TEMA 3.1

Mongodb - bases de datos documentales

Introducción

Introducción a Mongodb

Sistemas de almacenamiento

- Datos **estructurados**
  - Hojas de calculo
  - Bases de datos relacionales
- Datos **semi-estructurados** o **no estructurados**
  - Se necesita un rediseño del sistema de almacenamiento

Características de Mongodb

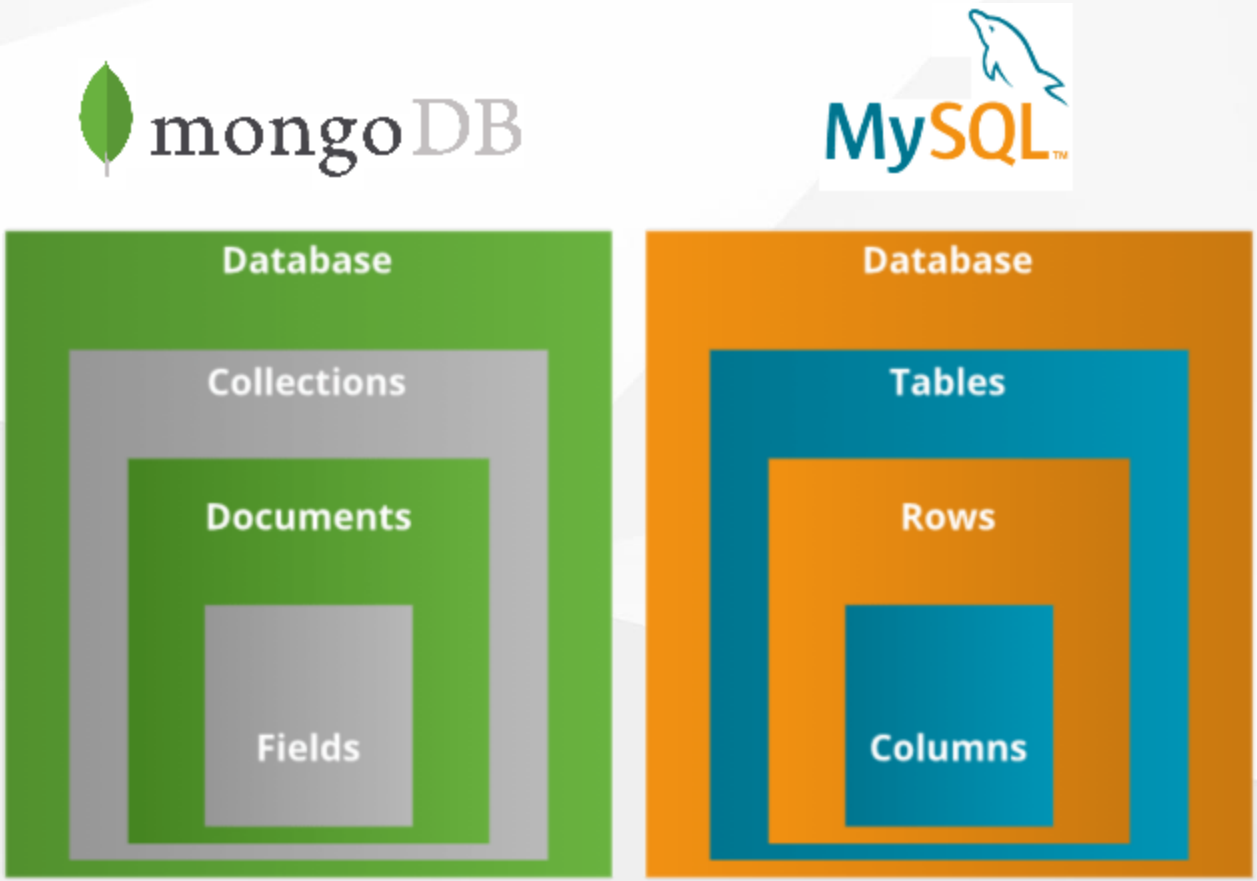
- MongoDB ("humongous") es una **base de datos orientada a documentos**
- Lídes de las bases de datos **NoSQL**
- Es **gratis** y **open-source**
- Usa **UTF-8** como codificación
- http://www.mongodb.org/

JSON: JavaScript Object Notation

- La información en MongoDB utiliza un formato basado en **JSON** para su sintaxis:

```
{
  "clientes":
  [
     {
       "apellido":"Alonso",
       "gasto": 100,
       "es_habitual": true,
       "productos": [
                        "P001",
                        "P032",
                        "P099"
                     ]
     },
    ...
  ]
}
```

Mongodb vs SQL



Documentos

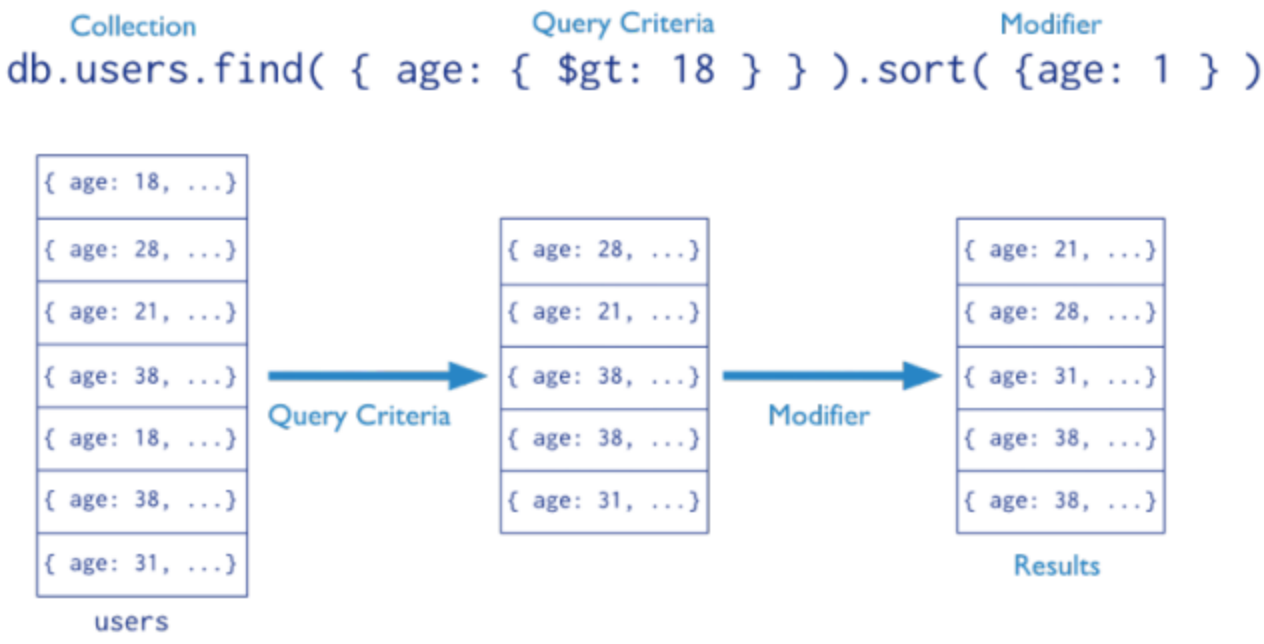
- MongoDB almacena la información en forma de **documentos**
  - ... que son pares clave-valor en formato **JSON**

Colecciones

- MongoDB almacena todos los documentos en **colecciones**
  - Una colección es un **grupo de documentos relacionados** semánticamente

Queries

- En MongoDB las consultas se hacen sobre una colección de documentos
  - Se especifican los criterios de los documentos a recuperar



Conceptos básicos

- Los documentos en MongoDB tienen un **esquema flexible**
  - Las colecciones de MongoDB **no obligan a que sus documentos tengan un formato único**
- Una colección puede tener varios documentos con una estructura diferente
  - En la práctica los documentos de una colección comparten una estructura similar
  - Todos los documentos tendrán un campo _id

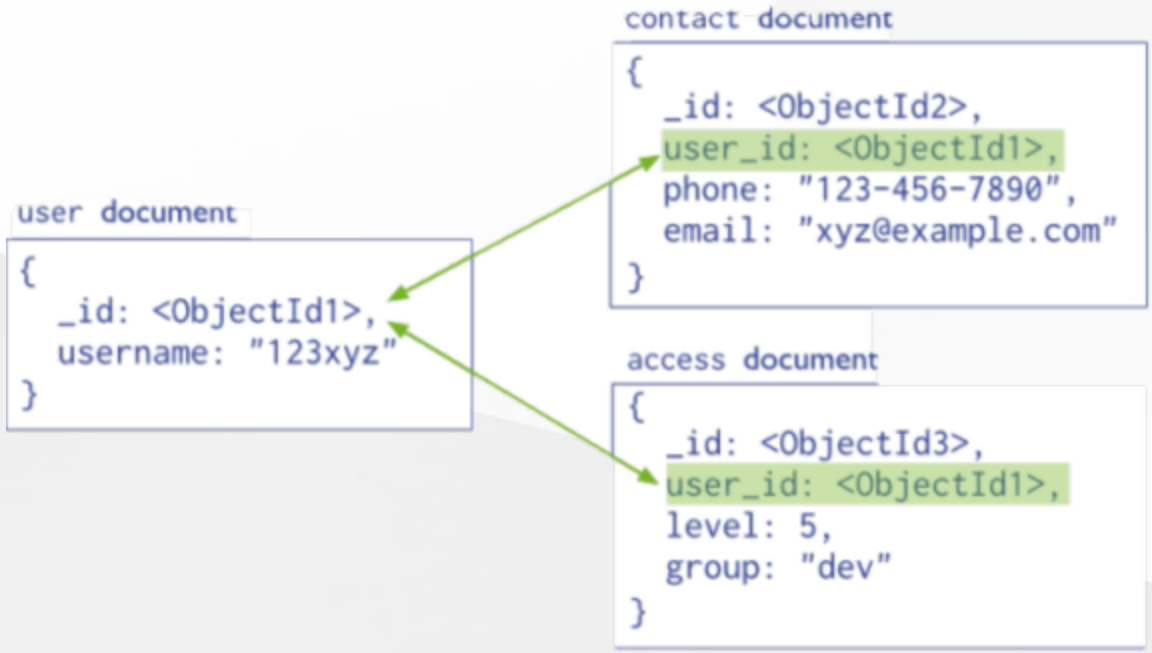
Relaciones entre documentos

- ¿Cómo se representan las **relaciones** entre los datos?
- Existen **dos** formas de hacerlo:
  - **Referencias** a otros documentos
  - **Subdocumentos**

> Se permite (y aconseja) duplicar información

Modelo normalizado

Ejemplo de modelo normalizado para Mongodb



Modelo con subdocumentos

Ejemplo de modelo embedido para Mongodb

¿Solución óptima?

La clave cuando modelamos es **balancear**:

- Las necesidades de la aplicación
- El rendimiento
- Las consultas que realizamos a los datos
- El modelo de datos está altamente relacionado con el **uso** que hacemos de los datos

Ejemplo con Movielens

- Sistema de votación de películas
- Disponemos de:
  - Usuarios
  - Películas
  - Cada usuario puede votar tantas películas como desee

Ejemplo con Movielens

- Modelo Normalizado:

Movies

```
{
    _id: 111111,
    title: "Star Wars",
    director: "George Lucas",
    year: 1977
}

{
    _id: 222222,
    title: "La Vida de Brian",
    director: "Terry Jones",
    year: 1979
}
```

Users

```
{
    _id: 999999,
    nick: "juan007",
    email: "juan007@gmail.com"
}

{
    _id: 888888,
    nick: "aruiz",
    email: "aruiz@mtr.com"
}
```

Ratings

```
{
    user: 999999,
    movie: 111111,
    rating: 10
}

{
    user: 999999,
    movie: 222222,
    rating: 7
}

{
    user: 888888,
    movie: 111111,
    rating: 8
}
```

Ejemplo con Movielens

- Ventajas del modelo Normalizado:
  - Normalizado
  - Sin información duplicada
  - Un cambio en una votación se actualiza al instante
- Desventajas del modelo Normalizado:
  - Lento
  - No sigue la filosofía de MongoDB
  - Recuperar todos los votos de una película implica varias consultas

Ejemplo con Movielens

- Modelo orientado a películas:

Movies

```
{
    _id: 111111,
    title: "Star Wars",
    director: "George Lucas",
    year: 1977,
    ratings: [
        {
            _id: 999999,
            rating: 10
        },
        {
            _id: 888888,
            rating: 8
        }
    ]
}
```

```
{
    _id: 222222,
    title: "La Vida de Brian",
    director: "Terry Jones",
    year: 1979,
    ratings: [
        {
            _id: 999999,
            rating: 7
        }
    ]
}
```

Users

```
{
    _id: 999999,
    nick: "juan007",
    email: "juan007@gmail.com"
}

{
    _id: 888888,
    nick: "aruiz",
    email: "aruiz@mtr.com"
}
```

Ejemplo con Movielens

- Ventajas del modelo orientado a películas:
  - Acceso inmediato a los votos de cada película
- Desventajas del modelo orientado a películas:
  - Recupera los votos de un usuario es más lento
  - Actualizar un voto es lento
  - Si una película tiene muchos votos el tamaño del objeto en disco puede ser demasiado grande

Ejemplo con Movielens

- Modelo orientado a ucuarios:

Movies

```
{
      _id: 111111,
      title: "Star Wars",
      director: "George Lucas",
      year: 1977
}

{
      _id: 222222,
      title: "La Vida de Brian",
      director: "Terry Jones",
      year: 1979
}
```

Users

```
{
      _id: 999999,
      nick: "juan007",
      email: "juan007@gmail.com"
      ratings: [
            {
                  _id: 111111,
                  title: "Star Wars",
                  director: "George Lucas",
                  year: 1977,
                  rating: 10
            },
            {
                  _id: 222222,
                  title: "La Vida de Brian",
                  director: "Terry Jones",
                  year: 1979,
                  rating: 7
            }
      ]
}
```

```
{
      _id: 888888,
      nick: "aruiz",
      email: "aruiz@mtr.com",
      ratings: [
            {
                  _id: 111111,
                  title: "Star Wars",
                  director: "George Lucas",
                  year: 1977,
                  rating: 8
            }
      ]
}
```

Ejemplo con Movielens

- Ventajas del modelo orientado a ucuarios:
  - Acceso inmediato a los votos del usuario
  - Acceso inmediato a las fichas de las películas votadas por el usuario
- Desventajas del modelo orientado a ucuarios:
  - Duplica información
  - El objeto usuario puede ser muy grande si vota muchas películas
  - Un cambio en una fichar de una película implica actualizar información en los usuarios

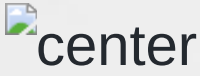
Ejemplo con Movielens

- Modelo mixto:

 center

Ejemplo con Movielens

- Modelo mixto:


center

Ejemplo con Movielens

- Ventajas del modelo mixto:
  - Acceso inmediato a la información de los votos de las películas
  - Acceso inmediato a la información de los votos de los usuarios
- Desventajas del modelo mixto:
  - Mucha información duplicada
  - Objetos muy grandes

Ejemplo con Movielens

- Debemos responder a las siguientes preguntas:
  - ¿Es frecuente actualizar los votos?
  - ¿Es necesario conocer quién votó cada película?
  - ¿Cada cuanto cambiamos la ficha de una película?
  - ¿Puede un usuario modificar su nick?
  - ...

Aspectos clave

- MongoDB es flexible
- No existen normas para modelar la base de datos
- Solamente existen una serie de buenos consejos
- Debemos pensar en el uso de los datos
- Se puede (y se aconseja) duplicar información

Introducción a Mongodb

Operaciones

Operaciones

- MongoDB ofrece soporte para:
  - Escritura (**C**reate)
  - Lectura (**R**ead)
  - Modificación (**U**pdate)
  - Borrado (**D**elete)

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - como hacer un "WHERE"

Leer todas las películas

- `db.movies.find({})`

Leer todas las películas que se estrenaron en 1995

- `db.movies.find({year: 1995})`

Las películas que se estrenaron en 1995 y empiezan por 'A' la opción:i es para que no sea sensibles a mayusculas

- `db.movies.find({year: 1995, title: {$regex: "^A", options: "i"}})`

Las películas que se estrenaron entre 1995 y 1997

- `db.movies.find({year: {$gte: 1995}, year: {$lte: 1997}})`
- `db.movies.find({year: {$gte: 1995, $lte: 1997}})`

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - Operadores lógicos $and

Sintaxis

- `{ $and: [ { <expression1> }, { <expression2> }, ... , { <expressionN> } ] }`

Las películas de comedia lanzadas en 2000

- `db.movies.find({ $and: [ { genres: "Comedy" }, { year: 2000 } ] })`

Método db.collection.find() - Operadores lógicos $or

Sintaxis

- `{ $or: [ { <expression1> }, { <expression2> }, ... , { <expressionN> } ] }`

Las películas que sean de comedia o que hayan sido lanzadas en 2000

- `db.movies.find({ $or: [ { genres: "Comedy" }, { year: 2000 } ]})`

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - Operadores lógicos $nor

Sintaxis

- `{ $nor: [ { <expression1> }, { <expression2> }, ... { <expressionN> } ] }`

Todas las películas que no sean de comedia y que no hayan sido lanzadas en 2000

- `db.movies.find({ $nor: [ { genres: "Comedy" }, { year: 2000 } ]})`

Método db.collection.find() - Operadores lógicos $not

Sintaxis

- `{ field: { $not: { <operator-expression> } } }`

Las películas que no sean de comedia

- `db.movies.find({ genres: { $not: { $eq: "Comedy" } } })`

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - Operadores de comparación $eq

Sintaxis

- `{ <field>: { $eq: <value> } }`

Las películas que fueron lanzadas en el año 2016

- `db.movies.find({ year: { $eq: 2016 } })`

Método db.collection.find() - Operadores de comparación $gt y $lt

Sintaxis

- `{ field: { $gt: value } } || { field: { $lt: value } }`

Las películas con un rating mayor a 8.0 y menor a 8.5

- `db.movies.find({ rating: { $gt: 8.0, $lt: 8.5 }})`

> Se puede usar $gte y $lte para menor o igual y mayor o igual

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - Operadores de cojuntos $in

Sintaxis

```
{ field: { $in: [<value1>, <value2>, ... <valueN> ] } }
```

Las películas que sean de los géneros "Comedy" o "Drama"

```
db.movies.find({ genres: { $in: ["Comedy", "Drama"] } })
```

Método db.collection.find() - Operadores de cojuntos $nin

Sintaxis

```
{ field: { $nin: [ <value1>, <value2> ... <valueN> ]}}
```

Las películas que no sean de los géneros "Comedy" ni "Drama"

```
db.movies.find({ genres: { $nin: ["Comedy", "Drama"] } })
```

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - Operadores de cojuntos $all

Sintaxis

```
{ field : { $all: [ <value1> , <value2> ... ] } }
```

Las películas que sean de los géneros "Comedy" y "Drama"

```
db.movies.find({ genres: { $all: ["Action", "Drama"] } })
```

Método db.collection.find() - Operadores de cojuntos $size

Sintaxis

```
{ field: { $size: value } }
```

Todas las películas que tengan exactamente tres actores

```
db.movies.find({ actors: { $size: 3 }})
```

Consultas léctura básicas

Método db.collection.find() - como hace un "SELECT"

Devolver título e _id de las películas de 1995

- `db.movies.find({year: 1995}, {title:1, _id: 0})`

Devolver todos los datos menos "ratings" de las películas de 1995

- `db.movies.find({year: 1995}, {ratings:0})`

Método db.collection.find() - como hace un "ORDER BY"

Todas las películas ordenadas por año ascendente

- `db.movies.find({}).sort({year: 1})`

Todas las películas ordenadas por año descendente

- `db.movies.find({}).sort({year: -1})`