggurath42	133	16
azathoth137	85	8

La seconde table est **fonctions** et stocke les informations sur les tests effectués pour différentes fonctions en cours de développement. Ses attributs sont :

- **id** INTEGER l'identifiant du test effectué.
- **nom** TEXT le nom de la fonction testée (par exemple li, Ei, etc).
- **algorithme** TEXT le nom de l'algorithme qui permet le calcul de la fonction testée (par exemple BBS si on teste une fonction de génération de nombres aléatoires).
- **teste_sur** TEXT le nom du PC sur lequel le test a été effectué.
- **temps_exec** INTEGER le temps d'exécution du test en millisecondes.

Exemple du contenu de cette table :

id	nom	algorithme	teste_sur	temps_exec
-----	-----	-----	-----	-----
1	li	rectangles	nyarlathotep165	2638
2	li	rectangles	shubniggurath28	736
3	li	trapezes	nyarlathotep165	4842
...				
2154	Ei	puiseux	nyarlathotep145	2766
2155	aleatoire	BBS	azathoth145	524

1. Expliquer pourquoi il n'est pas possible d'utiliser l'attribut **nom** comme clé primaire de la table **fonctions**.
2. Écrire des requêtes SQL permettant de :

- (a) Connaître le nombre d'ordinateurs disponibles et leur quantité moyenne de mémoire vive.
- (b) Extraire les noms des PC sur lesquels l'algorithme `rectangles` n'a pas été testé pour la fonction nommée `li`. On utilisera `EXCEPT`.
- (c) Pour la fonction nommée `Ei`, trier les résultats des tests du plus lent au plus rapide. Pour chaque test, retenir le nom de l'algorithme utilisé, le nom du pc sur lequel il a été effectué, et la puissance du PC.
- (d) Afficher les 3 ordinateurs les plus puissants. Comment modifier cette requête pour obtenir les 3 ordinateurs les plus puissants, sans tenir compte des 5 ordinateurs les plus puissants de tous ?
- (e) Afficher le temps d'exécution le plus rapide et le temps d'exécution le plus long.
- (f) Afficher les moyennes des temps d'exécution par algorithme. Comment modifier cette requête pour obtenir les algorithmes qui, en moyenne, ont un temps d'exécution inférieur ou égal à 1 seconde ?
- (g) Afficher tous les noms d'ordinateurs qui ont la mémoire vive maximale.

Exercice 2

Afin d'éviter les collisions entre avions, les altitudes de vol en croisière sont normalisées. Dans la majorité des pays, les avions volent à une altitude multiple de 1000 pieds (un pied vaut 30,48 cm) au-dessus de la surface isobare à 1013,25 hPa. L'espace aérien est ainsi découpé en tranches horizontales appelées niveaux de vol et désignées par les lettres « FL » (*flight level*) suivies de l'altitude en centaines de pieds : « FL310 » désigne une altitude de croisière de 31000 pieds au-dessus de la surface isobare de référence.

EUROCONTROL est l'organisation européenne chargée de la navigation aérienne, elle gère plusieurs dizaines de milliers de vol par jour. Toute compagnie qui souhaite faire traverser le ciel européen à un de ses avions doit soumettre à cet organisme un plan de vol comprenant un certain nombre d'informations : trajet, heure de départ, niveau de vol souhaité, etc. Muni de ces informations, Eurocontrol peut prévoir les secteurs aériens qui vont être surchargés et prendre des mesures en conséquence pour les désengorger : retard au décollage, modification de la route à suivre, etc.

Nous modélisons (de manière très simplifiée) les plans de vol gérés par EUROCONTROL sous la forme d'une base de données comportant deux tables :

- la table `vol` qui répertorie les plans de vol déposés par les compagnies aériennes ; elle contient les colonnes
 - `id_vol` : numéro du vol (chaîne de caractères) ;
 - `depart` : code de l'aéroport de départ (chaîne de caractères) ;
 - `arrivee` : code de l'aéroport d'arrivée (chaîne de caractères) ;
 - `jour` : jour du vol (de type date, affiché au format `aaaa-mm-jj`) ;
 - `heure` : heure de décollage souhaitée (de type time, affiché au format `hh:mi`) ;
 - `niveau` : niveau de vol souhaité (entier).

<code>id_vol</code>	<code>depart</code>	<code>arrivee</code>	<code>jour</code>	<code>heure</code>	<code>niveau</code>
AF1204	CDG	FCO	2016-05-02	07 :35	300
AF1205	FCO	CDG	2016-05-02	10 :25	300
AF1504	CDG	FCO	2016-05-02	10 :05	310
AF1505	FCO	CDG	2016-05-02	13 :00	310

Figure 1 Extrait de la table `vol` : vols de la compagnie Air France entre les aéroports Charles-de-Gaule (Paris) et Léonard-de-Vinci à Fiumicino (Rome)

- la table `aeroport` qui répertorie les aéroports européens ; elle contient les colonnes
 - `id_aero` : code de l'aéroport (chaîne de caractères) ;
 - `ville` : principale ville desservie (chaîne de caractères) ;
 - `pays` : pays dans lequel se situe l'aéroport (chaîne de caractères).

id_aero	ville	pays
CDG	Paris	France
ORY	Paris	France
MRS	Marseille	France
FCO	Rome	Italie

Figure 2 Extrait de la table `aeroport`

Les types SQL `date` et `time` permettent de mémoriser respectivement un jour du calendrier grégorien et une heure du jour. Deux valeurs de type `date` ou de type `time` peuvent être comparées avec les opérateurs habituels(=, <, <=, etc.). La comparaison s'effectue suivant l'ordre chronologique. Ces valeurs peuvent également être comparées à une chaîne de caractères correspondant à leur représentation externe ('aaaa-mm-jj' ou 'hh:mi').

1. Écrire une requête SQL qui fournit le nombre de vols qui doivent décoller dans la journée du 2 mai 2025 avant midi.
2. Écrire une requête SQL qui fournit la liste des numéros de vols au départ d'un aéroport desservant Paris le 2 mai 2025 (ce qui signifie arrivant à Paris).
3. Que fait la requête suivante ?

```

1 SELECT id_vol
2 FROM vol
3     JOIN aeroport AS d ON d.id_aero = depart
4     JOIN aeroport AS a ON a.id_aero = arrivee
5 WHERE
6     d.pays = 'France' AND
7     a.pays = 'France' AND
8     jour = '2025-05-02'

```

4. Certains vols peuvent engendrer des conflits potentiels : c'est par exemple le cas lorsque deux avions suivent un même trajet, en sens inverse, le même jour et à un même niveau. Écrire une requête SQL qui fournit la liste des couples (Id_1, Id_2) des identifiants des vols dans cette situation.