

Base de données non relationnelles.

Références:

- Introduction aux systèmes NoSQL, Bernard Espinasse, Université Aix-Marseille.
- Wikipédia, modèles non-relationnels de données.
- How Much Data Do We Create Every Day?, Bernard Marr, Forbes.com
- NoSQL, illustradata.com
- Introduction to NoSQL Databases, medium.com/@mark.rethana

Limitation de modèles relationnels:

- Croissance exponentielle dans la production de données.
- Limitation dans la capacité de stockage et le recours vers le stockage distribué (stocker les données sur plusieurs serveurs).

Ex : Un data center de google (en 2010) = [100-200] Racks (Rack est groupement de ~40 serveurs).
Une estimation **d'1 million de serveurs** en total.

Limitation de modèles relationnels:

- **Statistiques :**

- 40 000 Google search / seconde (Google domine 77% de marché des moteurs de recherche).
- **Par minute :**
 - Envoie de 456 000 *Tweet*.
 - Publication de 46 740 *Photos* sur Instagram.
 - Envoie de 16 million *message*.
 - 990 000 *Swipes* sur Tinder.
 - Envoie de 156 million *email*.

- Le modèle relationnels est incapable de supporter ces volumes énormes de données.
- Temps d'exécution des requêtes SQL tend vers l'infini avec besoin des puissance de calcul énorme.

Limitation de modèles relationnels:

- On a plus des données bien définies et connus. Avec le web et les réseaux sociaux on doit gérer des différents types et structures de données (**Variété**).
- On doit analyser des flux de données et de grandes volumes de données persistantes (**Vélocité**).
- On doit être capable de traiter des volumes immenses de données (**Volume**).

➡ Il faut repenser à un alternative du modèle relationnel !!

3V

Rappel : objectifs d'une base de données:

- Stockage permanent de données (pour une long durée).
- Consultation, sélection, modification des données.
- Recherche de l'information par contenu.
- Accès multiples simultanés.
- Intégrité, sécurité et confidentialité de données.
- Fiabilité de données.

Modèles non relationnels: NoSQL

- Modèles clé-valeur (*Key-value store*).
- Modèles Documents.
- Modèles Graphe.
- *Etc.*

Not Only
SQL

Modèles non relationnels: Clés-valeurs

- Comme le nom l'indique, les bases clés-valeurs ne permettent de stocker que des couples [clé, valeur]. Cette valeur peut être une simple chaîne de caractères comme un document.
- Ces bases sont principalement faites pour le stockage temporaire et ne permettent que 4 opérations :
 - **La création** : créer un nouveau couple (clé, valeur). Selon la base choisie, la valeur peut être n'importe quel objet.
 - **La lecture** : lire un objet en connaissant sa clé
 - **La modification** : mettre à jour l'objet associé à une clé
 - **La suppression** : supprimer un objet connaissant sa clé

Modèles non relationnels: Clés-valeurs

- **Avantages :**

- Simplicité et facilité de manipulation.
- Performance de lecture/écriture.

- **Inconvénients :**

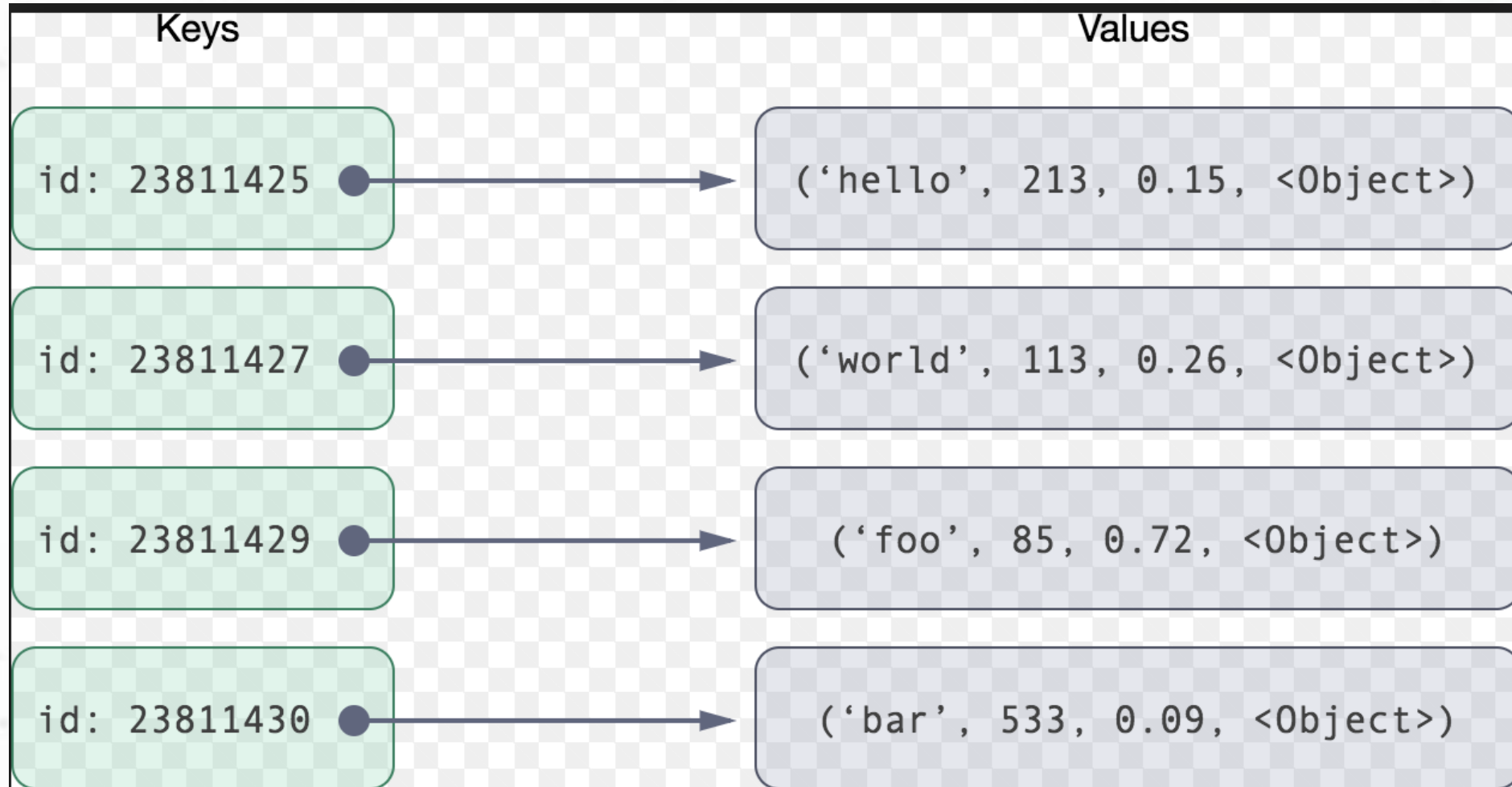
- Pas de requêtes sur le contenu des objets.
- Pas de relation entre les objets.
- Accès aux données par clé uniquement.

- **Utilisation :**

- Gestion des paniers d'achat (Amazon).
- Collecte d'événements.



Modèles non relationnels: Clés-valeurs



Modèles non relationnels: Documents

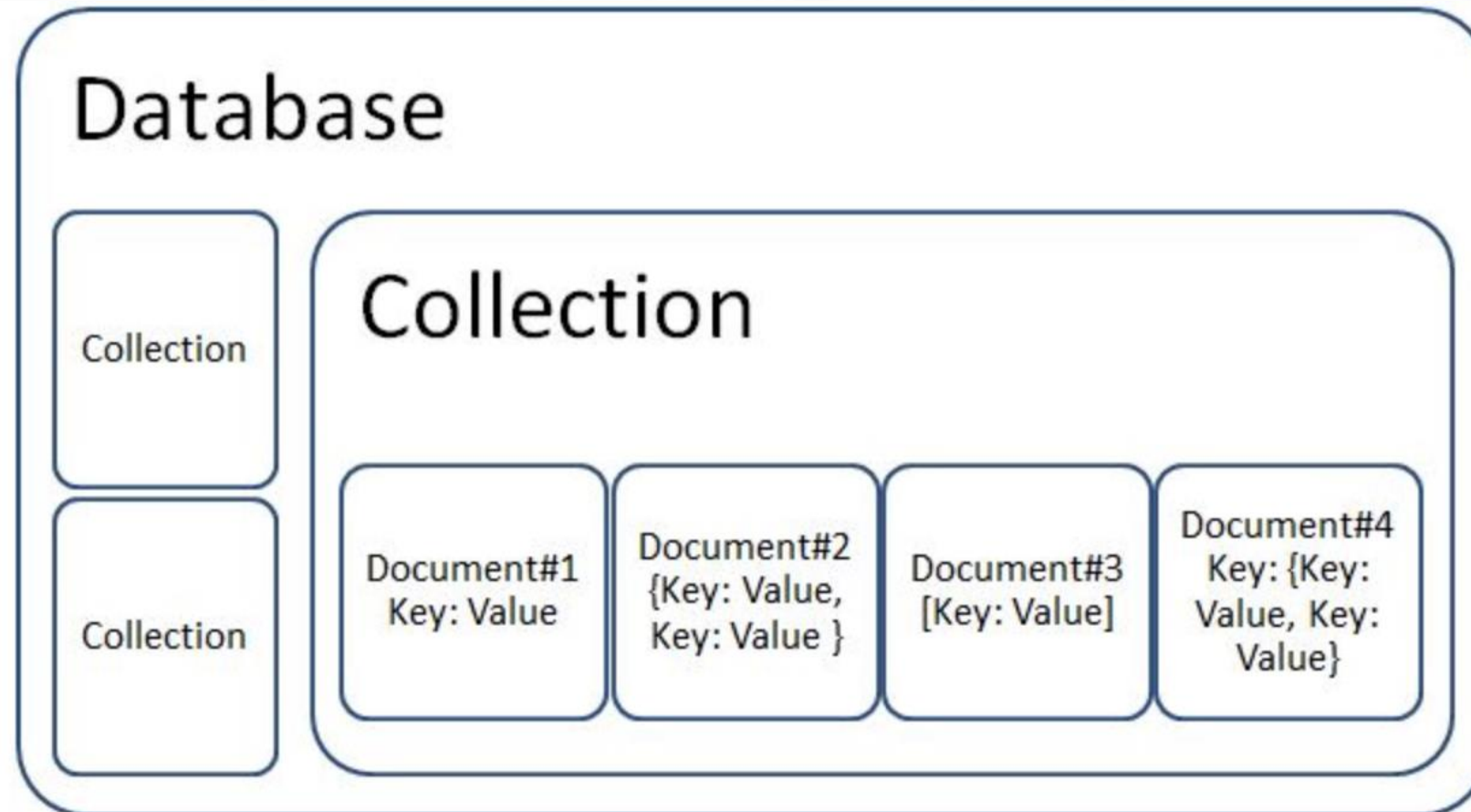
- Ces solutions reposent également sur le paradigme [clé, valeur], et la valeur, dans ce cas, **est un document [clé-valeur]**.
- Ce document a une structure arborescente : il contient une liste de champs, un champs est associée à une valeur qui peut elle même être une liste. Ces documents sont principalement de type **JSON** ou XML.



Modèles non relationnels: Documents

```
{
  "orders": [
    {
      "orderno": "748745375",
      "date": "June 30, 2088 1:54:23 AM",
      "trackingno": "TN0039291",
      "custid": "11045",
      "customer": [
        {
          "custid": "11045",
          "fname": "Sue",
          "lname": "Hatfield",
          "address": "1409 Silver Street",
          "city": "Ashland",
          "state": "NE",
          "zip": "68003"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

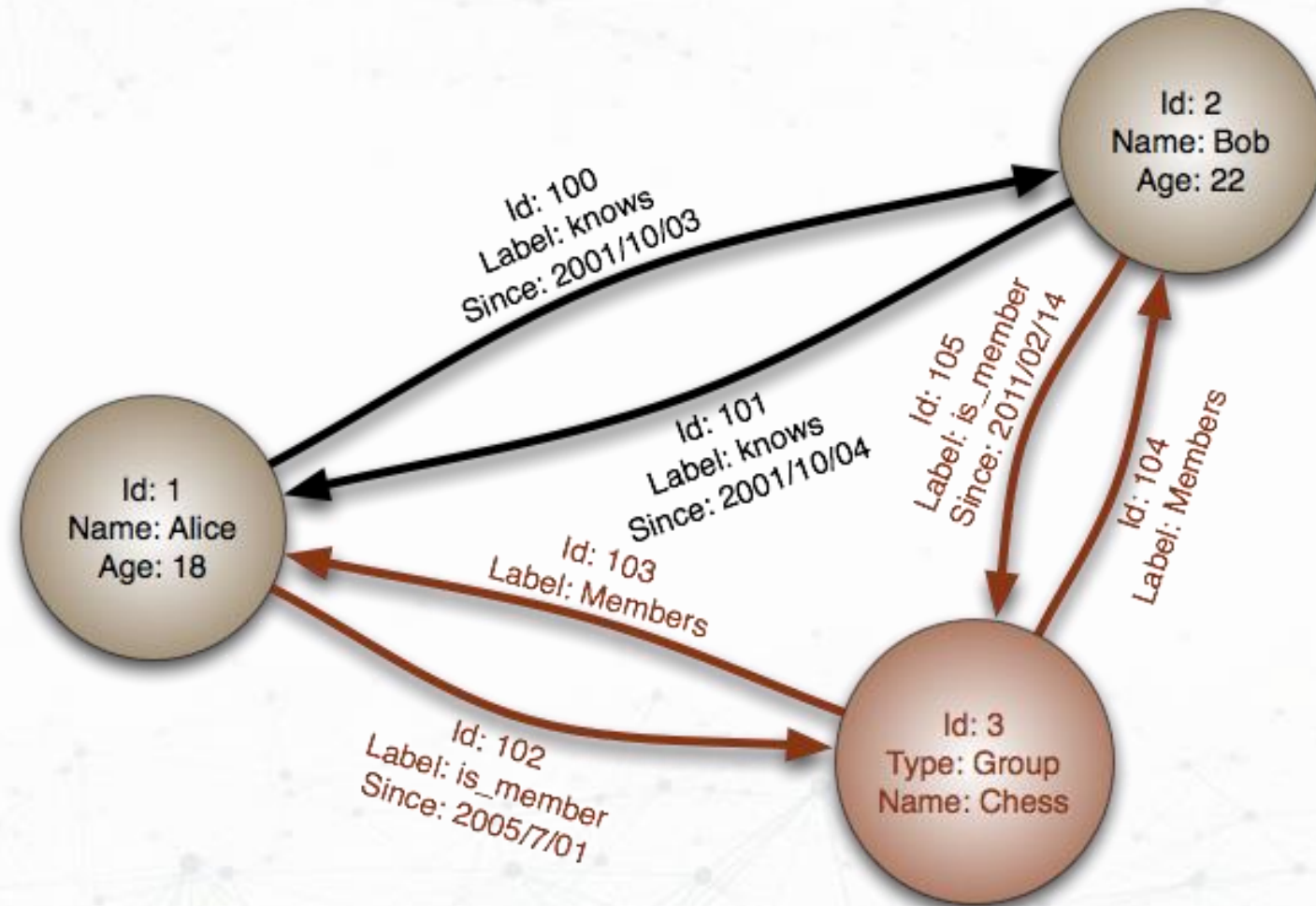
Modèles non relationnels: Document



Modèles non relationnels: Graphs

- Ces bases ont pour objectif de stocker les données en se basant sur la théorie des graphes. Elles s'appuient sur les notions de :
 - nœuds qui ont chacun leur propre structure
 - relations entre les nœuds
 - propriétés (de nœuds ou de relations)

Modèles non relationnels: Graphs



Modèles non relationnels: Documents

- **Avantages :**

- Adaptées aux objets complexes organisés en réseaux, aux données présentant des dépendances fortes
- Permettent d'appliquer les algorithmes de théorie des graphes.
- Beaucoup plus rapides que les autres systèmes de stockage pour manipuler les données fortement connectées.

- **Inconvénients :**

- Non adaptées pour tous les autres contextes que celui des "données fortement connectées".

- **Utilisation :**

- Web sémantique.
- réseaux sociaux.
- Détection de la fraude organisée
- Etc.



Exercices

