

Gestion des données

Bases de données noSQL

Olivier Schwander

`<olivier.schwander@sorbonne-universite.fr>`

Master Statistiques
Sorbonne Université

2022-2023

Not Only SQL

Données non-structurées

- ▶ Pas de schéma
- ▶ Pouvoir s'adapter à de nouvelles données
- ▶ Stocker au fur et à mesure et traiter plus tard

Langage de requête non-standardisé

- ▶ Spécifique à chaque système

Un pas en avant, deux pas en arrière ?

Langage spécifique

- ▶ Similaire dans l'idée au SQL
- ▶ ALLER CHERCHER tel truc À L'ENDROIT machin AVEC LES CONTRAINTES bidule
- ▶ Parfois plus puissant, parfois mieux connu du développeur

Contraintes inutiles

- ▶ Éviter les redondances: stockage de masse pas cher
- ▶ Optimiser les requêtes: requêtes souvent simples

Localité

- ▶ Données logiquement proches physiquement proches

Théorème CAP

Dans un système distribué

Cohérence (*Coherency*)

- ▶ Tous les nœuds voient la même version

Disponibilité (*Availability*)

- ▶ Chaque requête obtient une réponse

Résistance au partitionnement (*Partition tolerance*)

- ▶ Perdre un nœud ou un message ne bloque pas le système

Théorème: au plus deux propriétés sur les trois

Théorème CAP

Relationnel

- ▶ Cohérence
- ▶ Disponibilité

Non-relationnel

- ▶ Disponibilité
- ▶ Résistance au partitionnement

Orienté graphe

Données et relations

- ▶ Stockage de données avec beaucoup de relations complexes
- ▶ En évitant les jointures

Avantages et inconvénients

- ▶ Beaucoup de données ressemblent à des graphes
- ▶ Approprié pour parcourir les relations
- ▶ Pas pour filtrer selon des contraintes

Orienté clé-valeur

Opérations CRUD

- ▶ Create: créer un objet
- ▶ Read: lire à partir de la clé
- ▶ Update: mettre à jour à partir de la clé
- ▶ Delete: suppression à partir de la clé

Indexation

- ▶ Seulement la clé
- ▶ On ne regarde pas le contenu de la valeur

Avantages et inconvénients

- ▶ Facile à utiliser, performances élevées
- ▶ Pas de structure, pas de requêtes complexes

Orienté document

Collection de documents

- ▶ Clé/Valeur
- ▶ On regarde dans la valeur

Indexation

- ▶ Identifiant unique par document

Avantages et inconvénients

- ▶ Modèle simple mais puissant
- ▶ Requêtes complexes possibles
- ▶ Mauvais passage à l'échelle pour des requêtes complexes

Orienté colonne

Stockage colonne par colonne

- ▶ Et pas ligne par ligne

Indexation

- ▶ Par colonne

Avantages et inconvénients

- ▶ Passe à l'échelle
- ▶ Lecture difficile pour des données complexes

Structures

Bases de données

- ▶ Contiennent des *collections*

Collections

- ▶ Contiennent des *documents*
- ▶ Chaque document a une clé primaire unique

Document

- ▶ Dictionnaire de valeurs
- ▶ Aucune structure imposée

Document

```
{
  "address": {
    "building": "1007",
    "coord": [ -73.856077, 40.848447 ],
    "street": "Morris Park Ave",
    "zipcode": "10462"
  },
  "borough": "Bronx",
  "cuisine": "Bakery",
  "grades": [
    { "date": { "$date": 1393804800000 }, "grade": "A", "s" },
    { "date": { "$date": 1378857600000 }, "grade": "A", "s" },
    { "date": { "$date": 1358985600000 }, "grade": "A", "s" },
    { "date": { "$date": 1322006400000 }, "grade": "A", "s" },
    { "date": { "$date": 1299715200000 }, "grade": "B", "s" }
  ]
}
```

Base et collection

Sélection de la base

- ▶ `use NOM_DE_LA_BASE`

Sélection de la collection

- ▶ `db.NOM_DE_LA_COLLECTION.xxxx`
- ▶ `xxxx` est l'instruction à effectuer

Insertion

```
db.restaurants.insert(  
  {  
    "address" : {  
      "street" : "2 Avenue",  
      "zipcode" : "10075",  
      "building" : "1480",  
      "coord" : [ -73.9557413, 40.7720266 ],  
    },  
    "name" : "Vella",  
  }  
)
```

Recherche

Conditions

- ▶ `db.restaurants.find({"borough": "Manhattan" })`
- ▶ `db.restaurants.find({"address.zipcode": "10075" })`
- ▶ `db.restaurants.find({"grades.grade": "B" })`
- ▶ `db.restaurants.find({"grades.score": { $gt: 30 } })`

Logique

- ▶ ET: `db.restaurants.find({"cuisine": "Italian", "address.zipcode": "10075"})`
- ▶ OR:
`db.restaurants.find(`
 `{ $or: [{ "cuisine": "Italian" }, { "address.zipcode":`
`])`

Mise à jour

```
db.restaurants.update(  
  { "name" : "Juni" },  
  {  
    $set: { "cuisine": "American (New)" },  
    $currentDate: { "lastModified": true }  
  }  
)
```

- \$currentDate est une fonction qui met à jour le champ "lastModified"

Suppression

Tous les documents

```
db.restaurants.remove( { "borough": "Manhattan" } )
```

Seulement un

```
db.restaurants.remove( { "borough": "Queens" },  
                        { justOne: true } )
```


Tri

```
db.restaurants.find().sort(  
  { "borough": 1, "address.zipcode": 1 }  
)
```

Aggrégation

```
db.restaurants.aggregate(  
  [  
    { $match: { "borough": "Queens", "cuisine": "Brazilian" } },  
    { $group: { "_id": "$borough", "count": { $sum: 1 } } }  
  ]  
);
```

Opérateurs

- ▶ \$sum, \$avg, \$min, \$max, \$first, \$last, \$avg

Calculs

```
db.collection.aggregate(  
  [  
    { $group: { _id: "$item", avgAmount: {  
      $avg: {$multiply:["$price", "$quantity"]}  
    }  
  }  
  ]  
})
```

Géographie

```
db.restaurants.find({ location:
  { $geoWithin:
    { $centerSphere: [ [ -73.93414657, 40.82302903 ],
                        5 / 3963.2 ] } } })
```