Modelado de Datos

Bases de Datos 2022

Esquemas Flexibles

- Por defecto los documentos de una colección pueden tener diferentes estructuras
- Cambio en la estructura implica actualizar los documentos a la nueva estructura
- En la práctica los documentos de una colección comparten una estructura similar
- Opcionalmente se pueden arreglar reglas de validación de esquemas

Validación de Esquemas

Validación de Esquemas

- Permite especificar reglas de validación a los documentos
- La validación de esquema se ejecuta durante los inserts y updates
- Cómo se especifican las reglas de validación
  - Especificación con Validación de Esquemas JSON
  - Especificación con Operadores de Selección

Validación de Esquemas JSON

db.createCollection("<name>", { **validator**: <document>, validationLevel: <string>, validationAction: <string> })

db.runCommand({ collMod: "<name>", **validator**: <document>, validationLevel: <string>, validationAction: <string> })

- Crear la colección employees

```
db.createCollection("employees", {
   validator: {
      $jsonSchema: {
         bsonType: "object",
         required: [ "name", "age" ],
         properties: {
            name: {
               bsonType: "string",
               minLength: 3,
               description: "full name of the employee and is required"
            },
            age: {
               bsonType: "int",
               minimum: 16,
               description: "age of the employee and is required"
            },
            category: {
               enum: [ "Full-time","Part-time", "Temporary" ],
               description: "can only be one of the enum values if the field exists"
            }
         }
      }
   }
} )
```

- Ejemplo de validación 1

```
db.employees.insertOne( {  name: "Kate MacDonell",   category:"Full-time" } )
```

MongoServerError: Document failed validation

- Ejemplo de validación 2

```
db.employees.insertOne( { name: "Kate MacDonell", age: 15, category:"Part-time" } )
```

MongoServerError: Document failed validation

- Ejemplo de validación 3

```
db.employees.insertOne( { name: "Kate MacDonell", age: 21, category: "On-call"} )
```

MongoServerError: Document failed validation

- Ejemplo de validación 4

```
db.employees.insertOne( { name: "Kate MacDonell", age: 21, category: "Part-time" } )
```

{ acknowledged: true, insertedId: ObjectId("63648dff89f286435339acf3") }

Validación de Esquemas JSON - JSONSchema

```
{ $jsonSchema: <JSON Schema object> }
```

```
{
        $jsonSchema:  {
                <keyword1>: <value1>,
                <keyword2>: <value2>,
                <keyword3>: <value3>,
                ...
        }
}
```

Validación de Esquemas JSON - JSONSchema - KEYWORDS

- bsonType
  - Acepta los mismos alias en string usados por el operador $type
- required
  - El documento debe contener todos los elementos especificados en el arreglo
- properties
  - Un esquema JSON válido donde cada valor es un esquema JSON válido
- additionalProperties
  - Especifica si campos si se permiten campos adicionales
- minimum, maximum
  - Indica el valor mínimo (máximo) del campo
- minItems, maxItems
  - Indica la longitud mínima (longitud máxima) del arreglo
- otros keywords
  - enum, description, pattern, minLength, maxLength, uniqueItems, más keywords
  - Tips y buenas prácticas

Validación de Esquemas con Operadores de Selección

- Permite especificar validaciones que comparan múltiples campos
- Se puede combinar validación con operador de selección con validación de esquemas JSON
- Crear la colección orders

```
db.createCollection( "orders",
 {
    validator: {
        $expr: {
            $eq: [
                "$totalWithIVA",
                { $multiply: [ "$total", "$IVA" ] }
            ]
        }
    }
 }
)
```

- Ejemplo de validación 1

```
db.orders.insertOne( {
        total: NumberDecimal("4000"),
        IVA: NumberDecimal("1.21"),
        totalWithIVA: NumberDecimal("4800")
} )
```

MongoServerError: Document failed validation

- Ejemplo de validación 2

```
db.orders.insertOne( {
        total: NumberDecimal("4000"),
        IVA: NumberDecimal("1.21"),
        totalWithIVA: NumberDecimal("4840")
} )
```

{ acknowledged: true, insertedId: ObjectId("6364977e89f286435339acf4") }

Validación de Esquemas - ValidationLevel - ValidationAction

- validationLevel : permiten especificar cómo aplicar las reglas de validación a documentos ya existentes
  - strict: (valor por defecto) Las reglas de validación se aplican a todos los inserts y updates.
  - moderate : Las reglas de validación solo se aplican a los documentos existentes válidos.
- validationAction : permiten especificar cómo manejar los documentos que no cumplen la validación
  - error: (valor por defecto) MongoDB rechaza cualquier insert o update que no cumple la regla de validación
  - warn: MongoDB permite que operación continúe, pero registra la infracción en los logs de MongoDB

Validación de Esquemas - ValidationLevel - ValidationAction

```
db.contacts.insertMany( [
        { "_id": 1, "name": "Anne", "phone": "+1 555 123 456", "city": "London", "status": "Complete" },
        { "_id": 2, "name": "Ivan", "city": "Vancouver" }
] )
```

Agregar una validación a una colección existente

```
db.runCommand( {
   collMod: "contacts",
   validator: { $jsonSchema: {
      bsonType: "object",
      required: [ "phone", "name" ],
      properties: {
         phone: {
            bsonType: "string",
            description: "phone must be a string and is required"
         },
         name: {
            bsonType: "string",
            description: "name must be a string and is required"
         }
      }
   } },
   validationLevel: "moderate",
   validationAction: "error"
} )
```

Ejemplo de validación 1

```
db.contacts.updateOne(
        { "_id": 1},
        { $set: { phone: null} }
)
```

MongoServerError: Document failed validation

Ejemplo de validación 2

```
db.contacts.updateOne(
        { "_id": 2},
        { $set: { phone: null } }
)
{
  acknowledged: true,
  insertedId: null,
  matchedCount: 1,
  modifiedCount: 1,
  upsertedCount: 0
}
```

Validación de Esquemas - Metadata

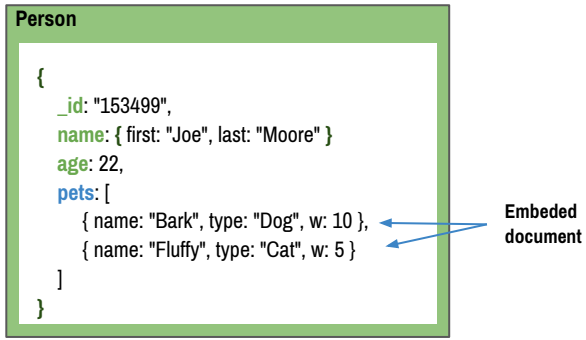
- Mostrar la regla de validación de una colección
  - db.getCollectionInfos("<collection>")

Modelado de Datos

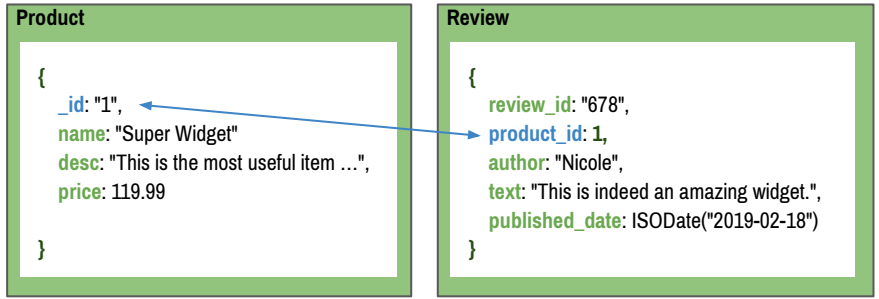
Estrategias de modelado de datos

- Decisión clave para el modelado de relaciones
  - Anidar (embed) datos VS. usar Referencias (references)

Modelo de datos Anidado



Modelo de datos usando Referencias



Modelado de Relaciones

- Relaciones One-to-One
  - Modelado con Documentos Anidados
  - Modelado con Referencias de Documentos
- Relaciones One-to-Many
  - Modelado con Documentos Anidados
  - Modelado con Referencias de Documentos

Modelado de Relaciones - One-To-One

Modelado con Referencias de Documentos

```
db.student.insertOne(
 {
      "_id": "jmoore",
      "name": "James Moore"
 }
)

db.address.insertOne(
 {
      _id": "a1"
      "student_id": "jmoore"
      "street": "123 Sesame St",
      "city": "Anytown",
      "zip": "12345"
 }
)
```

Modelado con Documentos Anidados

```
db.student.insertOne(
 {
      "_id": "jmoore",
      "name": "James Moore",
      "address" : {
           "street": "123 Sesame St",
           "city": "Anytown",
           "zip": "12345"
      }
 }
)
```

Modelado de Relaciones - One-To-Many

- Modelado con Referencias de Documentos

```
db.student.insertOne( {
        "_id": "jmoore",
        "name": "James Moore"
   } )

db.address.insertOne( {
        _id": "a1"
        "student_id": "jmoore"
        "street": "123 Sesame St",
        "city": "Anytown",
        "zip": "12345"
} )

db.address.insertOne( {
        _id": "a2"
        "student_id": "jmoore"
        "street": "321 Some Other Street ",
        "city": "Boston",
        "zip": "45678"
} )
```

- Modelado con Documentos Anidados

```
db.student.insertOne(
 {
      "_id": "jmoore",
      "name": "James Moore",
      "address" : [
         {
              "street": "123 Sesame St",
              "city": "Anytown",
              "zip": "12345"
         },
         {
              "street": "321 Some Other Street ",
              "city": "Boston",
              "zip": "45678"
         }
       ]
 }
)
```

Modelado de Relaciones - One-To-Many - Referencias

Modelado con arreglo de Referencias

```
db.parts.insertMany( [ {
            "_id": "part1",
            partno: "123-aff-456",
            name: "#4 grommet",
            qty: 94,
            price: 3.99
      }, {
            "_id": "partN",
            partno: "123-aff-678",
            name: "#5 grommet",
            qty: 94,
            price: 3.29
} ] )

db.products.insertOne( {
            "_id": "product1",
            name: "left-handed smoke shifter",
            manufacturer: "Acme Corp",
            catalog_number: 1234,
            parts: [ "part1", "partN"]
} )
```

Modelado con Referencias de Documentos

```
db.hosts.insertOne( {
            _id : "host1",
            name : "goofy.example.com",
            ipaddr : "127.66.66.66"
} )

db.logmsg.insertMany( [
   {
            _id: 1000001,
            time : ISODate("2014-03-28T09:42:41"),
            message : "cpu is on fire!",
            id_host: "host1"
   },
   {
            _id: 1000002,
            time : ISODate("2014-03-28T09:49:41"),
            message : "cpu is iddle!",
            id_host: "host1"
   }
] )
```

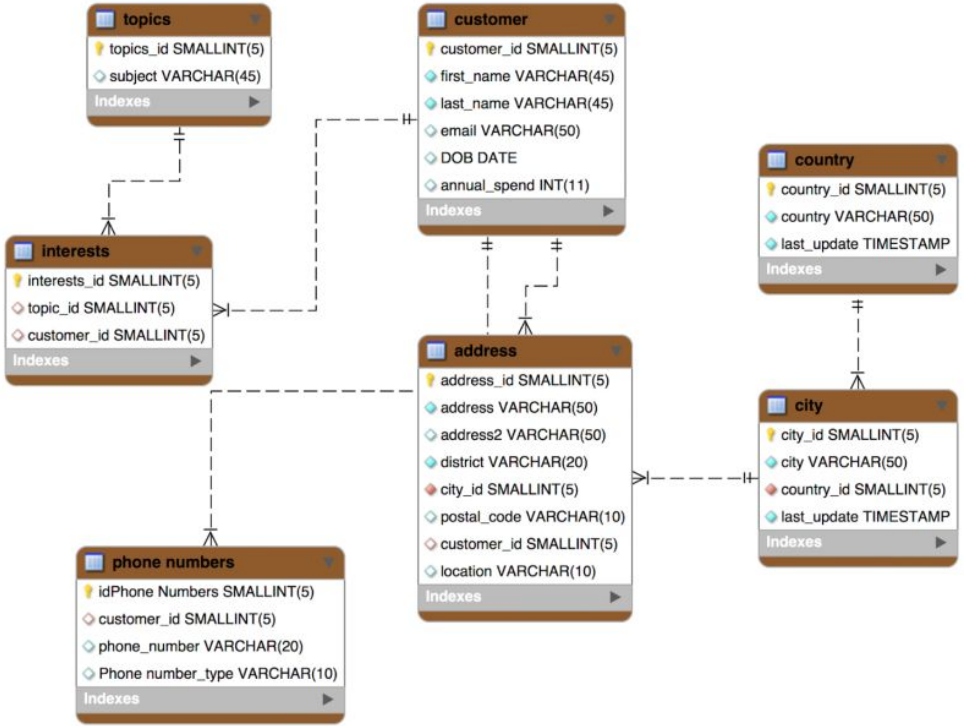
Modelado de Datos Dirigido por Queries

- Identificar entidades, atributos y relaciones
- Identificar las queries importantes
  - Y analizar la carga de trabajo de las queries (por ejemplo, frecuencia y latencia)
- Crear el modelo de datos aplicando las estrategias Documento Anidados y Referencias
  - Teniendo en mente las queries más importantes para crear el modelo de datos.
  - El modelo de datos debe permitir satisfacer las queries más importantes de manera eficiente
    - Una “consulta es eficiente” si se puede responder en un sola query sin $lookup

IT’S DEMO TIME

Modelado de Datos Dirigido por Queries: Ejemplo

- Dado el diagrama junto con las queries más importantes crear un modelo datos en MongoDB



- Query 1:

  Listar el id, nombre, apellido y teléfonos (número y tipo) de los clientes

- Query 2:

  Listar los clientes (nombre, apellido y email) de una ciudad en particular

- Query 3:

  Listar los clientes (nombre, apellido y email) interesados en un tópico en particular

Modelado de Datos Dirigido por Queries: Ejemplo

- Query 1: Listar el id, nombre, apellido y teléfonos (número y tipo) de los clientes
  - Entidades: customer y phone_numbers
  - Relación: One-To-Many
  - Estrategia: Documentos Anidados
- Query 2: Listar los clientes (nombre, apellido y email) de una ciudad en particular
  - Entidades: customer, address, city, y country
  - Relación: One-To-Many (entre customer y address)
  - Estrategia: Documentos Anidados
- Query 3: Listar los clientes (nombre, apellido y email) interesados en un tópico en particular
  - Entidades: customer, interests, topics
  - Relación: Many-To-Many (entre customer y topics)
  - Estrategia: Documentos Anidados

Modelado de Datos Dirigido por Queries: Ejemplo

Modelo de datos en MongoDB

```
db.customer.insertOne( {
   customer_id: "1",
   name: { first: "John", last: "Moore" },
   email: "jmoore@example.com",
   annual_spend: 50000,
   phone_numbers: [
      {
         type: "Home",
         number: "238479823749"
      }
   ],
   addresses: [
      {
         address: "sample address",
         address2: "sample address2",
         district: "sample district",
         city: "sample city",
         country: "sample country",
         postal_code: "79878",
         location: "sample location"
      }
   ],
   topics: [ "topic 1", "topic 2" ]
} )
```

Query 1

```
db.customer.find( { } , { customer_id: 1, name: 1, phone_numbers: 1, _id:0 } )
```

Query 2

```
db.customer.find(
   { addresses: {
      $elemMatch: { city: "sample city", country: "sample country"}
   } },
   {name: 1, email: 1, _id:0}
)
```

Query 3

```
db.customer.find( { topics: { $in: [ "topic 1" ] } }, { name: 1, email: 1, _id:0 } )
```

Temas a estudiar

- Próxima clase
  - Indices
  - Replication y Sharding
  - Change Streams
- Referencias
  - Validación de esquemas
  - Modelado de datos