DATABASE_MySQL

DB 1. DB 소개 및 본질 알아보기

1. DB1 수업 소개.

file은 너무 좋지만

성능, 보안, 편의성에 한계

그래서 DB

파일의 한계 극복을 위해 고안된 전문화된 소프트웨어가 데이터베이스이다.
소중한 데이터를 안전, 편리, 빠르게 보관 및 사용 가능

다양한 DB 제품이 존재.

DB 1. 에서는

다양한 DB를 관통하는 가장 본질적인 기능들을 살펴보겠다.
MySQL, MongoDB에서 사용할 사례.

우리에게 필요한건

상상력
사용할 예제를 크고 복작하고 위험하게 간주해보자.
DB의 복잡성에 대한 공감

LET'S GO

2. DB의 본질.

DB는

매우 방대한 기능을 가지고 있는 정보 도구
why? 데이터 관련해서 일어날 수 있는 일들이 참으로 많다.
그걸 일일이 다 배워야 할까?

좋은 방법

아무리 복잡한 기술도 그 중심에 있는 핵심은 복잡하지 않다. 어렵지도 않다.

어떤 DB를 만나더라도

여기서는 데이터를 어떻게 입력하고, 어떻게 출력하는가를 따져보자.
그러면 우리는 그 DB의 **반** 을 안 것이다.

입력은?

데이터를 생성, 수정, 삭제

출력은?

데이터를 읽기.

이 네 가지가

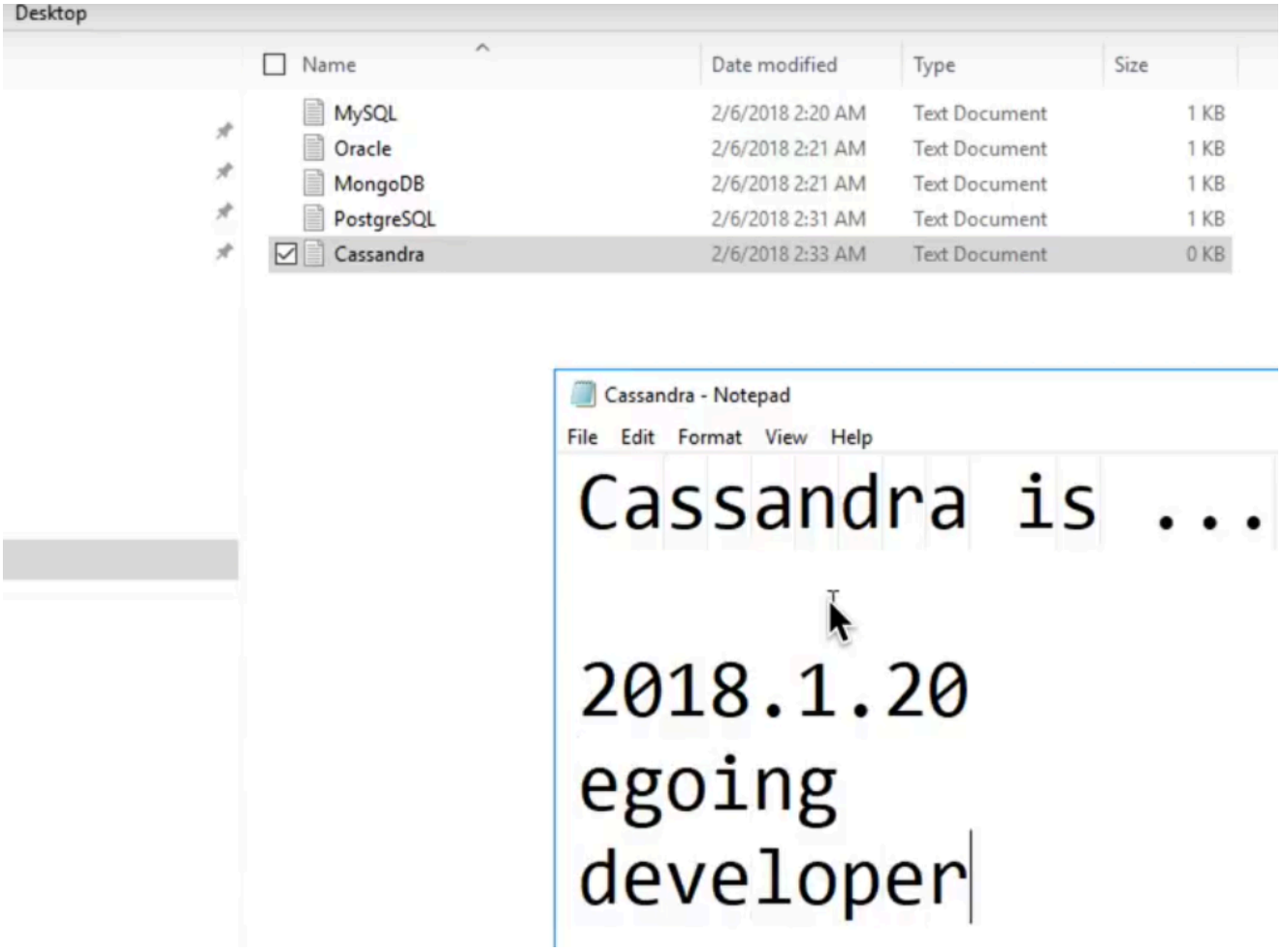
데이터 관련해서 우리에게 필요한 거의 모든 것.

그리고 이것을 CRUD 라고 한다.

3. FILE vs DATABASE.

CRUD

file이 어떻게 DB화 되어가는가?



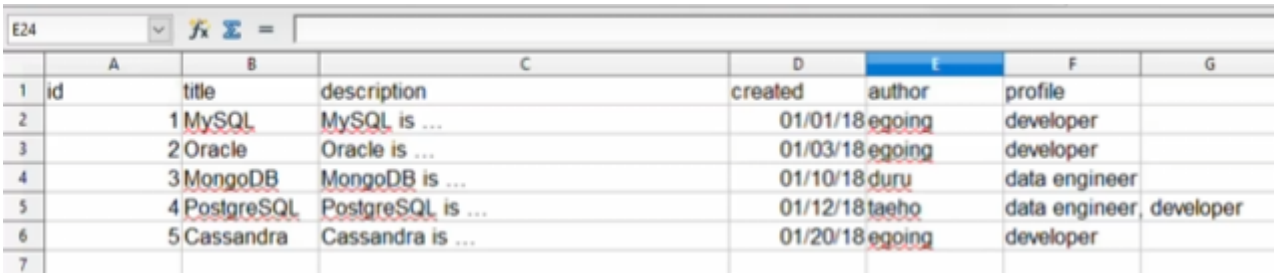
아주 좋아요.
근데 이게 1억개면?

egoing이 쓴 글만 보고싶다면?
본문에 egoing이 있나 검색?
근데 저자가 아니라 본문 내용에 있는 노이즈까지 나올텐데?
작성 날짜로 정렬하고 싶다면?
반대 정렬을 하고 싶다면?
본문만 보고싶고 나머지 날짜, 저자, 직업 정보는 숨기고 싶다면?

다~ 안된다. file은

그러면...

스프레드시트?

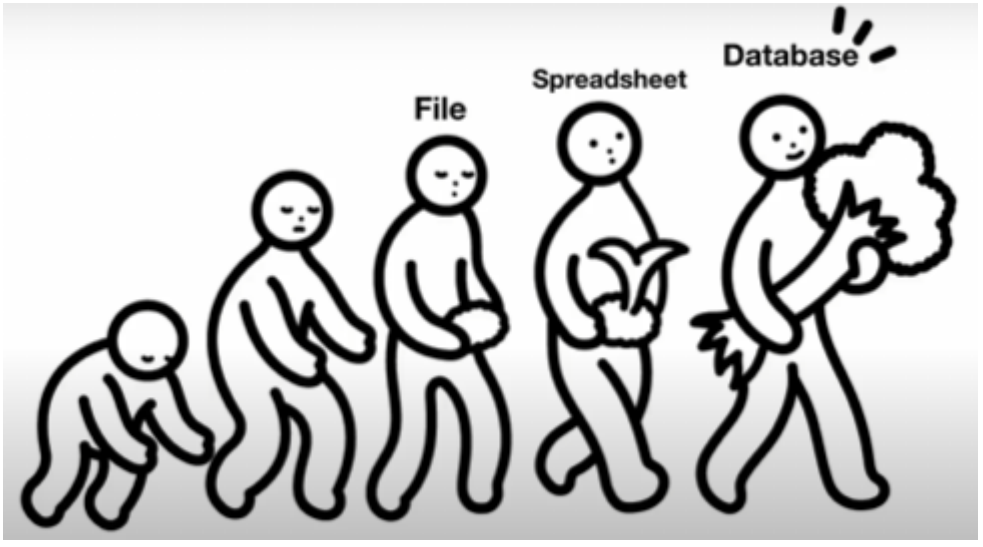


	A	B	C	D	E	F	G
1	id	title	description	created	author	profile	
2	1	MySQL	MySQL is ...	01/01/18	egoing	developer	
3	2	Oracle	Oracle is ...	01/03/18	egoing	developer	
4	3	MongoDB	MongoDB is ...	01/10/18	duru	data engineer	
5	4	PostgreSQL	PostgreSQL is ...	01/12/18	taeho	data engineer, developer	
6	5	Cassandra	Cassandra is ...	01/20/18	egoing	developer	

중요한 효과.
자 1억개 글이 있다고 생각해보자.

원하는 저자만 볼 수 있다!
정렬도 된다!

구조적으로 데이터를 저장했을 때, 가공하는 것이 훨씬 쉬워진다.



Spreadsheet은 File에서 DB로 가는 길목에 있다. 물론 스프레드시트가 DB는 아니다.

근데 그런 특성을 갖고 있다.

Speadsheet 와 DB의 차이점은?

프로그래밍적으로, 컴퓨터 언어를 이용해서 데이터를 Create, Read, Update, Delete.
DB SW들은 다 이러한 점을 가진다.

그것의 장점은?

자동화 할 수 있다. 사람이 일일이 하지 않아도 CRUD 할 수 있다.

4. 수업을 마치며.

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Jul 2025	Jun 2025	Jul 2024			Jul 2025	Jun 2025	Jul 2024
1.	1.	1.	Oracle	Relational, Multi-model	1217.05	-13.33	-23.31
2.	2.	2.	MySQL	Relational, Multi-model	940.73	-12.85	-98.73
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server	Relational, Multi-model	771.14	-5.61	-36.51
4.	4.	4.	PostgreSQL	Relational, Multi-model	680.89	+0.23	+41.98
5.	5.	5.	MongoDB	Document, Multi-model	403.83	+0.99	-25.99
6.	6.	↑ 7.	Snowflake	Relational	176.17	+1.68	+39.64
7.	7.	↓ 6.	Redis	Key-value, Multi-model	149.72	-2.01	-7.05
8.	8.	↑ 9.	IBM Db2	Relational, Multi-model	127.51	+2.38	+3.11
9.	9.	↓ 8.	Elasticsearch	Multi-model	118.83	-2.45	-12.00
10.	10.	10.	SQLite	Relational	115.44	-1.60	+5.49
11.	11.	↑ 12.	Apache Cassandra	Wide column, Multi-model	108.76	+0.49	+9.63
12.	12.	↑ 15.	Databricks	Multi-model	108.04	+3.36	+24.74
13.	13.	↑ 14.	MariaDB	Relational, Multi-model	95.44	+0.91	+4.86
14.	14.	↓ 11.	Microsoft Access	Relational	90.47	+2.19	-10.17
15.	15.	↑ 17.	Amazon DynamoDB	Multi-model	84.15	+0.81	+13.20
16.	↑ 17.	16.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model	76.51	+1.20	-0.24
17.	↓ 16.	↑ 19.	Apache Hive	Relational	75.74	-0.94	+18.45
18.	18.	↓ 13.	Splunk	Search engine	69.52	-0.10	-23.40
19.	19.	↓ 18.	Google BigQuery	Relational	64.19	-0.35	+6.38
20.	20.	↑ 21.	Neo4j	Graph	54.64	+3.30	+8.88

이미 직장에서 쓰고 있는게 있다면 그것을 공부하시고, 그게 아니라면... 위 표를 참고하세요

관계형 DB, 그 외 DB 모두 경험하면 좋다.

MySQL을 잘하면 Oracle을 잘하고, 그 반대도 마찬가지.
근데
MongoDB는 형식이 다른 DB다.
둘 다 해보면 정말 좋다.

Oracle?

돈 많은 곳에서 사용
개인, 작은 회사, 큰 회사여도 금융 등이 아니라면 비추

MySQL?

무료, 오픈소스
SNS 같이 대규모 데이터 생성 but 데이터의 신뢰성은 아주 중요하지는 않은
그런 기업에서는 아주 좋은 제품이다.

MongoDB?

Document. 중요한 건 관계형DB가 아니다라는 것.
SNS, IoT, 프로그래밍 인력 증가 등등...
수많은 데이터, 다양한 종류의 데이터의 등장

2010~ NoSQL이라는 흐름.

DB 2. MySQL

1. MySQL 강의 소개.

DB조차도 결국

그 정보를 파일에 저장

파일에 만족 못함

정보의 폭발로 파일 만으로는 정보를 효과적으로 입력, 저장, 출력하는 것이 어려워짐.
즉, 데이터를 잘 정리정돈해서 필요 시 쉽게 꺼내 쓰고 싶다는 생각으로.

DB의 탄생

1960~ 데이터 누구나 쉽게 정리 정돈하는 SW 만들기 시작.
이런 SW를 Database라 부르기 시작.

1970~ Relational database 탄생

RDB

지금까지 DB 분야에서의 절대 강자

MySQL

무료, 오픈소스, RDB 주요 기능 대부분 갖춤.
준수한 DB System이다.

WEB

폭발적 성장.
웹개발자는 웹페이지를 통해 표현할 정보를 저장할 DB를 찾게됨.
MySQL --- WEB
웹과 함께 폭발적인 동반 성장.
오늘도 MySQL이라는 웹의 심장에 의해 동작하고 있는 수많은 웹사이트를 이용했을 것이다.

MySQL이라는 캐비넷으로 데이터를 깔끔하게 정리정돈 해보자~

2. DB의 목적.

Speadsheet와 DB 비교해보자

차이점과 공통점 파악해보자.

공통점

표의 형태로 표현해준다.
따라서 두 개 기능 비슷하다.

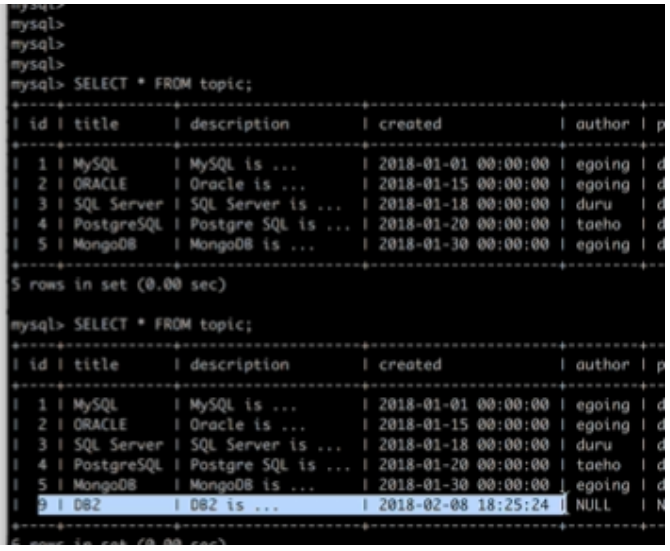
가장 중요한 차이점

DB는 코딩을 통해서, 컴퓨터 언어를 통해서 제어할 수 있다는 것이다.
Speadsheet은 클릭클릭

특히 관계형 데이터베이스는 SQL이라는 언어로. 코드로.

저장한 데이터를 이제 다양한 목적으로...

웹, 앱, 빅데이터, 인공지능, ...



우리가 직접 DB를 제어하지 않아도

이렇게 누구나 웹에 접속, 그 정보를 읽을 수 있다.
이렇게 누구나 글을 쓰면, 그 정보는 결과적으로 이렇게 DB에 저장되고 있다.

DB로 너무 많은 일을 할 수 있다.

3. MySQL 설치.

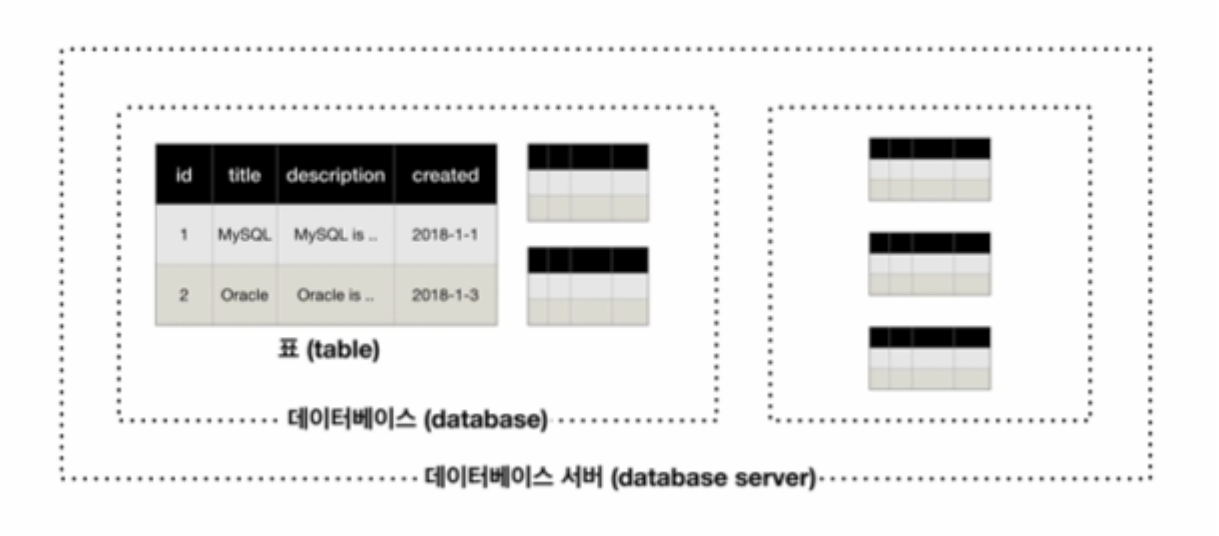
(codeanywhere.com 방법도 존재)

윈도우에 설치

(bitnami wamp 단종)

```
C:\Users\juhwa>cd C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 9.4\bin

C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 9.4\bin>mysql -uroot -p
Enter password: ******
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 12
Server version: 9.4.0 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2025, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

4. MySQL 의 구조.



MySQL은 3개의 구성요소가 있다

1. 표: 최종적으로 데이터를 기록하는 곳. 정보는 결국 표에 저장이 된다.
   ex) 웹사이트 운영하는 DB
   글들을 저장하는 표, 댓글들을 저장하는 표, 회원 정보들을 저장하는 표 ...

=> 표들을 정리정돈 할 필요성이 생긴다. (파일에서 디렉토리의 필요성과 유사)
테이블 이라는 표현을 많이 쓴다.

2. 데이터베이스: 연관된 표들끼리 그룹핑하고, 연관되지 않은 표들과 분리하는 데 사용하는 파일의 폴더.
   즉, 표들을 그룹핑 한 것. 표들을 그룹핑한 폴더.
   지금 배우는 것 전체가 DB인데 이것도 DB?
   => 스키마 라는 표현도 같이 쓴다.
3. 데이터베이스 서버: 스키마들을 저장하는 곳.
   MySQL을 설치한 것은, 데이터베이스 서버라는 프로그램을 설치한 것이고, 그 프로그램이 갖고 있는 기능성을 이용해서 우리는 데이터와 관련된 여러 작업을 하게 된다.

5. MySQL 서버 접속.

DB 사용 시의 효용 중 첫번째는

보안이다.
FILE은 운영체제만 뚫으면 그 안의 파일은 무주공산이다.

1. DB는 자체적 보안 체계가 있다.
2. 권한 기능이 있다.
   ex) 이 사람은 모든 테이블, 스키마에 대해서 읽기 쓰기 수정 삭제가 가능하게 한다.
   다른 사람은 이 스키마 중 이 테이블만 제어할 수 있도록 한다. 등등

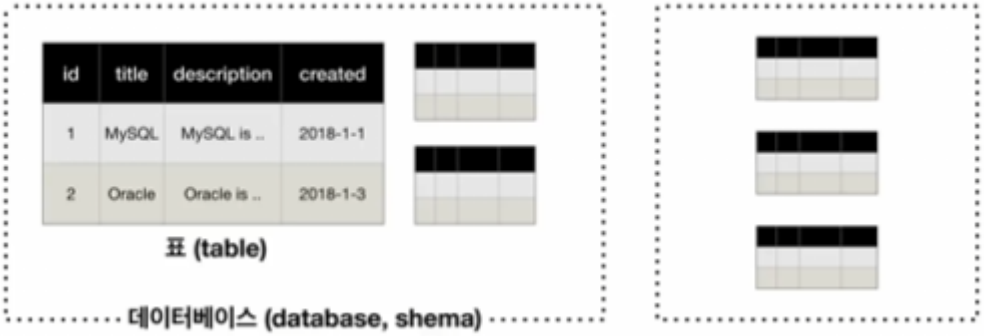
그래서 이제 코드를 보면,

```
mysql -uroot -p
```

1. `-u` : 유저의 약자, `-uroot` : root라는 유저로, `-ukim` : kim이라는 유저로.
   root는 기본 유저를 의미한다. 관리자로 모든 권한이 열려있다.
   실제로는 평소엔 위험해서 root 권한을 쓰지 않고, 별도의 사용자를 만든다.
2. `-p` : `-p비밀번호` 로 사용해도 되지만, 안 적어도 MySQL이 물어본다.
   비밀번호 잊었을 때는 mysql password forget이라고 쳐보세요.

접속 성공 시,

이제 아래 그림처럼 데이터베이스 서버의 담장을 넘은 것이다.



이제 데이터베이스를 만나러 가보자.

6. MySQL 스키마의 사용.

이제 스키마를 만들고,

그걸로 표를 만들 준비를 해야죠.

검색해보자

how to create database(schema) in mysql
how to show database list in mysql
아하.

데이터베이스 만들기

```
CREATE DATABASE tutorial;
```

세미콜론은 필수다.

~~데이터베이스 삭제~~

```
DROP DATABASE tutorial;
```

사실 이 명령어를 외우는 게 중요한 건 아니다.

데이터베이스 확인

```
SHOW DATABASES;
```

이제 데이터베이스 안에 들어가려면,

(들어가서 표를 만들거니까,)
이 데이터베이스를 사용하겠다는 것을 먼저 알려줘야 한다.

```
USE tutorial;
```

이제부터 MySQL은
내가 내리는 명령을 tutorial이라고 하는 스키마에 있는 표를 대상으로 실행하게 된다.

이제 표를 만들러 가보자.

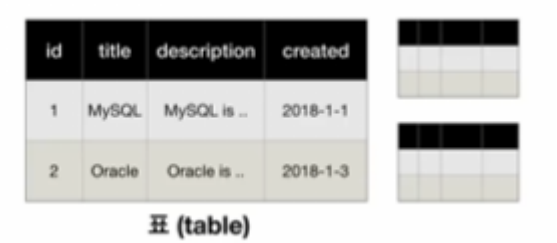


표 (table)

7. SQL 과 테이블 구조.

SQL?

Structured Query Language

Structured: 표, 정리정돈
Query: 데이터베이스에게 하는 요청 (데이터 넣어줘, 읽어줘, 수정해줘, 삭제해줘, 스키마 만들어줘, ...)
Language: 공통의 약속 (프로그램과 프로그래머 간)

SQL의 두가지 특징

1. 어떤 언어보다도 쉽다. (html과 동급)
2. 중요하다.
   관계형 데이터베이스 라는 카테고리에 속하는 제품들이 공통적으로 데이터베이스 서버를 제어할 때 사용하는 언어이기 때문이다. 표준화가 되어있다. 압도적인 다수의 DB 시스템이 sql을 통해 동작.

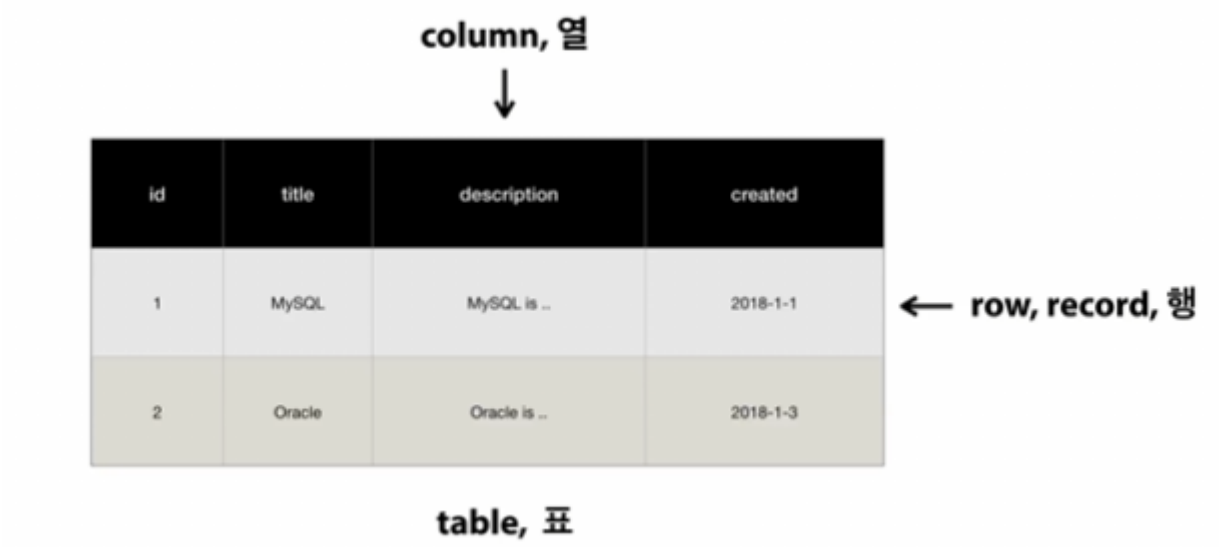
즉, 쉽고 중요하다. 가성비가 좋다.

이제 표를 다뤄볼 시간

Table.

테이블의 구조

1. row, 행 (+ record)
   데이터 하나 하나, 데이터 자체
2. column, 열
   데이터의 타입, 데이터 구조



2행 4열 의 테이블

8. MySQL 테이블의 생성.

id	title	description	created	author	profile
1	MySQL	My SQL is	2018-01-10	egoing	developer
2	ORACLE	Oracle is ..	2018-01-15	egoing	developer
3	SQL Server	SQL Serve	2018-01-18	duru	database administrator
4	PostgreSQL	Postgre S	2018-01-20	taeho	data scientist, developer
5	MongoDB	MongoDB	2018-01-30	egoing	developer

이 표를 만들어보자.

그 전에...

1. 내가 직접 표를 만들기 위해 sql 문을 직접 짜는 경우는 많지 않다.
   그러니까 외우려고 하고, 심란해 하지 말자.
2. 상당히 좀 코드가 복잡하다.
   근데 5 개를 위해서 이런 행동을 하는 게 아니라, 1억 개를 위해 한다고 생각하면 경제적이다.

추가로, 검색해서 알아보자.
ex) create table in mysql, mysql datatype number ... 등

치트 시트

mysql sql cheatsheet
자주 사용하는 SQL 명령어를 정리해놨다.

번외. sql 실수했을 때,

가장 간단한 방법: 명령 취소하고 다시 시작하기

MySQL 프롬프트에서 `\c`를 입력하고 엔터를 치면, 지금까지 작성하던 `CREATE TABLE` 명령이 모두 취소됩니다.

SQL

```
mysql> CREATE TABLE topic(
    -> id INT(11) NOT NULL,
    -> \c
mysql>
```

이렇게 `\c`를 입력하면 `mysql>` 프롬프트가 새로 나타나고, 아무 일도 없었다는 듯이 다시 정확한 명령어를 입력할 수 있습니다. 이 방법이 가장 빠르고 간편합니다.

다른 방법: 테이블 생성 후 수정하기

물론 질문하신 것처럼 일단 테이블 생성을 마친 뒤, `ALTER TABLE` 명령어로 `AUTO_INCREMENT` 속성을 추가하는 것도 가능합니다.

1. **일단 테이블 생성 완료하기:**

   SQL

   ```
   mysql> CREATE TABLE topic(
       -> id INT(11) NOT NULL,
       -> title VARCHAR(100) NOT NULL,
       -> PRIMARY KEY(id)
       -> );
   Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
   ```

2. `ALTER TABLE`로 `id` 컬럼 수정하기:

   SQL

   ```
   mysql> ALTER TABLE topic MODIFY id INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT;
   Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
   Records: 0  Duplicates: 0  Warnings: 0
   ```

결론적으로, 실수를 알아차린 즉시 `\c`를 입력해 취소하고 다시 작성하는 것이 가장 효율적입니다.

진짜 표 만들기

```
CREATE TABLE topic(
 id INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
 title VARCHAR(100) NOT NULL,
```

```
  description TEXT NULL,
  created DATETIME NOT NULL,
  author VARCHAR(15) NULL,
  profile VARCHAR(200) NULL,
  PRIMARY KEY (id)
 );
```

1. 괄호를 열고 엔터를 누르면 세미콜론 등장할 때 까지 실행이 바로 되지 않는다.
2. 가독성을 위해 엔터 후 한 칸 스페이스바 좋다.
3. `INT(11)` : 여기서 `11` 은 11자리만 기록하겠다가 아니라, 화면에 출력되는 자리수.
4. `NOT NULL` : NULL 허용 X, 반드시 값이 있어야 한다.
5. `AUTO_INCREMENT` : 각 행의 식별자로 id column을 쓰고 싶다면, id 값은 다른 행과 절대 중복되어서는 안됨. 그러기 위해서는 id값이 자동 1씩 증가되게 만들어야 하고, 그걸 `AUTO_INCREMENT` 가 해준다.
6. `VARCHAR(100)` : 여기서 `100` 은 100글자 넘어가면 자르고, 그 전까지만 저장함.
7. `TEXT` : 최적화 필요.

TEXT(size)	Maximum size of 65,535 characters.
MEDIUMTEXT(size)	Maximum size of 16,777,215 characters.
LONGTEXT(size)	Maximum size of 4GB or 4,294,967,295 characters.

8. `NULL` : NULL 허용
9. `DATETIME` :

Data Type	"Zero" Value
DATE	'0000-00-00'
TIME	'00:00:00'
DATETIME	'0000-00-00 00:00:00'
TIMESTAMP	'0000-00-00 00:00:00'
YEAR	0000

10. `PRIMARY KEY` : 아래 참조.

PRIMARY KEY

는 테이블 생성 시 필수로 입력해야 한다.

PRIMARY KEY의 장점

1. 아래 같이 column 내용이 겹치면 DB가 거절한다. 즉, 중복을 방지한다.

4	PostgreSQL
5	MongoDB
4	DB2

   why? primary key는 각 행을 식별할 때 사용하는 가장 중요한 column

번외. warning

```
mysql> CREATE TABLE topic(
    ->  id INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    ->  title VARCHAR(100) NOT NULL,
    ->  description TEXT NULL,
    ->  created DATETIME NOT NULL,
    ->  author VARCHAR(15) NULL,
    ->  profile VARCHAR(200) NULL,
    ->  PRIMARY KEY (id)
    -> );
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.409 sec)

mysql> SHOW WARNINGS;
+---------+------+-----------------------------------------------------------------------------------------+
| Level   | Code | Message                                                                                 |
+---------+------+-----------------------------------------------------------------------------------------+
| Warning | 1681 | Integer display width is deprecated and will be removed in a future release. |
+---------+------+-----------------------------------------------------------------------------------------+
1 row in set (0.005 sec)
```

최신 MySQL 버전(MySQL 8.0.17 이후)부터 **정수 타입(INT, BIGINT 등) 뒤에 붙는 숫자(예: `(11)`)는 더 이상 사용되지 않는(deprecated) 기능**이 되었습니다.

과거에 이 숫자는 '표시 너비(display width)'를 의미했지만, 실제 저장할 수 있는 값의 범위에는 영향을 주지 않았고, `ZEROFILL` 옵션과 함께 쓰이지 않으면 거의 의미가 없어서 혼란을 주곤 했습니다.

따라서 최신 MySQL은 "앞으로 이 기능은 없어질 예정이니, 그냥 `INT`라고만 쓰세요"라는 의미로 경고 메시지를 보여주는 것입니다.

테이블 지우기

```
DROP TABLE topic;
```

이게 얼마나 위험한 명령인가요, 데이터가 1억 개 있으면...

테이블 보기

```
SHOW TABLES;
```

```
mysql> SHOW TABLES;
+-------------------+
| Tables_in_tutorial |
+-------------------+
| topic             |
+-------------------+
1 row in set (0.129 sec)
```

비밀번호 바꾸기

```
SET PASSWORD = PASSWORD('12341234')
```

코드보다 더 중요한 것은,

데이터베이스가 여러 규제 정책을 가지고 있고,
그것 덕분에 데이터를 깔끔하게, 우리가 원하는 형식으로 유지하는데 큰 도움을 준다는 것이다.

9.1. MySQL CRUD.

CRUD?

Create, Read, Update, Delete

가장 중요한 것

CREATE, READ

없을 수도 있는 것

UPDATE, DELETE
ex) 역사, 회계

9.2. SQL 의 INSERT 구문.

CREATE!

테이블에서 한 행(데이터)을 추가하는 것.

이 테이블이 궁금할 때,

```
DESC topic;
```

```
mysql> DESC topic;
+-------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| Field       | Type         | Null | Key | Default | Extra          |
+-------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
| id          | int          | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| title       | varchar(100) | NO   |     | NULL    |                |
| description | text         | YES  |     | NULL    |                |
| created     | datetime     | NO   |     | NULL    |                |
| author      | varchar(15)  | YES  |     | NULL    |                |
| profile     | varchar(200) | YES  |     | NULL    |                |
+-------------+--------------+------+-----+---------+----------------+
6 rows in set (0.031 sec)
```

DESC를 참고해서 이제 행을 추가해보자

```
INSERT INTO topic (column1...) VALUES (value1...)
```

```
mysql> INSERT INTO topic (title,description,created,author,profile)
 VALUES ('MySQL','MySQL is ...',NOW(),'egoing','developer');
Query OK, 1 row affected (0.153 sec)
```

`NOW()` : 현재 시간 불러오는 함수.

추가된 행을 읽어보자

```
SELECT * FROM topic;
```

```
mysql> SELECT * FROM topic;
+----+-------+--------------+---------------------+--------+-----------+
| id | title | description  | created             | author | profile   |
+----+-------+--------------+---------------------+--------+-----------+
|  1 | MySQL | MySQL is ... | 2025-07-25 19:03:37 | egoing | developer |
+----+-------+--------------+---------------------+--------+-----------+
1 row in set (0.007 sec)
```

이걸 반복해서 결과를 확인하면,

```
mysql> INSERT INTO topic (title,description,created,author,profile) VALUES ('ORACLE','ORACLE is ...
',NOW(),'egoing','developer');
Query OK, 1 row affected (0.056 sec)

mysql> INSERT INTO topic (title,description,created,author,profile) VALUES ('SQL Server','SQL Serve
r is ...',NOW(),'duru','data administrator');
Query OK, 1 row affected (0.039 sec)

mysql> INSERT INTO topic (title,description,created,author,profile) VALUES ('PostgreSQL','PostgreSQ
L is ...',NOW(),'taeho','data scientist, developer');
Query OK, 1 row affected (0.048 sec)

mysql> INSERT INTO topic (title,description,created,author,profile) VALUES ('MongoDB','MongoDB is .
..',NOW(),'egoing','developer');
Query OK, 1 row affected (0.133 sec)

mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+-------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| id | title      | description       | created             | author | profile                  |
+----+------------+-------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...      | 2025-07-25 19:03:37 | egoing | developer                |
|  2 | ORACLE     | ORACLE is ...     | 2025-07-25 19:08:01 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2025-07-25 19:08:52 | duru   | data administrator       |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ... | 2025-07-25 19:10:15 | taeho  | data scientist, developer |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...    | 2025-07-25 19:10:47 | egoing | developer                |
+----+------------+-------------------+---------------------+--------+--------------------------+
```

INSERT, 특히 SELECT는 정말 많이 사용한다.

이 정도는 알아두자.

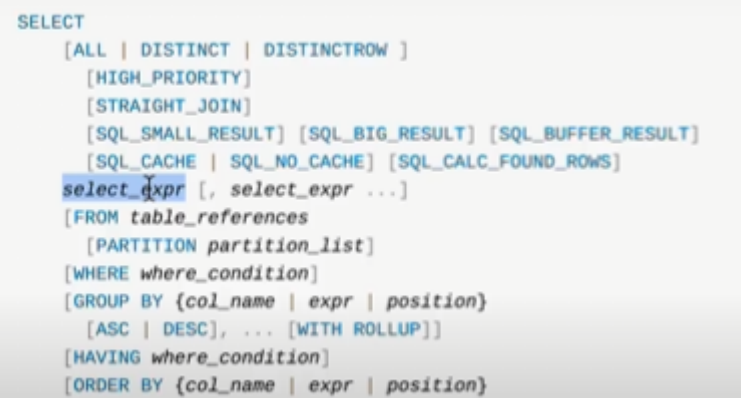
9.3. SQL 의 SELECT 구문.

READ!

Create, Update, Delete는 명령이 심플하다.
그런데 읽기의 경우 굉장히 복잡해질 수 있다.

검색해서 알아보기

mysql select syntax



```
SELECT
    [ALL | DISTINCT | DISTINCTROW ]
      [HIGH_PRIORITY]
      [STRAIGHT_JOIN]
      [SQL_SMALL_RESULT] [SQL_BIG_RESULT] [SQL_BUFFER_RESULT]
      [SQL_CACHE | SQL_NO_CACHE] [SQL_CALC_FOUND_ROWS]
    select_expr [, select_expr ...]
    [FROM table_references
      [PARTITION partition_list]
    [WHERE where_condition]
    [GROUP BY {col_name | expr | position}
      [ASC | DESC], ... [WITH ROLLUP]]
    [HAVING where_condition]
    [ORDER BY {col_name | expr | position}
```

아래 생략...
여기서 []는 생략 가능하다는 뜻
`select_expr` : 표현되어야 할 column들. column의 목록.
FROM 후 WHERE가 나옴. WHERE 후 ORDER BY가 나옴. 등등 위치 중요.

모든 데이터 읽기

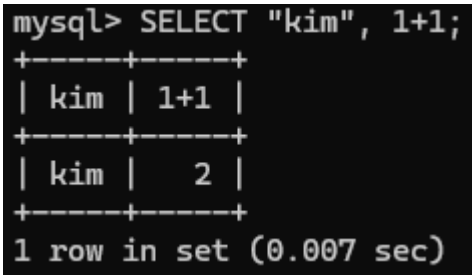
```
SELECT * FROM topic;
```

원하는 column 읽기

```
SELECT id, title, created, author FROM topic;
```

그냥 SELECT (FROM 생략)

```
SELECT "kim", 1+1;
```



```
mysql> SELECT "kim", 1+1;
+-----+-----+
| kim | 1+1 |
+-----+-----+
| kim |   2 |
+-----+-----+
1 row in set (0.007 sec)
```

이런 column 만든 적 없는데 그냥 나옴.

WHERE를 통해 column에서 특정 값만 읽기

```
SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing';
```

```
mysql> SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing';
+----+---------+---------------------+--------+
| id | title   | created             | author |
+----+---------+---------------------+--------+
|  1 | MySQL   | 2025-07-25 19:03:37 | egoing |
|  2 | ORACLE  | 2025-07-25 19:08:01 | egoing |
|  5 | MongoDB | 2025-07-25 19:10:47 | egoing |
+----+---------+---------------------+--------+
3 rows in set (0.008 sec)
```

ORDER BY로 정렬하기

```sql
SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing'
ORDER BY id DESC;
```

```
mysql> SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing' ORDER BY id DESC;
+----+---------+---------------------+--------+
| id | title   | created             | author |
+----+---------+---------------------+--------+
|  5 | MongoDB | 2025-07-25 19:10:47 | egoing |
|  2 | ORACLE  | 2025-07-25 19:08:01 | egoing |
|  1 | MySQL   | 2025-07-25 19:03:37 | egoing |
+----+---------+---------------------+--------+
3 rows in set (0.007 sec)
```

1억 개의 데이터를 불러오면 큰일 남

컴퓨터가 감당 못함. 제약을 걸어줘야 함.

LIMIT로 제약 걸어주기

```sql
SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing'
ORDER BY id DESC LIMIT 2;
```

```
mysql> SELECT id, title, created, author FROM topic WHERE author = 'egoing'
    -> ORDER BY id DESC LIMIT 2;
+----+---------+---------------------+--------+
| id | title   | created             | author |
+----+---------+---------------------+--------+
|  5 | MongoDB | 2025-07-25 19:10:47 | egoing |
|  2 | ORACLE  | 2025-07-25 19:08:01 | egoing |
+----+---------+---------------------+--------+
2 rows in set (0.005 sec)
```

DB를 잘한다? SELECT 문을 필요에 따라 잘 사용하는 것이다. 수련이 필요.

검색을 통해 알아가며 수련하기
ex) 저자가 egoing 또는 duru 인 것을 읽으려면?
id로 정렬하고, 그 안에서 또 title이나 created로 정렬하려면? 등등 ...
ex) LIMIT를 이용하여 게시판의 page 기능 구현 등등 ...

9.4. SQL 의 UPDATE 구문.

UPDATE

테이블 수정은 어떻게 할까?

검색

```
UPDATE [LOW_PRIORITY] [IGNORE] table_reference
    SET assignment_list
    [WHERE where_condition]
    [ORDER BY ...]
    [LIMIT row_count]

value:
    {expr | DEFAULT}

assignment:
    col_name = value

assignment_list:
    assignment [, assignment] ...
```

코드

```
UPDATE topic SET description='Oracle is ...', title='Oracle';
```

만약에 여기까지 하면? 큰일남.
모든 행들이 이렇게 바뀜...
WHERE 문을 빠트리면 재앙이 온다.

```
UPDATE topic SET description='Oracle is ...', title='Oracle' WHERE id=2;
```

```
mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| id | title      | description        | created             | author | profile                  |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...       | 2025-07-25 19:03:37 | egoing | developer                |
|  2 | ORACLE     | ORACLE is ...      | 2025-07-25 19:08:01 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ...  | 2025-07-25 19:08:52 | duru   | data administrator       |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...  | 2025-07-25 19:10:15 | taeho  | data scientist, developer |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...     | 2025-07-25 19:10:47 | egoing | developer                |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
5 rows in set (0.008 sec)

mysql> UPDATE topic SET description='Oracle is ...', title='Oracle' WHERE id=2;
Query OK, 1 row affected (0.048 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0

mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| id | title      | description        | created             | author | profile                  |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...       | 2025-07-25 19:03:37 | egoing | developer                |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...      | 2025-07-25 19:08:01 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ...  | 2025-07-25 19:08:52 | duru   | data administrator       |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...  | 2025-07-25 19:10:15 | taeho  | data scientist, developer |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...     | 2025-07-25 19:10:47 | egoing | developer                |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
5 rows in set (0.004 sec)
```

9.5. SQL 의 DELETE 구문.

DELETE

테이블에서 삭제는 어떻게 할까?

검색

```
DELETE [LOW_PRIORITY] [QUICK] [IGNORE] FROM tbl_name
    [PARTITION (partition_name [, partition_name] ...)]
    [WHERE where_condition]
    [ORDER BY ...]
    [LIMIT row_count]
```

여기서도 WHERE을 빠트리면 재앙이 온다.

행 삭제하기

```
DELETE FROM topic WHERE id=5;
```

```
mysql> DELETE FROM topic WHERE id=5;
Query OK, 1 row affected (0.137 sec)

mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| id | title      | description        | created             | author | profile                  |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...       | 2025-07-25 19:03:37 | egoing | developer                |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...      | 2025-07-25 19:08:01 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ...  | 2025-07-25 19:08:52 | duru   | data administrator       |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...  | 2025-07-25 19:10:15 | taeho  | data scientist, developer |
+----+------------+--------------------+---------------------+--------+--------------------------+
4 rows in set (0.005 sec)
```

10. 수업의 정상.

본질은 DB 안에서도 CRUD이다.

이후에 나오는 내용은...

본질 외의 내용일수도 있다. 교양이 아니다. 경제적이지 않다. 어렵다.

CRUD 외의
이제 Relational의 의미를 찾으러 가야한다. 혁신은 어렵다.

11. 관계형 데이터베이스의 필요성.

topic

id	title	description	created	author	profile
1	MySQL	My SQL is ...	2018-01-10	egoing	developer
2	ORACLE	Oracle is ...	2018-01-15	egoing	developer
3	SQL Server	SQL Server i	2018-01-18	duru	database administrator
4	PostgreSQL	PostgreSQL	2018-01-20	taeho	data scientist, developer
5	MongoDB	MongoDB is	2018-01-30	egoing	developer

데이터의 중복 => 개선이 필요하다는 신호

egoing, developer...
중복의 악취가 난다.

용량이 큰 데이터가 DB에 1억 row 중 1천만 row 에 겹쳐서 등장한다고 생각하면...
기술적으로, 경제적으로 손해다.

1. 그 중복되는 데이터를 수정하려면? 1천만번 작업해야 함.
2. 각 데이터가 용량이 크다면, 두 데이터가 같은지 확신하기 어렵다.
3. egoing이라는 동명이인이 여러 명 있을 수도 있다.
   ...
   이런 경우들...

이렇게 하면 된다

topic

id	title	description	author	profile
1	MySQL	My SQL is ...	egoing	developer
2	ORACLE	Oracle is ...	egoing	developer
3	SQL Server	SQL Server is ...	duru	database administrator
4	PostgreSQL	PostgreSQL	taeho	data scientist, developer
5	MongoDB	MongoDB is ..	egoing	developer

author

id	name	profile
1	egoing	developer
2	duru	database administrator
3	taeho	data scientist, developer

topic

id	title	description	created	author_id
1	MySQL	My SQL is ...	2018-01-10	1
2	ORACLE	Oracle is ...	2018-01-15	1
3	SQL Server	SQL Server is	2018-01-18	2
4	PostgreSQL	PostgreSQL	2018-01-20	3
5	MongoDB	MongoDB is .	2018-01-30	1

중복이 사라졌다

author.egoing을 author.이고잉으로 한 번 수정하면! 바로 모두 반영
유지보수 EASY

그리고, egoing이라는 사람이 직업도 같은 동명이인일 수도 있는데, 그러한 경우도 해결 가능

author

id	name	profile
1	egoing	developer
2	duru	database administrator
3	taeho	data scientist, developer
4	egoing	developer

topic

id	title	description	created	author_id
1	MySQL	My SQL is ...	2018-01-10	1
2	ORACLE	Oracle is ...	2018-01-15	1
3	SQL Server	SQL Server is	2018-01-18	2
4	PostgreSQL	PostgreSQL	2018-01-20	3
5	MongoDB	MongoDB is .	2018-01-30	4

장점만 있는 것은 아님(trade-off)

직관성 떨어짐(하나의 테이블에서 확인할 수 있었음)

이것도 해결하고 싶다

중복을 허용하지 않으면서도, 실제로 데이터를 볼 때는 하나의 표로 합쳐진 결과를 보고싶다.

MySQL과 함께라면 가능하다

DB에 데이터가 분산되서 저장되고, 합쳐서 보여준다.
저장은 분산해서, 보여줄 때는 합쳐서

```
+-------------------------+
| Tables_in_opentutorials |
+-------------------------+
| author                  |
| topic                   |
| topic_backup            |
+-------------------------+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> SELECT * FROM author;
+----+--------+--------------------------+
| id | name   | profile                  |
+----+--------+--------------------------+
|  1 | egoing | developer                |
|  2 | duru   | data administrator       |
|  3 | taeho  | data scientist, developer |
+----+--------+--------------------------+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+
| id | title      | description      | created             | author_id |
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...     | 2018-02-09 17:49:59 |         1 |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...    | 2018-02-09 17:52:15 |         1 |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2018-02-09 17:54:20 |         2 |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ... | 2018-02-09 17:55:21 |         3 |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...   | 2018-02-28 17:55:21 |         1 |
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

```
mysql> SELECT * FROM topic LEFT JOIN author ON topic.author_id = author.id;
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+------+--------+--------------------------+
| id | title      | description      | created             | author_id | id   | name   | profile                  |
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is ...     | 2018-02-09 17:49:59 |         1 |    1 | egoing | developer                |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...    | 2018-02-09 17:52:15 |         1 |    1 | egoing | developer                |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...   | 2018-02-28 17:55:21 |         1 |    1 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2018-02-09 17:54:20 |         2 |    2 | duru   | data administrator       |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ... | 2018-02-09 17:55:21 |         3 |    3 | taeho  | data scientist, developer |
+----+------------+------------------+---------------------+-----------+------+--------+--------------------------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

```sql
SELECT * FROM topic LEFT JOIN author ON topic.author_id = author.id;
```

12. 테이블 분리하기.

관계형 DB의 핵심 기능

한 테이블을 두 테이블로 분할하고,
하나로 합쳐서 보여주는 JOIN 기능

분할 전에 기존을 backup으로 이름 바꾸고 새로 만들기

```
mysql> USE tutorial;
Database changed
mysql> SHOW TABLES;
+--------------------+
| Tables_in_tutorial |
+--------------------+
| topic              |
+--------------------+
1 row in set (0.033 sec)

mysql> RENAME TABLE topic TO topic_backup;
Query OK, 0 rows affected (0.295 sec)

mysql> SHOW TABLES;
+--------------------+
| Tables_in_tutorial |
+--------------------+
| topic_backup       |
+--------------------+
1 row in set (0.009 sec)

mysql>
```

```
CREATE TABLE topic(
 id INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
 title VARCHAR(30) NOT NULL,
 description TEXT,
 created DATETIME NOT NULL,
 author_id INT(11) DEFAULT NULL,
 PRIMARY KEY (id)
);
```

```
mysql> CREATE TABLE topic(
    ->  id INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    ->  title VARCHAR(30) NOT NULL,
    ->  description TEXT NULL,
    ->  created DATETIME NOT NULL,
    ->  author_id INT(11) NULL,
    ->  PRIMARY KEY (id)
    -> );
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.339 sec)

mysql> DESC topic;
+-------------+-------------+------+-----+---------+----------------+
| Field       | Type        | Null | Key | Default | Extra          |
+-------------+-------------+------+-----+---------+----------------+
| id          | int         | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| title       | varchar(30) | NO   |     | NULL    |                |
| description | text        | YES  |     | NULL    |                |
| created     | datetime    | NO   |     | NULL    |                |
| author_id   | int         | YES  |     | NULL    |                |
+-------------+-------------+------+-----+---------+----------------+
5 rows in set (0.035 sec)

mysql>
```

```
CREATE TABLE author(
  id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  name varchar(20) NOT NULL,
  profile varchar(200) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (id)
);
```

```
mysql> CREATE TABLE author(
    ->   id int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
    ->   name varchar(20) NOT NULL,
    ->   profile varchar(200) DEFAULT NULL,
    ->   PRIMARY KEY (id)
    -> );
Query OK, 0 rows affected, 1 warning (0.319 sec)

mysql> DESC author;
+---------+-------------+------+-----+---------+----------------+
| Field   | Type        | Null | Key | Default | Extra          |
+---------+-------------+------+-----+---------+----------------+
| id      | int         | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| name    | varchar(20) | NO   |     | NULL    |                |
| profile | varchar(200)| YES  |     | NULL    |                |
+---------+-------------+------+-----+---------+----------------+
3 rows in set (0.017 sec)

mysql>
```

`profile` 컬럼의 `DEFAULT NULL`에서 `DEFAULT` 키워드는 **생략 가능**
`NULL`을 허용하는 컬럼에서 `DEFAULT NULL`을 쓰는 것과 아무것도 쓰지 않는 것 사이에 **기능적인 차이가 없다**

이제 record 추가

```
INSERT INTO author VALUES (1,'egoing','developer');
INSERT INTO author VALUES (2,'duru','database administrator');
INSERT INTO author VALUES (3,'taeho','data scientist, developer');
```

```
mysql> INSERT INTO author VALUES (1,'egoing','developer');
Query OK, 1 row affected (0.170 sec)

mysql> INSERT INTO author VALUES (2,'duru','database administrator');
Query OK, 1 row affected (0.125 sec)

mysql> INSERT INTO author VALUES (3,'taeho','data scientist, developer');
Query OK, 1 row affected (0.130 sec)

mysql> SELECT * FROM author;
+----+--------+---------------------------+
| id | name   | profile                   |
+----+--------+---------------------------+
|  1 | egoing | developer                 |
|  2 | duru   | database administrator    |
|  3 | taeho  | data scientist, developer |
+----+--------+---------------------------+
3 rows in set (0.006 sec)
```

```
INSERT INTO topic VALUES (1,'MySQL','MySQL is...','2018-01-01 12:10:11',1);
INSERT INTO topic VALUES (2,'Oracle','Oracle is ...','2018-01-03
13:01:10',1);
INSERT INTO topic VALUES (3,'SQL Server','SQL Server is ...','2018-01-20
11:01:10',2);
INSERT INTO topic VALUES (4,'PostgreSQL','PostgreSQL is ...','2018-01-23
01:03:03',3);
INSERT INTO topic VALUES (5,'MongoDB','MongoDB is ...','2018-01-30
12:31:03',1);
```

```
mysql> INSERT INTO topic VALUES (1,'MySQL','MySQL is...','2018-01-01 12:10:11',1);
Query OK, 1 row affected (0.132 sec)

mysql> INSERT INTO topic VALUES (2,'Oracle','Oracle is ...','2018-01-03 13:01:10',1);
Query OK, 1 row affected (0.045 sec)

mysql> INSERT INTO topic VALUES (3,'SQL Server','SQL Server is ...','2018-01-20 11:01:10',2);
Query OK, 1 row affected (0.141 sec)

mysql> INSERT INTO topic VALUES (4,'PostgreSQL','PostgreSQL is ...','2018-01-23 01:03:03',3);
Query OK, 1 row affected (0.135 sec)

mysql> INSERT INTO topic VALUES (5,'MongoDB','MongoDB is ...','2018-01-30 12:31:03',1);
Query OK, 1 row affected (0.121 sec)

mysql> SELECT * FROM topic;
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+
| id | title      | description       | created             | author_id |
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+
|  1 | MySQL      | MySQL is...       | 2018-01-01 12:10:11 |         1 |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...     | 2018-01-03 13:01:10 |         1 |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2018-01-20 11:01:10 |         2 |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ... | 2018-01-23 01:03:03 |         3 |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...    | 2018-01-30 12:31:03 |         1 |
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+
5 rows in set (0.005 sec)
```

13. JOIN - 관계형 데이터베이스의 꽃.

JOIN을 통해

각 독립적인, 분리된 테이블을 읽을 때, 하나의 테이블로 저장되어 있었던 것 같은 마법

먼저 두 테이블의 결합 고리

author_id와 id.

MySQL에 하고 싶은 말

topic 테이블에 있는 모든 행을 출력하는데, 그 때의 author_id의 값과
같은 값을 가지고 있는 author 테이블에 있는 행을 가져와서 topic 테이블에 붙여.

```
SELECT * FROM topic LEFT JOIN author ON topic.author_id = author.id;
```

`ON`

: 기준을 제시
"author_id의 값과 같은 값을 가지고 있는 author 테이블에 있는 행을 가져와서"

```
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+------+--------+---------------------------+
| id | title      | description       | created             | author_id | id   | name   | profile                   |
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+------+--------+---------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is...       | 2018-01-01 12:10:11 |         1 |    1 | egoing | developer                 |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...     | 2018-01-03 13:01:10 |         1 |    1 | egoing | developer                 |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2018-01-20 11:01:10 |         2 |    2 | duru   | database administrator    |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ... | 2018-01-23 01:03:03 |         3 |    3 | taeho  | data scientist, developer |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...    | 2018-01-30 12:31:03 |         1 |    1 | egoing | developer                 |
+----+------------+-------------------+---------------------+-----------+------+--------+---------------------------+
5 rows in set (0.109 sec)
```

author_id, id는 보기 싫다

```
SELECT id,title,description,created,name,profile FROM topic LEFT JOIN author
ON topic.author_id = author.id;
```

이렇게 하면?

```
mysql> SELECT id,title,description,created,name,profile FROM topic LEFT JOIN author
    -> ON topic.author_id = author.id;
ERROR 1052 (23000): Column 'id' in field list is ambiguous
```

topic, author 테이블 모두에 id column이 있다!

=> `topic.id` 로 수정

```
mysql> SELECT topic.id,title,description,created,name,profile FROM topic LEFT JOIN author
    -> ON topic.author_id = author.id;
+----+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| id | title      | description         | created             | name   | profile                  |
+----+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|  1 | MySQL      | MySQL is...         | 2018-01-01 12:10:11 | egoing | developer                |
|  2 | Oracle     | Oracle is ...       | 2018-01-03 13:01:10 | egoing | developer                |
|  3 | SQL Server | SQL Server is ...   | 2018-01-20 11:01:10 | duru   | database administrator   |
|  4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...   | 2018-01-23 01:03:03 | taeho  | data scientist, developer |
|  5 | MongoDB    | MongoDB is ...      | 2018-01-30 12:31:03 | egoing | developer                |
+----+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
5 rows in set (0.008 sec)
```

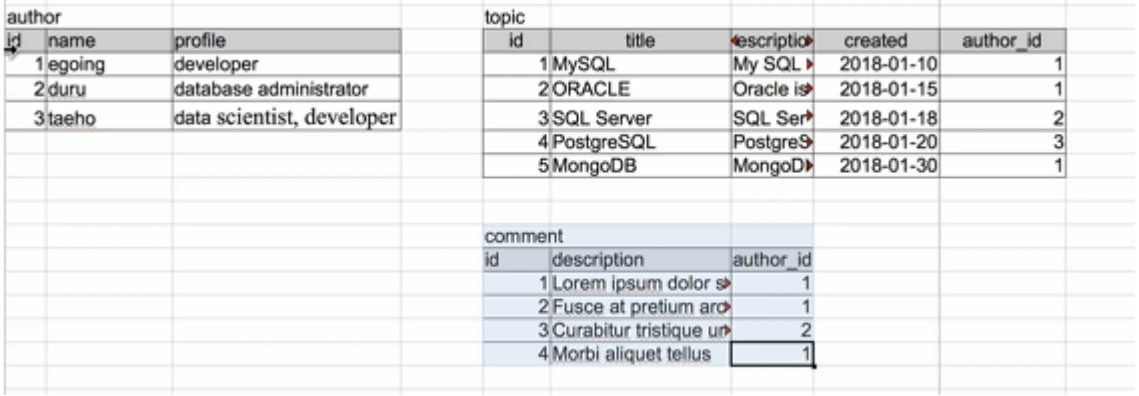
아니면 사람이 봤을 때 헷갈리지 않도록 `topic.id AS topic_id` 로 불러올 수도 있다.

```
SELECT topic.id AS topic_id,title,description,created,name,profile
FROM topic LEFT JOIN author ON topic.author_id = author.id;
```

```
mysql> SELECT topic.id AS topic_id,title,description,created,name,profile FROM topic LEFT JOIN author
    -> ON topic.author_id = author.id;
+----------+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
| topic_id | title      | description         | created             | name   | profile                  |
+----------+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
|        1 | MySQL      | MySQL is...         | 2018-01-01 12:10:11 | egoing | developer                |
|        2 | Oracle     | Oracle is ...       | 2018-01-03 13:01:10 | egoing | developer                |
|        3 | SQL Server | SQL Server is ...   | 2018-01-20 11:01:10 | duru   | database administrator   |
|        4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...   | 2018-01-23 01:03:03 | taeho  | data scientist, developer |
|        5 | MongoDB    | MongoDB is ...      | 2018-01-30 12:31:03 | egoing | developer                |
+----------+------------+---------------------+---------------------+--------+--------------------------+
5 rows in set (0.007 sec)
```

정말 중요한 것이고,

정보 기술에서 중복을 제거한다는 것은 정말 중요하고 많은 기술들이 그것을 위해 존재한다



comment 테이블을 새로 만들어도, 그 댓글의 author_id를 통해 중복을 제거하고,

author 테이블의 데이터만 업데이트 해주면,
topic 테이블 뿐만 아니라 comment 테이블에서도 그 효과가 나타난다.

```
mysql> SELECT comment.id, description, name, profile FROM comment LEFT JOIN author ON comment.author_id = author.id;
+----+----------------------------------------+--------+--------------------+
| id | description                            | name   | profile            |
+----+----------------------------------------+--------+--------------------+
|  1 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur | egoing | developer          |
|  2 | Fusce at pretium arcu, vitae varius    | egoing | developer          |
|  4 | Morbi aliquet tellus                   | egoing | developer          |
|  3 | Curabitur tristique urna ut ex egestas | duru   | data administrator |
+----+----------------------------------------+--------+--------------------+
```

즉 테이블을 분리하는 것은

author의 식별자인 id와 일치하는 식별자 값을 그 행에 포함하고 있는 모든 테이블에 영향을 줄 수 있는 것
그 식별자를 포함하고 있는 테이블과 JOIN을 통해 얼마든지 관계를 맺을 수 있다!

수정 결과가 다른 테이블에 바로 반영된다

```
mysql> UPDATE author SET profile='database administrator' WHERE id = 2;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0

mysql> SELECT comment.id, description, name, profile FROM comment LEFT JOIN author ON comment.author_id = author.id;
+----+----------------------------------------+--------+-----------------------+
| id | description                            | name   | profile               |
+----+----------------------------------------+--------+-----------------------+
|  1 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur | egoing | developer             |
|  2 | Fusce at pretium arcu, vitae varius    | egoing | developer             |
|  4 | Morbi aliquet tellus                   | egoing | developer             |
|  3 | Curabitur tristique urna ut ex egestas | duru   | database administrator |
+----+----------------------------------------+--------+-----------------------+
```

```
mysql> SELECT topic.id AS topic_id,title,description,created,name,profile FROM topic LEFT JOIN author ON topic.author_id = author.id;
+----------+------------+--------------------+---------------------+--------+---------------------------+
| topic_id | title      | description        | created             | name   | profile                   |
+----------+------------+--------------------+---------------------+--------+---------------------------+
|        1 | MySQL      | MySQL is...        | 2018-01-01 12:10:11 | egoing | developer                 |
|        2 | Oracle     | Oracle is ...      | 2018-01-03 13:01:10 | egoing | developer                 |
|        5 | MongoDB    | MongoDB is ...     | 2018-01-30 12:31:03 | egoing | developer                 |
|        3 | SQL Server | SQL Server is ... | 2018-01-20 11:01:10 | duru   | database administrator    |
|        4 | PostgreSQL | PostgreSQL is ...  | 2018-01-23 01:03:03 | taeho  | data scientist, developer |
+----------+------------+--------------------+---------------------+--------+---------------------------+
```

다양한 JOIN

현실에는 정말 다양한 데이터가 존재하기 때문에, JOIN 또한 매우 다양하고 깊게 들어가면 어렵다.

MySQL의 `JOIN`은 두 개 이상의 테이블에 나뉘어 저장된 데이터를 **하나의 결과**로 묶어 조회하기 위해 사용하는 필수적인 기능입니다. 관계형 데이터베이스의 핵심 개념으로, 데이터의 정규화를 통해 중복을 최소화한 뒤 필요할 때 데이터를 합쳐서 활용할 수 있게 해줍니다.

1. `JOIN`의 기본 종류

`JOIN`은 기준 테이블과 결합할 테이블 간의 관계를 어떻게 설정하느냐에 따라 여러 종류로 나뉩니다.

❶ `INNER JOIN` (내부 조인)

- **가장 많이 사용하는 조인 방식입니다.**
- 두 테이블에서 **조인 조건이 일치하는 행**들만 가져옵니다.
- 교집합과 같은 개념으로, 한쪽 테이블에만 데이터가 있고 다른 쪽에는 매칭되는 데이터가 없으면 결과에서 제외됩니다.

```
SELECT A.col1, B.col2
FROM tableA A
INNER JOIN tableB B ON A.id = B.fk_id;
```

- `ON` 절에는 두 테이블을 연결할 **공통 컬럼**을 지정합니다.

❷ `LEFT JOIN` (왼쪽 외부 조인)

- `LEFT JOIN`은 왼쪽 테이블(`FROM` 절에 먼저 오는 테이블)의 **모든 행**을 일단 가져옵니다.
- 그다음, 오른쪽 테이블에서 조인 조건이 일치하는 행을 찾아 결합합니다.
- 만약 오른쪽 테이블에 일치하는 데이터가 없으면, 해당 컬럼들은 `NULL`로 채워집니다.

```
SELECT A.col1, B.col2
FROM tableA A -- 왼쪽 테이블 (기준)
LEFT JOIN tableB B ON A.id = B.fk_id;
```

- **사용 예:** "모든 직원의 목록을 보되, 부서에 배정된 직원은 부서명도 함께 표시해줘" (부서 미배정 직원은 부서명 컬럼이 `NULL`로 나옴)

❸ `RIGHT JOIN` (오른쪽 외부 조인)

- `LEFT JOIN`과 반대로, 오른쪽 테이블(`JOIN` 절에 오는 테이블)의 **모든 행**을 기준으로 합니다.
- 왼쪽 테이블에 일치하는 데이터가 없으면 해당 컬럼들은 `NULL`로 채워집니다.
- 기능적으로 `LEFT JOIN`에서 테이블 순서만 바꾼 것과 동일하여, 명시성이나 가독성을 위해 `LEFT JOIN`이 더 선호되는 경향이 있습니다.

```
SELECT A.col1, B.col2
FROM tableA A
RIGHT JOIN tableB B ON A.id = B.fk_id; -- 오른쪽 테이블 (기준)
```

---

2. 고급 `JOIN` 및 기타 구문

기본적인 `JOIN` 외에도 특수한 상황에서 사용되는 몇 가지 방식이 있습니다.

❶ `CROSS JOIN` (교차 조인)

- 조인 조건(`ON` 절) 없이 두 테이블의 **모든 가능한 조합**을 만듭니다. (카티전 곱, Cartesian Product)
- 결과 행의 수는 `(A 테이블 행 수) * (B 테이블 행 수)`가 됩니다.
- 대용량 데이터에서 잘못 사용하면 서버에 심각한 부하를 줄 수 있어 주의해야 합니다. 테스트용 대량 데이터를 생성할 때 종종 사용됩니다.

❷ `SELF JOIN` (자체 조인)

- 하나의 테이블을 **자기 자신과 조인**하는 방식입니다.
- 테이블에 별칭(Alias)을 붙여서 마치 두 개의 다른 테이블인 것처럼 사용합니다.
- **사용 예:** `employees` 테이블 내에서 각 직원의 이름과 그 직원의 매니저 이름을 함께 조회할 때 사용합니다. (매니저 정보도 같은 `employees` 테이블에 있기 때문)

```
SELECT
    e.employee_name, -- 직원 이름
    m.employee_name AS manager_name -- 매니저 이름
FROM employees e
LEFT JOIN employees m ON e.manager_id = m.employee_id;
```

❸ `NATURAL JOIN`

- `ON` 이나 `USING` 없이, 두 테이블에서 **이름이 같은 모든 컬럼**을 기준으로 자동으로 조인합니다.
- ⚠ **사용을 권장하지 않습니다.** 테이블 구조가 변경(컬럼 추가/삭제)될 때 예상치 못한 결과를 낳을 수 있어 매우 위험합니다. 명시적으로 `ON` 절을 사용하는 것이 훨씬 안전합니다.

❹ `ON` vs `USING`

- `ON` : 가장 일반적이고 유연한 조인 조건입니다. `ON a.id = b.id` 처럼 컬럼명이 다르거나 복잡한 조건(예: `ON a.id = b.id AND a.type = 'X'`)을 지정할 수 있습니다.
- `USING` : 조인하려는 컬럼의 **이름이 두 테이블에서 동일할 때** 사용하는 축약형입니다. `USING(id)` 는 `ON a.id = b.id` 와 같습니다. `USING` 을 사용하면 해당 컬럼은 결과에서 한 번만 나타납니다.

---

3. `JOIN` 성능 최적화 (가장 중요)

`JOIN` 쿼리의 성능은 데이터베이스 성능에 직접적인 영향을 미칩니다. 다음은 `JOIN` 성능을 최적화하기 위한 핵심 사항입니다.

❶ 인덱스 (Indexes) ⭐

- `ON` **절에 사용하는 컬럼은 반드시 인덱스를 생성해야 합니다.** 이것이 `JOIN` 최적화의 80% 이상을 차지합니다.

- 인덱스가 없으면 MySQL은 조인할 행을 찾기 위해 상대 테이블의 모든 행을 하나씩 비교하는 **풀 테이블 스캔(Full Table Scan)**을 수행합니다. 이는 데이터가 많아질수록 기하급수적으로 느려집니다.
- 인덱스가 있으면 B-Tree 구조를 통해 원하는 데이터를 빠르게 찾아내므로 성능이 극적으로 향상됩니다.

❷ 작은 테이블을 기준으로 조인하기

- `INNER JOIN`의 경우 MySQL 옵티마이저가 순서를 최적화해주지만, `LEFT JOIN`과 같이 순서가 중요한 경우 **데이터가 적은 테이블**을 기준으로 삼는 것이 일반적으로 유리합니다.
- 조인 과정에서 메모리에 올려야 하는 데이터의 양, 비교 횟수 등을 줄일 수 있습니다.

❸ 필요한 컬럼만 `SELECT` 하기

- `SELECT *`는 사용을 지양하세요.
- 조회에 **꼭 필요한 컬럼만 명시**하면 네트워크 전송량, 메모리 사용량 등을 줄여 성능에 도움이 됩니다. 특히 `TEXT`나 `BLOB` 같은 큰 데이터 타입의 컬럼을 불필요하게 조회하지 않도록 주의해야 합니다.

❹ `EXPLAIN`으로 실행 계획 확인하기

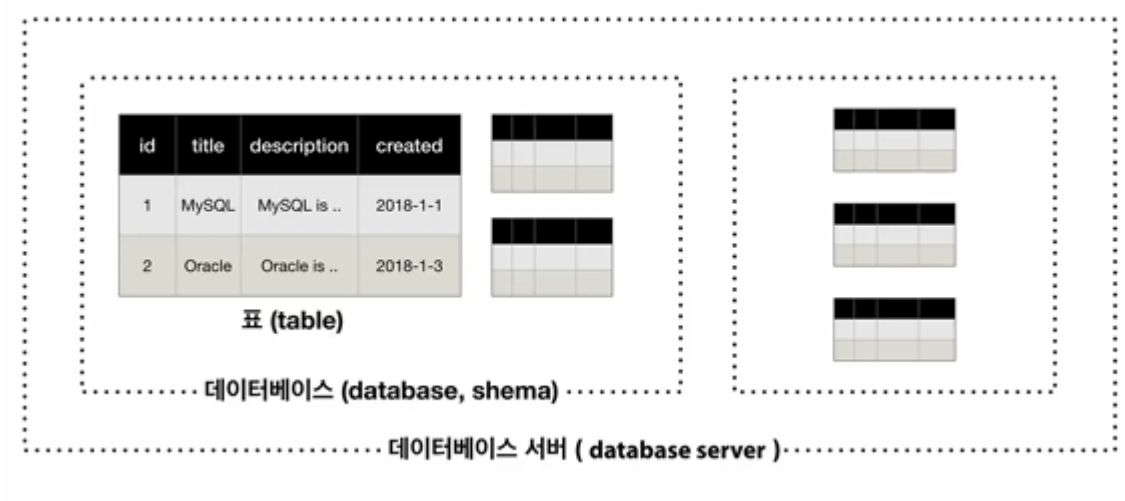
- `JOIN` 쿼리 앞에 `EXPLAIN` 키워드를 붙여 실행하면, MySQL이 해당 쿼리를 어떻게 처리할 것인지 **실행 계획**을 보여줍니다.
- `type` **컬럼**: `ALL`(풀 스캔)이 표시된다면 인덱스가 제대로 사용되지 않는 것이므로 반드시 확인해야 합니다. `ref`, `eq_ref`, `index` 등이 좋은 상태입니다.
- `key` **컬럼**: 쿼리 실행에 어떤 인덱스를 사용했는지 보여줍니다. `NULL`이라면 인덱스를 타지 못했다는 의미입니다.
- `EXPLAIN`은 쿼리 튜닝의 시작점이므로, 느린 `JOIN` 쿼리가 있다면 가장 먼저 확인해야 할 도구입니다.

---

14. 인터넷과 데이터베이스

인터넷과 데이터베이스의 관계

정보의 바다 & DB: 파워풀한 조합



에서 DATABASE SERVER의 SERVER라는 것의 의미 를 알아보자.

그 전에, Internet

Internet 동작의 최소 단위: 컴퓨터 최소 2대
컴퓨터들 간의 연결이 되면서 사회가 만들어짐.
1대의 컴퓨터가 가진 한계를 초월함.

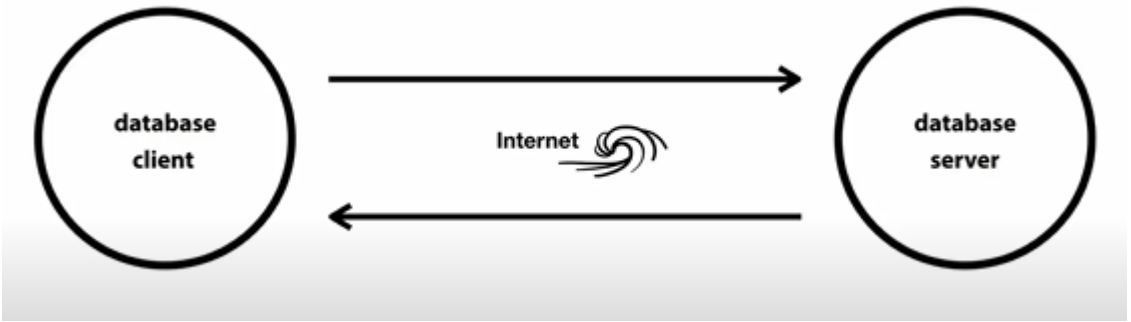
요청 & 응답 고객 & 제공자
client & server 갑 & 을

web client = web browser
web server

game client
game server

chat client
chat server

등등 ...



MySQL 설치 시

두 프로그램 자동 설치
database client
database server

내가 다뤄온 것

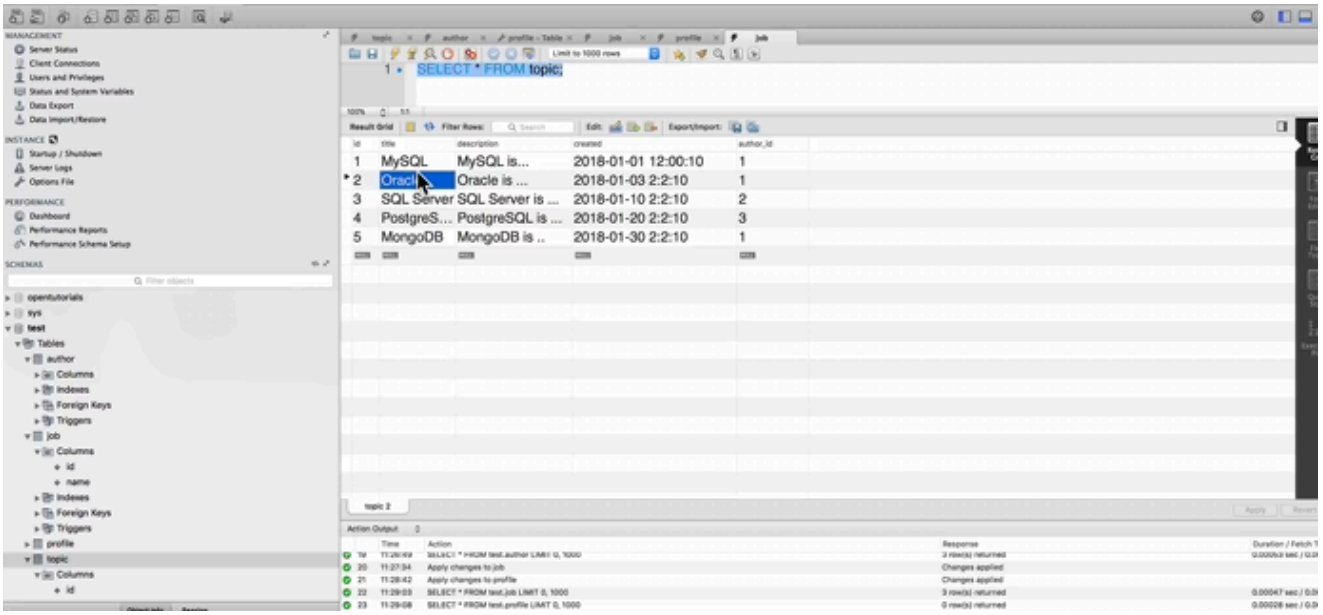
database server 같겠지만? database server 를 직접 다룰 수 없음.
database server 는 어떠한 형태로든 database client 를 사용해야 함.
database client 를 통해 server 를 다뤄왔음.

```
./mysql -uroot -p
```

이렇게 했을 때, 실행되는 명령어 기반 프로그램이 다뤄왔던 database client

```
➜ bin ./mysql -uroot -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2562
Server version: 5.7.21 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

MySQL monitor가 database client 중 하나.
MySQL Workbench 라는 프로그램도 database client



Workbench: GUI 환경

이후 수업은

MySQL Workbench를 다뤄보고 마무리 됨.

+++

자체 조인

상황: 고객(`customers`) 테이블에 친구 추천 이벤트 데이터가 저장되어 있습니다. 누가 누구를 추천했는지 목록을 보고 싶습니다.

`customers` 테이블 구조:

- `customer_id` (기본 키, PK)
- `customer_name`
- `referred_by_id` (추천해 준 사람의 `customer_id` , 추천인이 없으면 `NULL`)

customer_id	customer_name	referred_by_id
1	Alice	NULL
2	Betty	1
3	Charles	1
4	David	2

목표: "가입한 고객의 이름"과 그 고객을 "추천한 사람의 이름"을 함께 보고 싶습니다.

쿼리:

```
SELECT
    c1.customer_name AS new_customer, -- 가입한 고객
    c2.customer_name AS referrer_name -- 추천해 준 고객
FROM
    customers c1
LEFT JOIN
    customers c2 ON c1.referred_by_id = c2.customer_id;
```

동작 방식:

1. `customers c1` : 이 테이블은 **"가입한 고객"**의 역할을 합니다.
2. `customers c2` : 이 테이블은 **"추천인 정보를 조회하기 위한"** 참고용 테이블 역할을 합니다.
3. `ON c1.referred_by_id = c2.customer_id` :
   - `c1` 테이블에서 'David'를 봅니다. 그의 `referred_by_id` 는 2입니다.
   - `c2` 테이블로 가서 `customer_id` 가 2인 사람을 찾습니다. 'Betty'가 나옵니다.
   - 따라서 'David'의 추천인은 'Betty'라는 결과를 얻습니다.
4. `LEFT JOIN` : 추천인 없이 가입한 'Alice'의 경우, `referred_by_id` 가 `NULL` 입니다. `LEFT JOIN` 을 사용했기 때문에 'Alice'는 결과에 포함되고, 그녀의 추천인 이름(`referrer_name`)은 `NULL` 로 표시되어 정확한 정보를 얻을 수 있습니다.

쿼리 결과:

new_customer	referrer_name
Alice	NULL
Betty	Alice
Charles	Alice
David	Betty

인덱스

상황: 온라인 쇼핑몰의 `products` 테이블이 있고, 사용자들이 **'카테고리(category)'**로 상품을 자주 검색한다고 가정해 봅시다.

`products` 테이블 구조:

- `product_id` (기본 키, PK)
- `product_name`
- `category`
- `price`

인덱스가 없을 때

아래 쿼리를 실행하면, MySQL은 `category`가 'Electronics'인 상품을 찾기 위해 **테이블의 모든 행을 처음부터 끝까지 다 읽어봐야 합니다.** 이걸 **풀 테이블 스캔(Full Table Scan)이라고 합니다. 상품이 수백만 개라면 매우 느려집니다.

```
SELECT product_name, price FROM products WHERE category = 'Electronics';
```

인덱스 생성 및 적용

이제 `category` 컬럼에 인덱스를 만들어 보겠습니다.

```
-- 'idx_category'라는 이름으로 products 테이블의 category 컬럼에 인덱스를 생성합니다.
CREATE INDEX idx_category ON products(category);
```

이제 다시 **똑같은** `SELECT` **쿼리**를 실행하면, MySQL의 동작이 달라집니다.

1. `products` 테이블 전체를 뒤지지 않습니다.
2. 대신, 작고 빠르게 검색할 수 있는 `idx_category` **인덱스**를 먼저 봅니다.

3. 인덱스에서 'Electronics' 값이 있는 위치를 바로 찾아냅니다.
4. 해당 위치와 연결된 실제 테이블의 행들로 즉시 이동하여 데이터를 가져옵니다.

결과적으로, 풀 테이블 스캔을 피하고 검색 속도를 극적으로 향상시킬 수 있습니다. 이것이 인덱스의 핵심적인 역할입니다.