

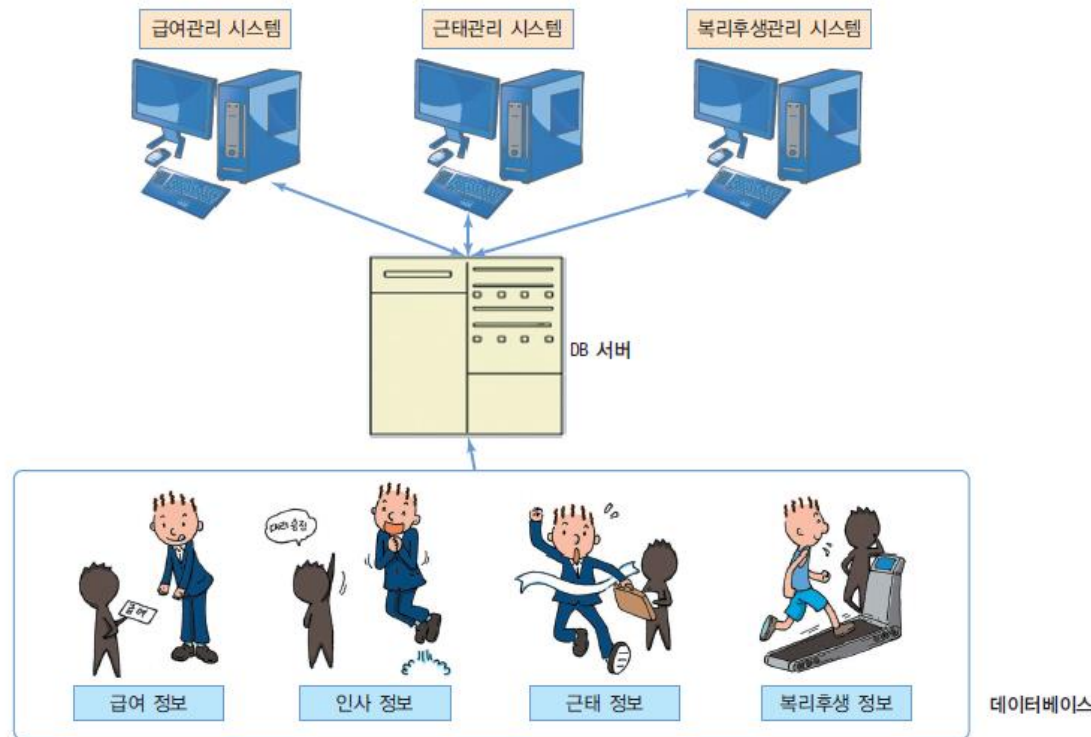
# MongoDB

Quick Guide

# 데이터베이스와 데이터베이스 관리 시스템

## ▶ Database

- ▶ 데이터의 집합 (a Set of Data)
- ▶ 여러 응용 시스템(프로그램)들의 통합된 정보들을 저장하여 운영할 수 있는 공용(Shared) 데이터의 집합
- ▶ 효율적으로 저장, 검색, 갱신할 수 있도록 데이터 집합들끼리 연관시키고 조직화되어야 한다



## 데이터베이스의 특성

- ▶ 실시간 접근성 (Real-time Accessibility)  
사용자의 요구를 즉시 처리할 수 있다
- ▶ 계속적인 변화 (Continuous Evolution)  
정확한 값을 유지하기 위해 삽입, 삭제, 수정 작업 등을 이용하여 데이터를 지속적으로 갱신할 수 있다
- ▶ 동시 공유성 (Concurrent Sharing)  
사용자마다 서로 다른 목적으로 사용하므로 동시에 여러 사람이 동일한 데이터에 접근하고 이용할 수 있다
- ▶ 내용 참조 (Contents Reference)  
저장한 데이터 레코드의 위치나 주소가 아닌 사용자가 요구하는 데이터의 내용, 즉 데이터 값에 따라 참조할 수 있어야 한다

# 데이터베이스와 데이터베이스 관리 시스템

- ▶ 데이터베이스 관리 시스템 (Database Management System = DBMS)
  - ▶ 데이터베이스를 관리하는 소프트웨어
  - ▶ 여러 응용 소프트웨어(프로그램) 또는 시스템이 동시에 데이터베이스에 접근하여 사용할 수 있게 한다
  - ▶ Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, DB2 등의 상용 또는 공개 DBMS가 있다
- ▶ NoSQL (Not Only SQL)
  - ▶ 기존의 DBMS는 데이터베이스 스키마를 작성하고 그 구조에 적합한 SQL이라는 구문을 이용하여 데이터를 관리
  - ▶ 빅데이터가 주요 흐름이 되면서 기존의 구조화된 DBMS로는 처리가 어려운 데이터들이 발생하게 됨
    - ▶ Volume : 데이터의 양 자체가 많아졌다
    - ▶ Velocity : 데이터가 생성되는 속도 자체가 빨라졌다
    - ▶ Variety : 형태 및 종류가 다양하여 구조화된 기존 DBMS의 스키마 틀 안에서 관리하기 어렵다
  - ▶ 이러한 새로운 데이터들을 다루기 위해 DBMS에도 변화가 필요 -> NoSQL의 등장

# 빅데이터 시대와 NoSQL

- ▶ 관계형 데이터베이스 모델은 1970년대에 처음 소개되었기 때문에 인터넷과 클라우드 환경이 발달한 현대 애플리케이션들의 일부 수요를 만족시키지 못함
  - ▶ NoSQL은 기존 관계형 데이터베이스의 규칙 일부를 포기하는 대신, 뛰어난 **확장성**이나 **성능**을 발전시키는 방향으로 개발
- ▶ NoSQL DBMS의 네 가지 분류

종류	예시
키-값 스토어	Redis, AWS Dynamo
컬럼 지향 스토어	HBase, Cassandra
도큐먼트 지향 스토어	MongoDB
그래프 데이터베이스	Neo4J

# MongoDB

- ▶ 새로이 등장한 NoSQL DBMS 중에서 가장 많은 사용 기반을 확보한 대표적 NoSQL
- ▶ MongoDB의 장점
  - ▶ Flexibility : Schema-less 여서 다양한 구조의 데이터를 데이터베이스 변경 없이 저장할 수 있다
  - ▶ Performance : Read & Write 성능이 뛰어남. Caching, 대량의 네트워크 트래픽 등에도 RDBMS에 비해 유리
  - ▶ Scalability : 설계시 Scale-Out 구조를 채택, 운용과 확장이 손쉬움
  - ▶ Document-Oriented : 문서 중심의 설계로 강력한 Query 성능을 제공
  - ▶ Conversion / Mapping : JSON(BSON) 형태로 저장, 직관적이고 개발이 편리
- ▶ MongoDB의 단점
  - ▶ 트랜잭션, 정합성이 필요한 데이터(예: 금융정보 등)에는 부적합
  - ▶ 메모리 크기에 성능이 많이 좌우됨
  - ▶ 추가/삭제/변경이 많은 데이터 관리에는 부적합

# MongoDB

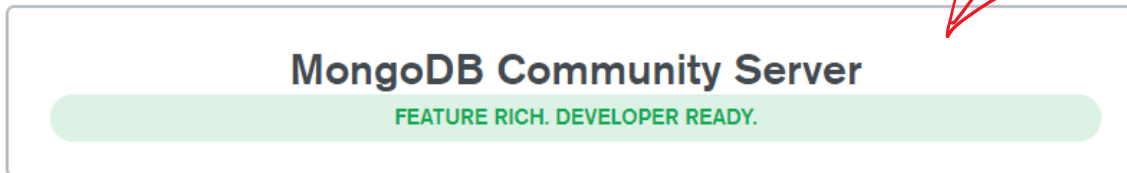
## : Installation

▶ <https://www.mongodb.com/>

▶ > Get MongoDB > Server > Community Server



Select the server you would like to run:



Command Line에서 사용하기 위해서는  
설치 디렉터리를 PATH에 추가

Version

4.0.5 (current release)



OS

Windows 64-bit x64



Package

MSI



Download

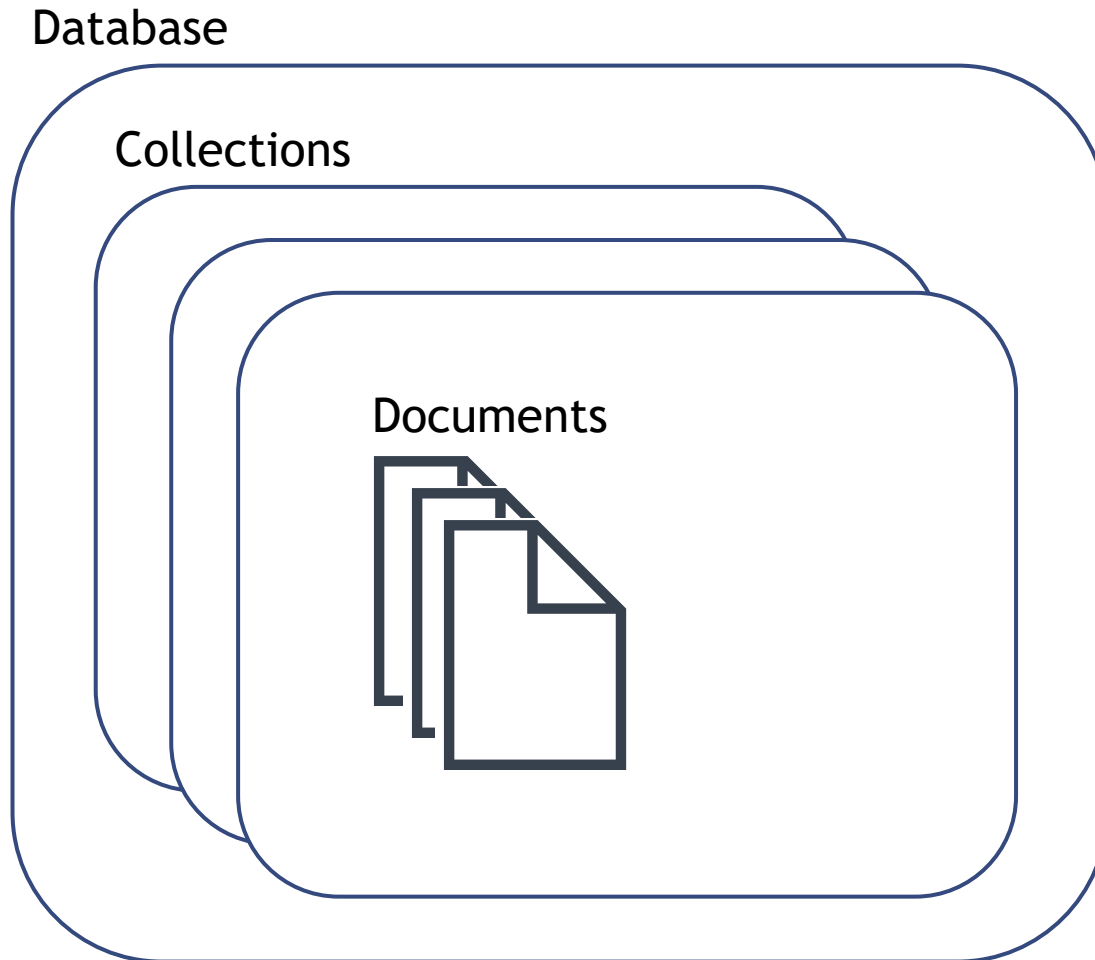
[https://fastdl.mongodb.org/win32/mongodb-win32-x86\\_64-2008plus-ssl-4.0.5-signed.msi](https://fastdl.mongodb.org/win32/mongodb-win32-x86_64-2008plus-ssl-4.0.5-signed.msi)

# Using MongoDB Shell

Basic

# MongoDB

: Database, Collection, Document



RDBMS vs MongoDB

RDBMS	MongoDB
Database	Database
Table	Collection
Tuple / Row	Document
Column	Field
Table Join	Embedded Document



# MongoDB

## : Database, Collection, Document

- ▶ 기본적인 데이터베이스 관리 명령
  - ▶ `show dbs`  
현재 MongoDB 내에 있는 데이터베이스의 목록 확인
  - ▶ `use {DATABASE_NAME}`  
{DATABASE\_NAME} 이름의 데이터베이스를 사용함
  - ▶ `show collections`  
현재 선택된 데이터베이스 내의 컬렉션을 확인함
- ▶ MongoDB는 데이터베이스 생성을 위한 별도 절차는 없다
  - ▶ 삭제는 `db.dropDatabase()`로 수행

```
C:\>mongo
MongoDB shell version v4.0.5
...

> show dbs // show databases
admin    0.000GB
config   0.000GB
local    0.000GB
> use local // use database
switched to db local
> db // print current database
local
> show collections
startup_log

> quit()
```

# MongoDB

## : Database, Collection, Document

- ▶ 데이터베이스에 대한 좀더 자세한 정보 확인
  - ▶ `db.stats()`
- ▶ 개별 컬렉션에 대한 좀더 자세한 정보 확인
  - ▶ `db.{collection}.stats();`
- ▶ MongoDB 클라이언트(**mongo**)는 전통적인 RDBMS 처럼 **SQL**을 사용하지 않으며 그 자체가 **JavaScript** 엔진이다
  - ▶ JavaScript에서 객체를 작업하는 방식을 연상

```
> db.stats() dbs // show info
{
  "db" : "mydb",
  "collections" : 2,
  "views" : 0,
  "objects" : 5,
  "avgObjSize" : 78.6,
  "dataSize" : 393,
  "storageSize" : 73728,
  "numExtents" : 0,
  "indexes" : 2,
  "indexSize" : 73728,
  "scaleFactor" : 1,
  "fsUsedSize" : 197324382208,
  "fsTotalSize" : 238855385088,
  "ok" : 1
}
```

# MongoDB Shell

## : Document Insert

- ▶ MongoDB는 field:value 쌍의 집합으로 구성된 BSON document 형식으로 데이터를 저장한다
  - ▶ BSON: JSON의 바이너리 구현

### MongoDB Document

```
{  
  name: "sue",  
  age: 26,  
  status: "A",  
  groups: [ "news", "sports" ]  
}
```

← field: value  
← field: value  
← field: value  
← field: value

- ▶ 연습: mydb 데이터베이스의 posts 컬렉션에 title이 "First Post" 인 문서를 삽입해 봅시다

```
> use mydb  
switched to db mydb  
> db.posts.insert({title: "First Post"})  
WriteResult({ "nInserted" : 1 })
```

# MongoDB Shell

## : Document Search

- ▶ MongoDB 내의 모든 Document에는
  - ▶ 고유한 구분자(UUID: Unique Identifier)가 들어 있으며
  - ▶ UUID는 `_id` 라는 필드명으로, `ObjectId` 라는 특수한 객체 형태로 MongoDB에 의해 부여되고 관리된다
    - ▶ `ObjectId(12bytes)` = `Timestamp` + `Client Machine ID` + `Client Process ID` + `증가 카운트(3byte)`
- ▶ 연습: mydb 데이터베이스의 `posts` 컬렉션에서 Document를 하나 조회하여 입력 당시의 Document와 비교해 봅니다

```
> db.posts.findOne()  
{  
  "_id" : ObjectId("5c28cf8e2d7b10dc3b05e265"),  
  "title" : "First Post"  
}
```



# MongoDB Shell

## : Document Update

- ▶ `.insert()`와 `.save()`
  - ▶ `.insert()` 메서드 : `Document`를 컬렉션에 추가
    - ▶ 여러 `Document`를 동시에 `insert` 하려면 `insertMany()` 메서드를 이용
  - ▶ `.save()` 메서드 : `_id (ObjectId)`가 설정되어 있지 않다면 `.insert()` 메서드와 동일하게 작동  
이미 `_id` 필드가 설정되어 있다면 `Collection`에 저장되어 있는 객체를 갱신
- ▶ 연습: `mydb` 데이터베이스의 `posts` 컬렉션에서 `Document`를 하나 조회하여 객체에 할당한 후 내용을 변경하여 `.save()` 메서드로 갱신해 봅시다

```
> let post = db.posts.findOne()  
> post.createdAt = new Date()  
ISODate("2018-12-31T07:15:39.096Z")  
> db.posts.save(post)  
WriteResult({ "nMatched" : 1, "nUpserted" : 0, "nModified" : 1 })
```

- ▶ `db.posts.findOne()` 메서드를 이용하여 `Document`가 변경되었는지 확인해 봅니다.

# MongoDB Shell

## : Document Update

- ▶ `.update()` 메서드를 이용한 기존 Document 수정
  - ▶ `_id` 필드가 포함되어 있는 Document를 변경 저장하는 `.save()` 메서드와는 달리 `.update()` 메서드를 이용하면 기존 컬렉션에 담겨 있는 Document를 변경할 수 있다.
  - ▶ 매개 객체로 두 개의 객체를 전달
    - ▶ 첫 번째 객체 : 변경할 Document 지정을 위한 객체
    - ▶ 두 번째 객체 : 변경할 내용을 담고 있는 객체. `$set` 연산자를 이용해야 `update`, `$set` 연산자를 사용하지 않으면 객체 내용을 통째로 변경하게 되므로 주의
- ▶ 연습: mydb 데이터베이스의 `posts` 컬렉션에서 `.update()` 메서드로 조건에 맞는 문서를 변경해 보시다

```
> db.posts.update(  
  {"title": "First Post"},  
  { $set:  
    { createdAt: new Date(), updatedAt: new Date() }  
  })  
WriteResult({ "nMatched" : 1, "nUpserted" : 0, "nModified" : 1 })
```

변경할 문서의 조건

변경할 내용

# MongoDB Shell

## : Document Delete

- ▶ `.remove()`
  - ▶ 컬렉션으로부터 Document를 삭제
  - ▶ 삭제하고자 하는 객체의 검색 조건을 부여하거나 삭제하고자 하는 객체를 직접 삭제
- ▶ 연습: mydb 데이터베이스의 posts 컬렉션에서 Document를 하나 조회하여 객체에 할당한 후 `.remove()` 메서드로 해당 Document를 삭제해 봅시다

```
> let post = db.posts.findOne()  
> db.posts.remove(post)  
WriteResult({ "nRemoved" : 1 })
```

- ▶ `db.posts.findOne()` 메서드를 이용하여 Document가 변경되었는지 확인해 봅니다.

```
> db.posts.remove({title:/Learn/})  
WriteResult({ "nRemoved" : 1 })
```

# MongoDB Shell

## : Document Search

### ▶ .find()와 .findOne()

- ▶ 컬렉션으로부터 Document를 검색
- ▶ .find() 메서드는 조건을 만족하는 문서의 커서(Cursor)을, findOne() 메서드는 조건을 만족하는 문서 중 하나를 반환

### ▶ 검색을 위한 기본 Operation

Operation	Syntax	Example
같다	{ <key>: <value> }	db.posts.find( {"by": "bit"} )
작다	{ <key>: { \$lt: <value> } }	db.posts.find( {"likes": { \$lt: 50 } } )
작거나 같다	{ <key>: { \$lte: <value> } }	db.posts.find( {"likes": { \$lte: 50 } } )
크다	{ <key>: { \$gt: <value> } }	db.posts.find( {"likes": { \$gt: 50 } } )
크거나 같다	{ <key>: { \$gte: <value> } }	db.posts.find( {"likes": { \$gte: 50 } } )
같지 않다	{ <key>: { \$ne: <value> } }	db.posts.find( {"likes": { \$ne: 50 } } )



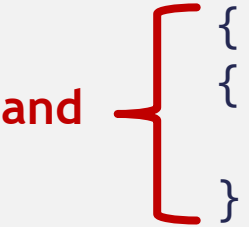
# MongoDB Shell

## : Document Search

### ▶ \$and와 \$or

- ▶ 여러 조건을 조합하여 검색을 하고자 할 경우에는 \$and, \$or 오퍼레이터를 이용하여 조건을 배열로 묶을 수 있다.

```
db.posts.find(  
  { $and:  
    [  
      { "by": "bit" },  
      { "likes":  
        { $gt: 50 }  
      }  
    ]  
  }  
)
```



```
db.posts.find(  
  { $or:  
    [  
      { "by": "bit" },  
      { "likes":  
        { $gt: 50 }  
      }  
    ]  
  }  
)
```



# MongoDB Shell

## : Document Search

### ▶ 특정 필드의 출력(Projection)

- ▶ 기본적으로 `.find()` 메서드를 수행하면 해당 Document가 가진 모든 필드를 출력
- ▶ Projection 정보를 `.find()` 메서드의 두 번째 인자 값으로 넘겨주면 필드의 출력을 제어할 수 있다
  - ▶ 출력할 필드는 1, 출력하지 않을 필드는 0으로 설정

```
> use mydb
switched to db mydb
> db.posts.find( {}, { "title": 1, _id: 0 } )
{ "title" : "First Post" }
{ "title" : "Second Post" }
```

Projection Options



- ▶ `find()` 메서드 다음에 `.pretty()` 메서드를 호출하면 조회 결과를 띄어쓰기나 줄 바꿈을 포함, 보기 좋게 출력

# MongoDB Shell

## : Document Search

### ▶ 출력의 제한

- ▶ `.limit()` 메서드 : 컬렉션으로부터 받아와야 할 **Document**의 개수를 제한
- ▶ `.skip()` 메서드 : `.find()` 메서드를 통해 받아온 **Document** 중에서 지정된 개수만큼을 건너뛴
- ▶ 예) `posts` 컬렉션으로부터 받아온 **Document**들 중, 1개를 건너뛰고 2개의 **Document**를 가져옴

```
> db.posts.find( {}, { "title": 1, _id: 0 } ).limit(2).skip(1)
{ "title" : "Second Post" }
```

### ▶ 데이터의 정렬

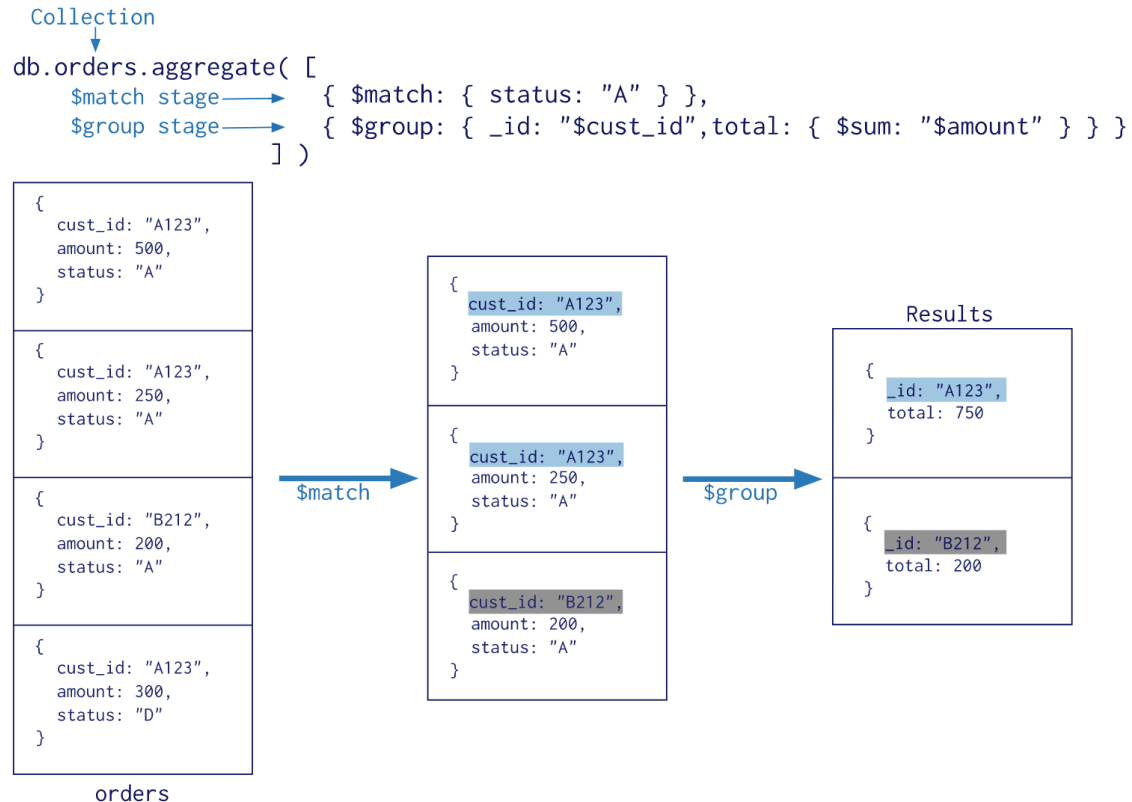
- ▶ `.sort()` 메서드 : 컬렉션으로부터 **Document**를 검색할 때, 지정한 순서대로 검색 결과를 반환
  - ▶ 정렬에 참여할 필드의 정렬 순서를 1(오름차순), -1(내림차순)으로 지정

```
> db.posts.find( {}, { "title": 1, _id: 0 } ).sort( { "title": -1 } )
{ "title" : "Second Post" }
{ "title" : "First Post" }
```

 title 필드의 역순으로 정렬

Aggregation

# Aggregation Pipeline



- ▶ 파이프 라인: 컴퓨터 과학에서 한 데이터 처리 단계의 입력으로 이어지는 형태로 연결된 구조를 일컬음
- ▶ 집계 파이프라인 : 데이터를 받아서 각각의 공정을 거쳐 원하는 결과물이 출력되는 구조
  - ▶ 컬렉션의 정보가 각 스테이지를 거치면서 집계되는 구조
  - ▶ 이전 단계에서 출력된 문서에서 해당 필드값을 이용하고자 한다면 '\$rating'과 같은 형태로 사용

# Aggregation Pipeline

: 기본 스테이지

# Programming MongoDB

# MongoDB

## : JavaScript Native Driver

### ▶ JavaScript에서 MongoDB를 사용하기 위한 연결 드라이버

#### ▶ 설치

```
C:\> npm install mongodb
```

#### ▶ MongoDB 연결을 위한 드라이버 설정과 접속

```
const MongoClient = require('mongodb').MongoClient;
const assert = require('assert');

const url = 'mongodb://localhost:27017'; // Connection URL
const dbName = "mydb"; // Database Name

// Database 주소 형태 mongodb://{server-ip}:{port}

const client = new MongoClient(url, {useNewUrlParser: true});

client.connect(function(err, client) {
  assert.equal(null, err); // 에러가 없는지 체크
  console.log("MongoDB Connected");
  client.close();
});
```



# MongoDB

## : JavaScript Native Driver


### ▶ Document Query의 수행 : insertOne과 insertMany


- ▶ Node.js는 Asynchronous(비동기) 방식으로 작성하므로 Callback 함수를 잘 이해하고 활용하여야 한다

```
// ...
client.connect(function(err, client) {
  assert.equal(null, err);
  console.log("MongoDB Connected");
  const db = client.db(dbName);

  // 1개의 Document Insert
  db.collection('friends').insertOne({name: "둘리"}, function(err, result) {
    assert.equal(null, err);
    assert.equal(1, result.insertedCount);

    // 여러 개의 Document Insert
    db.collection('friends').insertMany([{name: "도우너"}, {name: "마이콜"}], function(err, result) {
      assert.equal(null, err);
      assert.equal(2, result.insertedCount);
      client.close();
    });
  });
});
```

 Callback Function

 Callback Function

# MongoDB

## : JavaScript Native Driver

- ▶ Document Query의 수행 : updateOne과 updateMany의 예
  - ▶ Node.js는 Asynchronous(비동기) 방식으로 작성하므로 Callback 함수를 잘 이해하고 활용하여야 한다

```
// ...
client.connect(function(err, client) {
  assert.equal(null, err);
  console.log("MongoDB Connected");
  const db = client.db(dbName);

  db.collection('friends').insertMany([{name: "둘리"}, {name: "도우너"}, {name: "마이콜"}],
    function(err, result) {
      assert.equal(null, err);
      assert.equal(3, result.insertedCount);
      db.collection('friends').updateOne({name: "둘리"}, {$set: {species: "공룡"}}, function(err, result) {
        assert.equal(null, err);
        console.log(result.upsertedCount);
        client.close();
      });
    });
});
```

Callback Function

Callback Function

# MongoDB

## : JavaScript Native Driver

- ▶ Document Query의 수행 : deleteOne과 deleteMany의 예
  - ▶ Node.js는 Asynchronous(비동기) 방식으로 작성하므로 Callback 함수를 잘 이해하고 활용하여야 한다

```
db.collection('friends').deleteOne({species: "공룡"}, function(err, result) {  
    assert.equal(null, err);  
    console.log(result.deletedCount);  
    client.close();  
});
```

# Promise를 이용한 코드 작성

## : Callback Hell에서 탈출하기

- ▶ 자바스크립트는 비동기적으로 작동하기 때문에 여러 작업을 수행할 때 콜백 방식을 많이 사용
  - ▶ 콜백 방식은 코드 가독성을 해치기 때문(**Callback Hell**)에 최근에는 **Promise**를 이용한 코드 작성을 더 선호하는 경향이 있음
- ▶ 콜백 방식과 프라미스 방식 모두를 지원하는 명령
  - ▶ save
  - ▶ insertMany
  - ▶ exec
  - ▶ updateOne / updateMany
  - ▶ deleteOne / deleteMany
- ▶ 프라미스를 지원하지 않는 명령어는 **exec** 명령을 이용하면 별도 작업 없이 **Promise**를 이용할 수 있다