MongoDB

Bases de Datos Document Based - MongoDB

Document Based

- Las bases de datos almacenan y recuperan documentos que pueden ser XML, JSON, BSON, etc.
- Estos documentos son estructuras de datos en forma de árbol jerárquico que consisten de mapas, colecciones, y valores escalares.
- Los documentos almacenados son similares unos con otros pero no necesariamente con la misma estructura.

Document Based

- MongoDB
- CouchBase
- CouchDB
- RethinkDB
- Terrastore
- OrientDB
- RavenDB
- Lotus Notes

MongoDB

- Su nombre surge de la palabra en inglés “hu**mongo**us” (que significa enorme).
- MongoDB guarda estructuras de datos en documentos tipo JSON (JavaScript Object Notation) con un esquema dinámico.
- Internamente MongoDB almacena los datos en formato BSON (Binary JavaScript Object Notation).
- BSON está diseñado para tener un almacenamiento y velocidad más eficiente.

El Origen

2007

La empresa 10gen lo desarrolla cuando estaba desarrollando una Plataforma cómo servicio (PaaS - Platform as a Service). Similar a Google App Engine.

2009

En este año MongoDB es lanzado como Producto. Es publicado bajo licencia de código abierto AGPL.

2011

Se lanza la versión 1.4 considerada como una Base de Datos lista para producción.

El Origen

2015

En Marzo se lanza la versión 3.0 que da la posibilidad de cambiar el motor de almacenamiento por el nuevo WiredTiger.

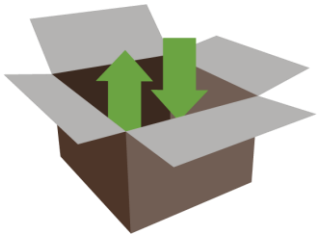
En Diciembre se lanza la version 3.2:
Se designa WiredTiger como motor de almacenamiento default.
Permite definir una estructura para los documentos de una colección.

MongoDB

Es la Base de Datos NoSQL líder en:

Bases de Datos de
Propósitos Generales

Bases de Datos
Documentales

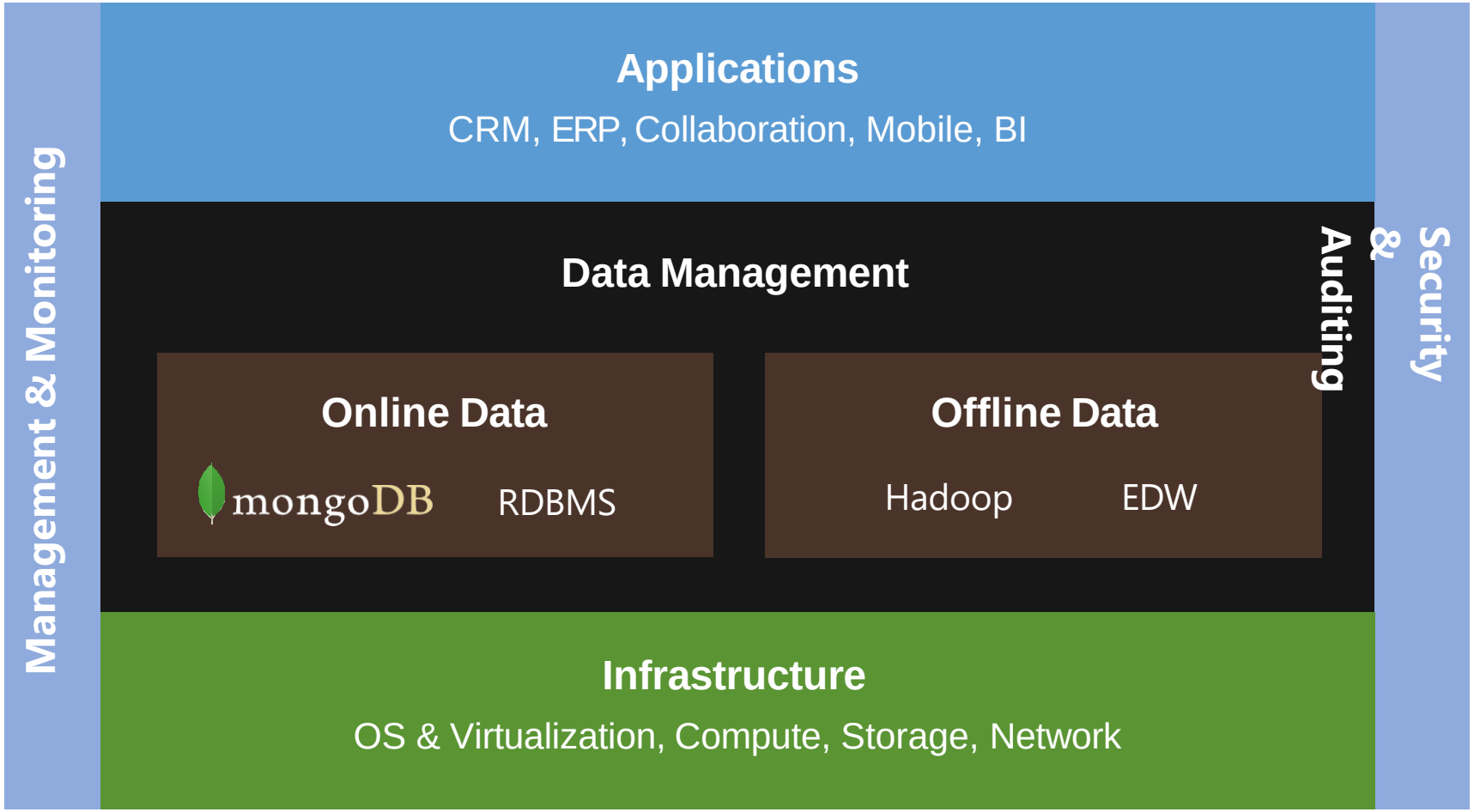


Bases de Datos
De Código Abierto

MongoDB Características

- JSON Document Model con Esquema Dinámico
- Particionamiento automático (Auto-Sharding) para Escalamiento Horizontal
- Búsquedas de texto (Full Text Search)
- Aggregation Framework y MapReduce Nativo o con Hadooop.
- Soporte de Indices Completo y flexible
- Consultas Complejas.
- Soporta Replicación para Alta Disponibilidad.
- Manejo de Seguridad Avanzada
- Almacenamiento de archivos de gran tamaño en su file system interno GridFS.

MongoDB & Enterprise IT Stack



Terminología RDBMS vs. Document Based (MongoDB)

RDBMS	MongoDB
Database instance	MongoDB instance
Database / Schema	Database
Table	Collection
Row	Document
Rowid	_id
Join	Dbref $lookup *Denormalización*

Estructura lógica

JSON

{“nro”:123,

”descr”:”prueba”}

BSON

4 bytes	1 byte	3 bytes	1 byte	4 bytes	1 byte	5 bytes	1 byte	4 bytes	6 bytes	1 byte	1 byte
Length	DType	nro	\0	123	Dtype	descr	\0	LenTxt	prueba	\0	0
Tamaño	Atributo nro				Atributo descr						Fin doc

Total 32 bytes

Tamaño Máximo

Los documentos no pueden ser mayores a **16Mb**, pero existen objetos denomidados **GridFS** que permiten almacenar info de gran tamaño (Gb/Tb).

Modelado de Relaciones entre Documentos

Relaciones Uno a Uno con documentos embebidos

Modelo Normalizado

```
Colección Personas
{ _id: "u0001",
nombre: "Juan Martín Hernandez" }
```

```
Colección Direcciones
{ persona_id: "u0001",
calle: "Malabia 2277",
ciudad: "CABA",
provincia: "CABA",
codPostal: "1425" }
```

Si la dirección es un dato frecuentemente consultado junto con el Nombre de la persona, la mejor opción será embeber la dirección en los datos de la persona.

```
Colección Personas
{ _id: "u0001",
  nombre: "Juan Martín Hernandez",

  direccion:{calle: "Malabia 2277",
             ciudad: "CABA",
             provincia: "CABA",
             codPostal: "1425" }
}
```

Con una sola consulta podríamos recuperar toda la información de una persona.

Modelado de Relaciones entre Documentos

Relaciones Uno a Muchos Con Documentos Embebidos

Modelo Normalizado

Colección Personas

```
{ _id: "u0001",
nombre: "Juan Martín Hernandez" }
```

Colección Direcciones

```
{ persona_id: "u0001",
calle: "Malabia 2277",
ciudad: "CABA",
provincia: "CABA",
codPostal: "1425" }

{persona_id: "u0001",
calle: "Av. Santa Fe 3455",
ciudad: "Mar del Plata",
provincia: "Buenos Aires",
codPostal: "7600" }
```

Si las direcciones son un dato frecuentemente consultado junto con el Nombre de la persona, la mejor opción será embeber las direcciones en los datos de la persona.

Colección Personas

```
{ _id: "u0001",
  nombre: "Juan Martín Hernandez",

  direcciones:[{calle: "Malabia 2277",
                ciudad: "CABA",
                provincia: "CABA",
                codPostal: "1425" },

               {calle: "Av. Santa Fe 3455",
                ciudad: "Mar del Plata",
                provincia: "Buenos Aires",
                codPostal: "7600" }
              ]
}
```

Con una sola consulta podríamos recuperar toda la información de una persona.

Modelado de Relaciones entre Documentos

Relaciones Uno a Muchos Con Documentos Referenciados

Colección libros

```
{titulo: "MongoDB: The Definitive Guide",
 autor:[ "K. Chodorow", "M. Dirolf" ],
 fechaPublicacion: ISODate("2010-09-24"),
 paginas: 216,
 lenguaje: "Ingles",
 editor: { nombre: "O'Reilly Media",
           anioFundacion: 1980,
           USAState: "CA" } }

{titulo: "50 Tips and Tricks for MongoDB…",
 autor: "K. Chodorow",
 fechaPublicacion: ISODate("2011-05-06"),
 paginas: 68,
 lenguaje: "Ingles",
 editor: { nombre: "O'Reilly Media",
              anioFundacion: 1980,
              USAState: "CA" } }
```

Colección Editores

```
{ nombre: "O'Reilly Media",
  anioFundacion: 1980,
  USAState: "CA",
  libros: [987654321,1234567890] }
```

Colección Libros

```
{_id: 987654321
 titulo: "MongoDB: The Definitive Guide",
 autor:[ "K. Chodorow", "M. Dirolf" ],
 fechaPublicacion: ISODate("2010-09-24"),
 paginas: 216,
 lenguaje: "Ingles"}
{_id: 1234567890
titulo: "50 Tips and Tricks for MongoDB…",
 autor: "K. Chodorow",
 fechaPublicacion: ISODate("2011-05-06"),
 paginas: 68,
 lenguaje: "Ingles"}
```

Cuando usamos referencias, el crecimiento de las relaciones determinan donde conviene almacenar la referencia. Por ej. Si el nro. de libros por editor es chico y no crecerá mucho, este modelo podría ser conveniente.

Modelado de Relaciones entre Documentos

Relaciones Uno a Muchos Con Documentos Referenciados

Colección libros

```
{titulo: "MongoDB: The Definitive Guide",
 autor:[ "K. Chodorow", "M. Dirolf" ],
 fechaPublicacion: ISODate("2010-09-24"),
 paginas: 216,
 lenguaje: "Ingles",
 editor: { nombre: "O'Reilly Media",
           anioFundacion: 1980,
           USAState: "CA" } }

{titulo: "50 Tips and Tricks for MongoDB…",
 autor: "K. Chodorow",
 fechaPublicacion: ISODate("2011-05-06"),
 paginas: 68,
 lenguaje: "Ingles",
 editor: { nombre: "O'Reilly Media",
              anioFundacion: 1980,
              USAState: "CA" } }
```

Colección Editores

```
{ _id: "oreilly"
  nombre: "O'Reilly Media",
  anioFundacion: 1980,
  USAState: "CA",
}
```

Colección Libros

```
{_id: 987654321
 titulo: "MongoDB: The Definitive Guide",
 autor:[ "K. Chodorow", "M. Dirolf" ],
 fechaPublicacion: ISODate("2010-09-24"),
 paginas: 216,
 lenguaje: "Ingles",
 idEditor: "oreilly"}

{_id: 1234567890
titulo: "50 Tips and Tricks for MongoDB…",
 autor: "K. Chodorow",
 fechaPublicacion: ISODate("2011-05-06"),
 paginas: 68,
 lenguaje: "Ingles",
 idEditor: "oreilly"}
```

En cambio si queremos evitar Arreglos mutables y crecientes podemos implementar una referencia al editor dentro de cada libro.

Tipos de datos

Data Type	Description
String	Todos los strings tienen que ser UTF-8. Si el string no es UTF-8 MongoDB lo tomará como Dato Binario.
Arrays	[valor, valor, valor]
Documentos embebidos	{key:value, key2:value2}
Dates	Se puede utilizar el constructor ISODATE para asignar valores de la forma ISODate("2012-12-19T06:01:17.171Z")
ObjectId	ObjectID es un tipo de datos BSON de 12 bytes. Para crear un Nuevo objectID x = ObjectId()
NumberLong	Maneja enteros de hasta 64 bits NumberLong("2090845886852")
NumberInt	Maneja enteros de hasta 32 bits NumberInt("2090845882")
Boolean	true or false
Numbers	MongoDB trata a los valores numéricos como valores Float

En qué casos usarlas ?

MongoDB tiene un lenguaje de consulta de datos basado en JSON.

- Contiene construcciones como $match para la cláusula “where”, $sort para ordenar los datos, o $explain para mostrar el plan de ejecución.

- Contiene también la posibilidad de expresar consultas mediante expresiones regulares:

```
db.orders.find({“items.product.name”:/Refactoring/})
```

En qué casos usarlas ?

Logging de Eventos

- las bases de datos basadas en documentos puede loguear cualquier clase de eventos y almacenarlos con sus diferentes estructuras.
- Pueden funcionar como un repositorio central de logueo de eventos.

CMS, blogging

- su falta de estructura predefinida hace que funcionen bien para este tipo de aplicaciones.

En qué casos usarlas ?

Web-analytics / Real-Time analytics

- Almacenar cantidad de vistas a una página o visitantes únicos.

E-Commerce:

- A menudo requieren tener esquemas flexibles para los productos y órdenes

¿ En qué casos NO usarlas ?

Transacciones Complejas con diferentes operaciones

- no están soportadas, salvo en RavenDB.

Consultas contra estructuras de agregados variables.

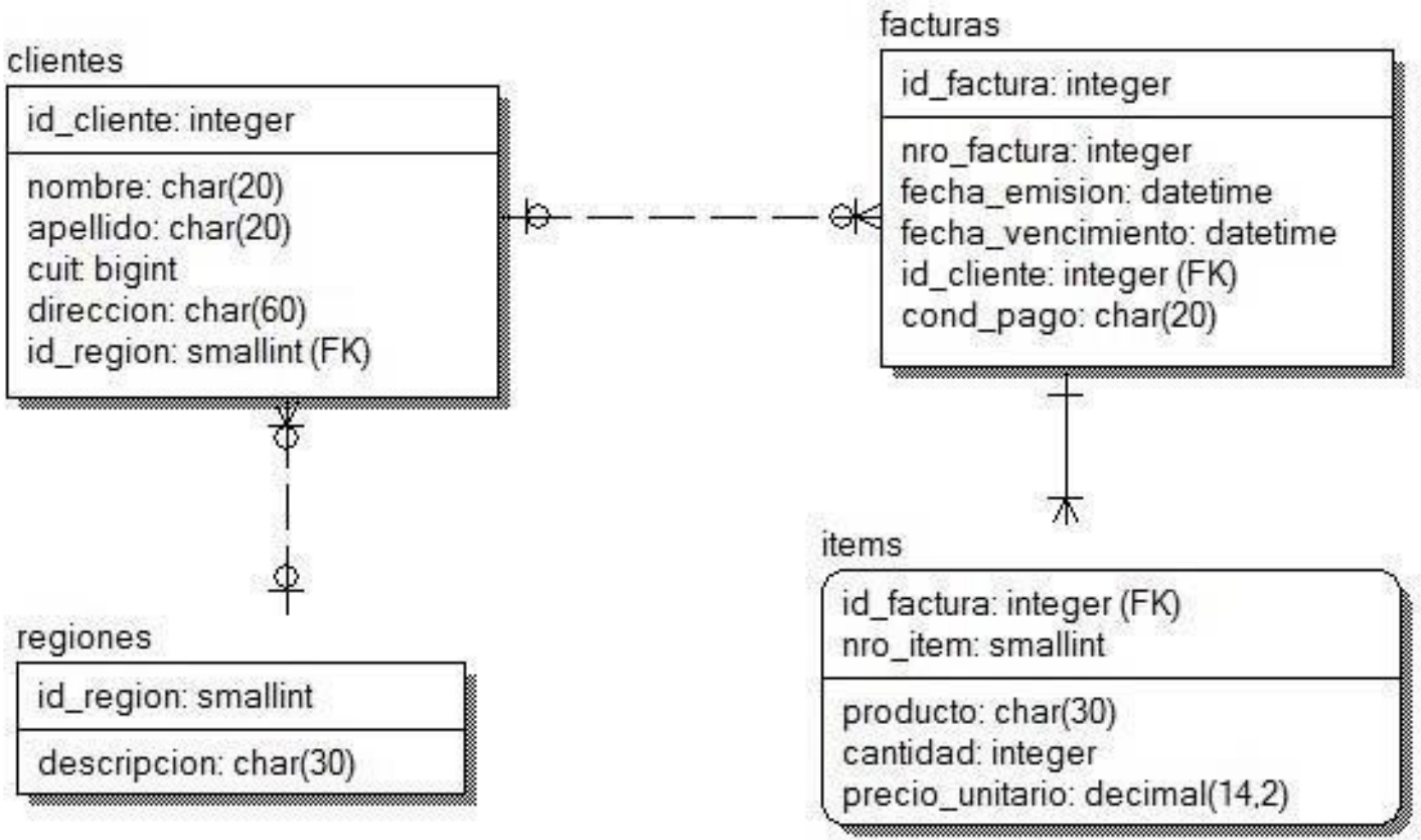
- que los datos se almacenen con cualquier estructura no implica que sea óptimo consultar por cualquier clave. Si los agregados varían entre sí, las consultas debieran variar también. Puede llevar a normalizar los datos, que no es lo que queremos.

Fin

Pasemos a la parte práctica,

Comenzamos con MongoDB.

Caso Práctico



Caso Práctico

Clientes

id_cliente	nombre	apellido	cuit	direccion	id_region
1	Juan Manuel	Manoni	2029889382	B. de Irigoyen 384	2
2	Martín	Zavasi	2038373771	Belgrano 4522	3
3	Marina	Malinez	2740488484	Alberdi 898	4
4	Soledad	Lavagno	2729887543	R. Saenz Peña 583	1

Regiones

id_region	descripcion
1	NOA
2	NEA
3	CABA
4	CENTRO

Primary Keys

Foreign Keys

Facturas

id_factura	nro_factura	fecha_emision	fecha_vencimiento	id_cliente	cond_pago
1	1447	20/02/2014	20/02/2014	3	CONTADO
2	1448	20/02/2014	22/03/2014	2	30 Ds FF
3	1449	20/02/2014	20/02/2014	2	CONTADO
4	1450	24/02/2014	24/02/2014	1	CONTADO
5	1451	24/02/2014	26/03/2014	4	30 Ds FF
6	1452	25/02/2014	26/04/2014	1	60 Ds FF
7	1453	25/02/2014	25/02/2014	1	CONTADO

Items

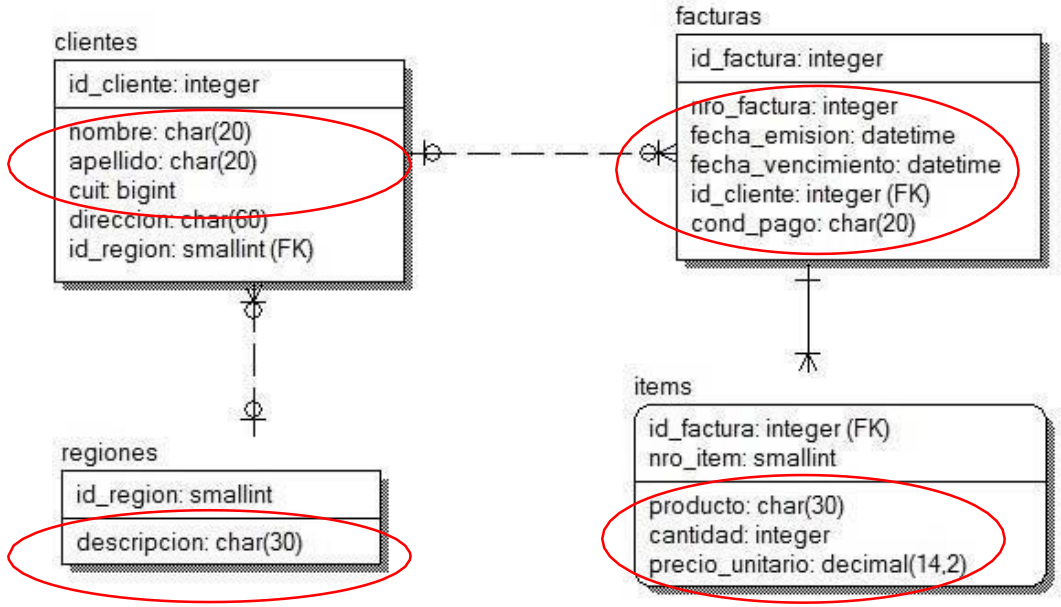
id_factura	*nro_item*	producto	cantidad	precio_unitario
1	1	CORREA 12mm	11	18,00
1	2	TALADRO 12mm	1	490,00
2	1	CORREA 10mm	2	134,00
3	1	TUERCA 2"	6	60,00
3	2	CORREA 10mm	12	134,00
4	1	TUERCA 2"	2	60,00
4	2	TALADRO 12mm	1	490,00
4	3	TUERCA 5"	15	90
5	1	SET HERRAMIENT	1	700,00
6	1	SET HERRAMIENT	1	700,00
6	2	TALADRO 12mm	1	490,00
7	1	TUERCA 5"	10	90

Caso Práctico

Se requiere armar un modelo que contenga la información de las facturas y todos sus ítems, detallando el nombre, apellido, cuit y región del cliente al que se le emitió la factura, para poder realizar consultas desde un portal de facturas de la forma más performante posible.

Caso Práctico

Se requiere armar un modelo que contenga la información de las facturas y todos sus ítems, detallando el nombre, apellido, cuit y región del cliente al que se le emitió la factura, para poder realizar consultas desde un portal de facturas de la forma más performante posible.



Caso Práctico

```
{ “_id”: ObjectID(“d9d9d9d9d999999999”),
   nroFactura: 9999999,
   fechaEmision: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
   fechaVencimiento: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
   condPago: “XXXXXXXX”
}
```

Caso Práctico

```
{ “_id”: ObjectID(“d9d9d9d9d999999999”),
   nroFactura: 9999999,
   fechaEmision: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
   fechaVencimiento: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
   condPago: “XXXXXXXX”,
  “cliente”:{ nombre: “XXXXXX”,
                apellido: “XXXXXXXX”,
                cuit:9999999999999,
                region: “CABA”
              }
}
```

Caso Práctico

```
{ “_id”: ObjectID(“d9d9d9d9d999999999”),
  nroFactura: 9999999,
  fechaEmision: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
  fechaVencimiento: ISODate(“yyyy-mm-ddThh:mm:ssZ”),
  condPago: “XXXXXXXX”,
 “cliente”:{ nombre: “XXXXXX”,
             apellido: “XXXXXXXX”,
             cuit:9999999999999,
             region: “CABA”
           },
 “items”:[{producto:”XXXXXXXX”, cantidad: 999, precio:99.99} ,
          {producto:”XXXXXXXX”, cantidad: 999, precio:99.99}
         ]
}
```

Esquema de Datos

Caso Práctico en MongoDB

Ejemplo de inserción y consulta de documentos

Levanto una instancia mongo

mongod --dbpath c:\data - por default se ejecuta en port 27017

Levanto el shell de mongo

mongo -- Por default levanta el motor una BD **test**

Insertamos datos en la Base

db.prueba.insert({x:1}) -- Se crea la colección **prueba** si no existe.
db.prueba.insert({x:1,y:2})
db.prueba.insert({x:2,y:3})
db.prueba.insert({x:1,y:4,z:33})

Consultamos los datos

db.prueba.find()
db.prueba.find().sort({x:1,y:1}) - Ordena el resultado por el atributo **x** y el atributo **y** ascendentes.

Un primer acercamiento

Caso Práctico en MongoDB

Ejemplo de inserción y consulta de documentos

Levanto una instancia mongo

mongod --dbpath c:\data - por default se ejecuta en port 27017

Levanto el shell de mongo

mongo -- Por default levanta el motor una BD **test**

Insertamos datos en la Base

db.prueba.insert({x:1}) -- Se crea la colección **prueba** si no existe.
db.prueba.insert({x:1,y:2})
db.prueba.insert({x:2,y:3})
db.prueba.insert({x:1,y:4,z:33})

Consultamos los datos

db.prueba.find()
db.prueba.find().sort({x:1,y:1}) - Ordena el resultado por el atributo **x** y el atributo **y** ascendentes.

Un primer acercamiento

Insertar registros en una nueva base

```
use finanzas                                  --si no existe la BD finanzas, la crea en el primer insert.

db.facturas.insert                            --si no existe la colección facturas, la crea.
({nroFactura:1448, fechaEmision:ISODate('2014-02-20 00:00:00Z' ),
fechaVencimiento:ISODate('2014-03-22 00:00:00Z' ),
condPago:'30 Ds FF',
cliente:{nombre:'Martín',apellido:'Zavasi',cuit:2038373771,region:'CABA'},
item:[{producto:'CORREA 10mm', cantidad:2, precio:134} ] } )


db.facturas.insert
({nroFactura:1449, fechaEmision:ISODate('2014-02-20 00:00:00Z' ),
fechaVencimiento:ISODate('2014-02-20 00:00:00Z' ), condPago:'CONTADO',
cliente:{nombre:'Martín',apellido:'Zavasi',cuit:2038373771,region:'CABA'},
item:[   {producto:'TUERCA 2mm', cantidad:6, precio:60},
{producto:'CORREA 10mm', cantidad:12, precio:134} ] } )
```

Un primer acercamiento

Consultas de los documentos insertados

db.facturas.find()
db.facturas.find({condPago:'CONTADO'},{_id:0,"cliente.apellido":1}).pretty()


```
{
        "_id" : ObjectId("534b52bc43ad02d44397b71c"),
        "nroFactura" : 1449,
        "fechaEmision" : ISODate("2014-02-20T00:00:00Z"),
        "fechaVencimiento" : ISODate("2014-02-20T00:00:00Z"),
        "condPago" : "CONTADO",
        "cliente" : {
                "nombre" : "Martín",
                "apellido" : "Zavasi",
                "cuit" : 2038373771,
                "region" : "CABA"
        },
        "item" : [
                {
                        "producto" : "TUERCA 2mm",
                        "cantidad" : 6,
                        "precio" : 60
                },
                {
                        "producto" : "CORREA 10mm",
                        "cantidad" : 12,
                        "precio" : 134
                }
        ]
}
}
```