

RDBMS

SQL (Structured Query Language)

강사 양석환

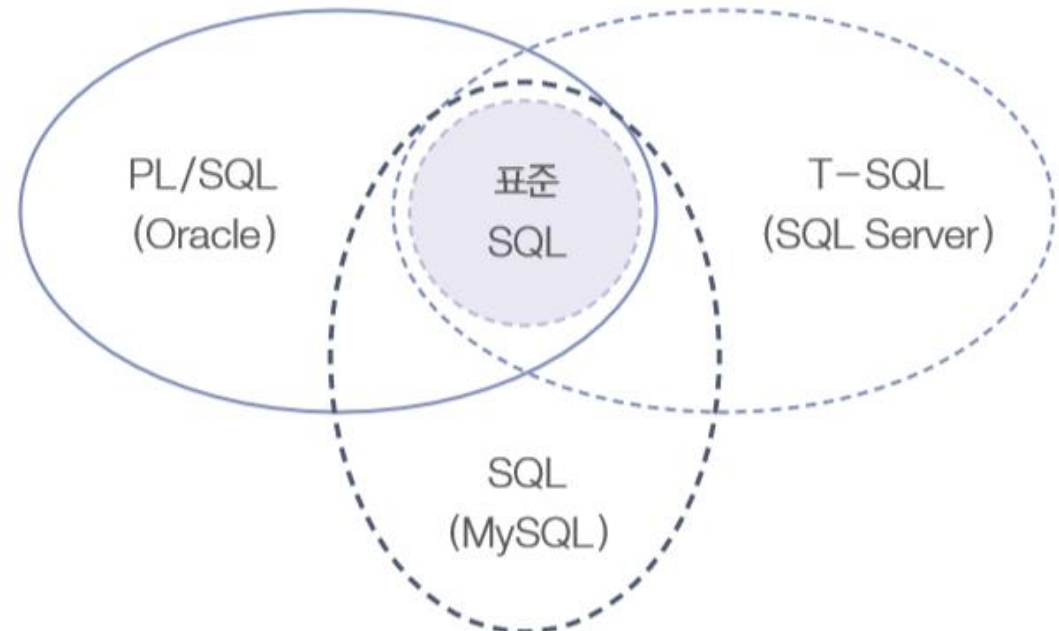


SQL 개요

AiDA
Lab.

• SQL (Structured Query Language)

- 관계형 데이터베이스에서 사용되는 언어, '에스큐엘' 또는 '시퀸'
- DBMS 제작 회사와 독립적
- 다른 시스템으로 이식성이 좋음
- 표준이 계속 발전중
- 대화식 언어
- 분산형 클라이언트/서버 구조

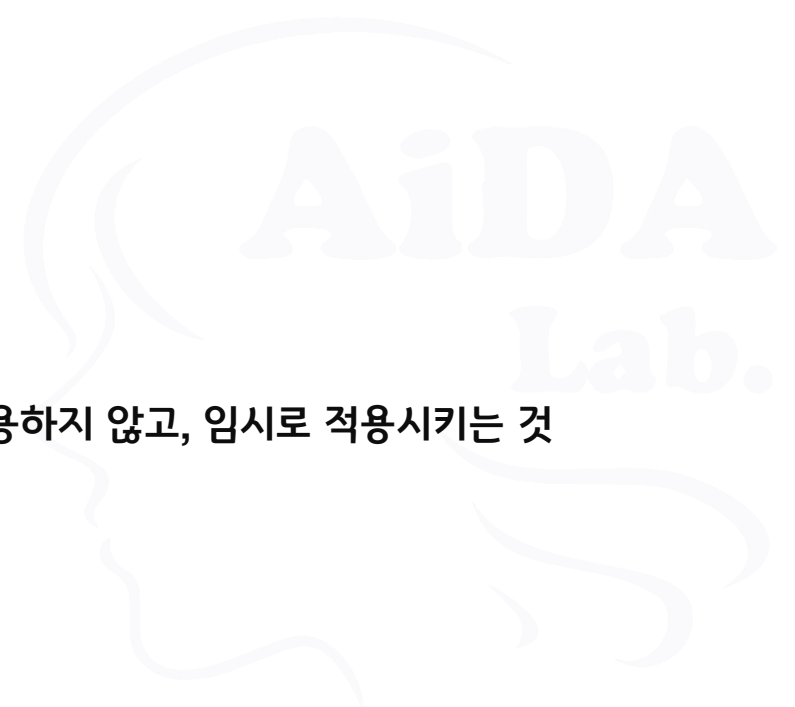


[그림 1-7] 표준 SQL과 각 회사의 SQL

• SQL의 분류

• DML (Data Manipulation Language, 데이터 조작 언어)

- 데이터를 조작(선택, 삽입, 수정, 삭제)하는 데 사용되는 언어
- DML 구문이 사용되는 대상은 테이블의 행
- DML 사용하기 위해서는 테이블이 정의되어 있어야 함
- SQL문 중 SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE가 이 구문에 해당
- 트랜잭션(Transaction)이 발생하는 SQL도 DML에 속함
 - 테이블의 데이터를 변경(입력/수정/삭제)할 때 실제 테이블에 완전히 적용하지 않고, 임시로 적용시키는 것
 - 취소 가능



- **DDL (Data Definition Language, 데이터 정의 언어)**
 - 데이터베이스, 테이블, 뷰, 인덱스 등의 데이터베이스 개체를 생성/삭제/변경하는 역할
 - CREATE, DROP, ALTER 자주 사용
 - DDL은 트랜잭션 발생시키지 않음
 - 되돌림(ROLLBACK)이나 완전적용(COMMIT) 사용 불가
 - 실행 즉시 MySQL에 적용
- **DCL (Data Control Language, 데이터 제어 언어)**
 - 사용자에게 어떤 권한을 부여하거나 빼앗을 때 주로 사용하는 구문
 - GRANT/REVOKE/DENY 구문



- MySQL의 개요와 변천사

- Oracle사에서 제작한 DBMS 소프트웨어
- 대량의 데이터를 관리해주는 소프트웨어
- 오픈 소스 (Open Source) 로 제공

- 버전별 비교

- 상용 에디션: Standard, Enterprise, Cluster CGE
 - 비용이나 기능 면 비교 : Standard < Enterprise < Cluster CGE
- 무료 에디션: Community
 - Enterprise 버전과 기능상 차이는 거의 없음
 - 사용 허가에 대한 라이선스 차이



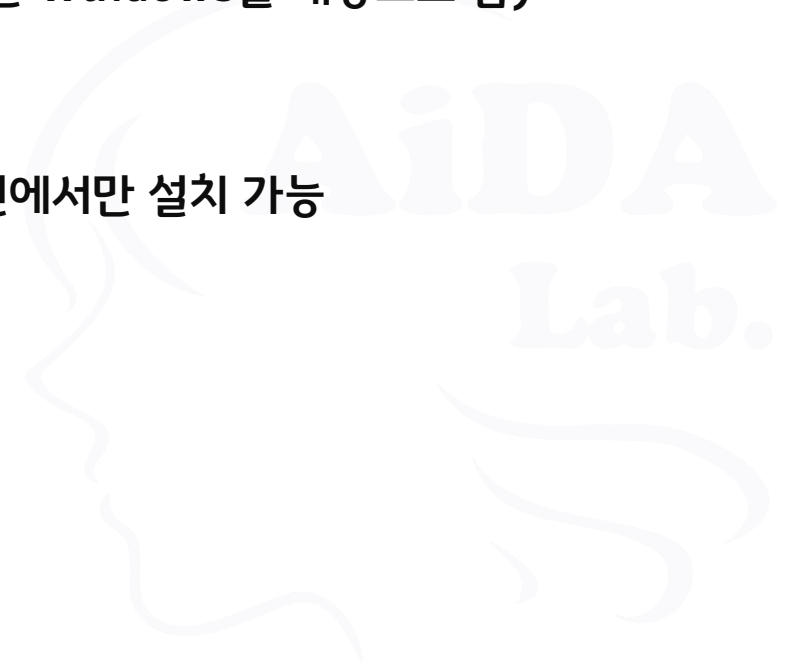
• 설치 전 준비사항

• 소프트웨어 요구사항

- MySQL Community 8.0 설치 위한 하드웨어
- Windows가 설치된 머신 (Linux, MacOS도 가능하지만 본 강의에서는 Windows를 대상으로 함)

• MySQL Community 8.0 설치 위한 소프트웨어

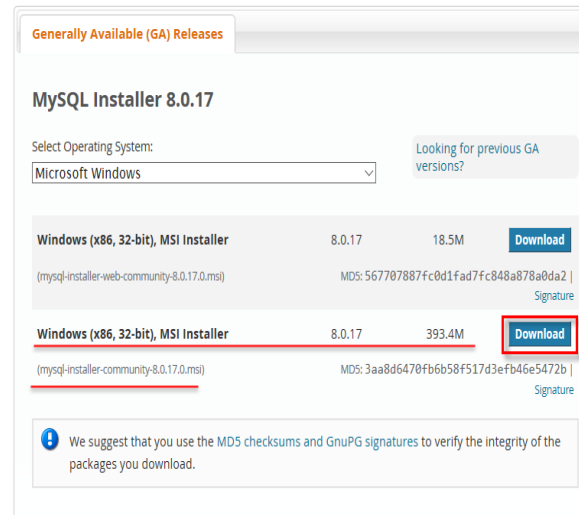
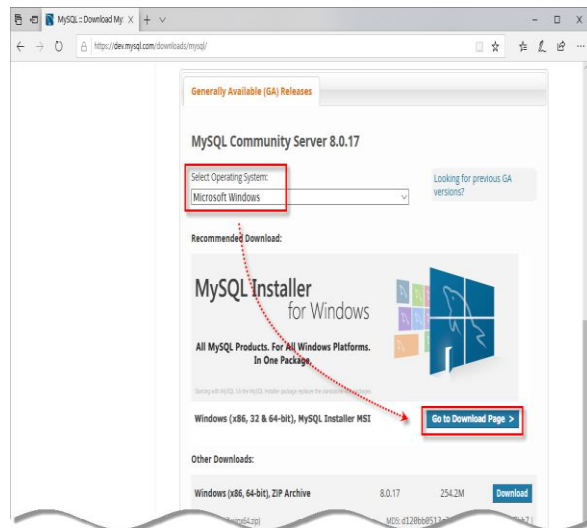
- Windows 10(64bit) 이상, Windows Server 2012 R2 이상의 버전에서만 설치 가능
- 부가적인 기능을 사용하기 위해서 추가 소프트웨어 설치가 필요함



- MySQL Community 8.0.17 설치

- MySQL Community 8.0 다운로드

- <http://dev.mysql.com/downloads/mysql/> 에 접속
- 플랫폼 'Microsoft Windows'로 선택 (64 bit 용 따로 없음)
- [Windows(x86, 32&64-bit), MySQL Installer MSI] 다운로드



Begin Your Download

mysql-installer-community-8.0.17.0.msi

Login »

using my Oracle Web account

Sign Up »

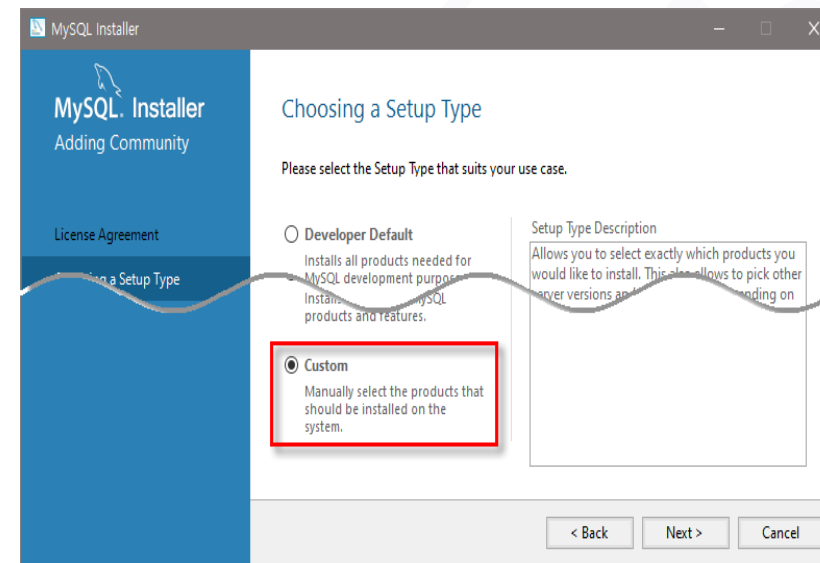
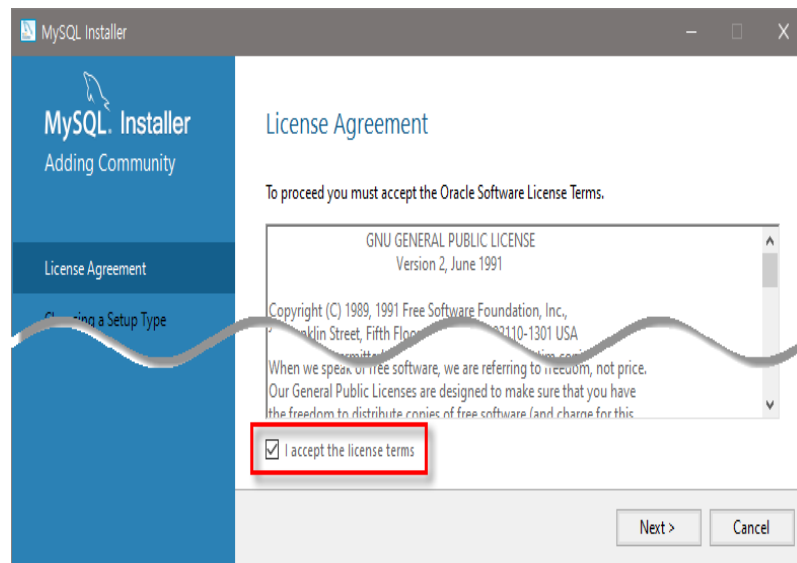
for an Oracle Web account

MySQL.com is using Oracle SSO for authentication. If you already have an Oracle Web account, click the Login link. Otherwise, you can sign up for a free account by clicking the Sign Up link and following the instructions.

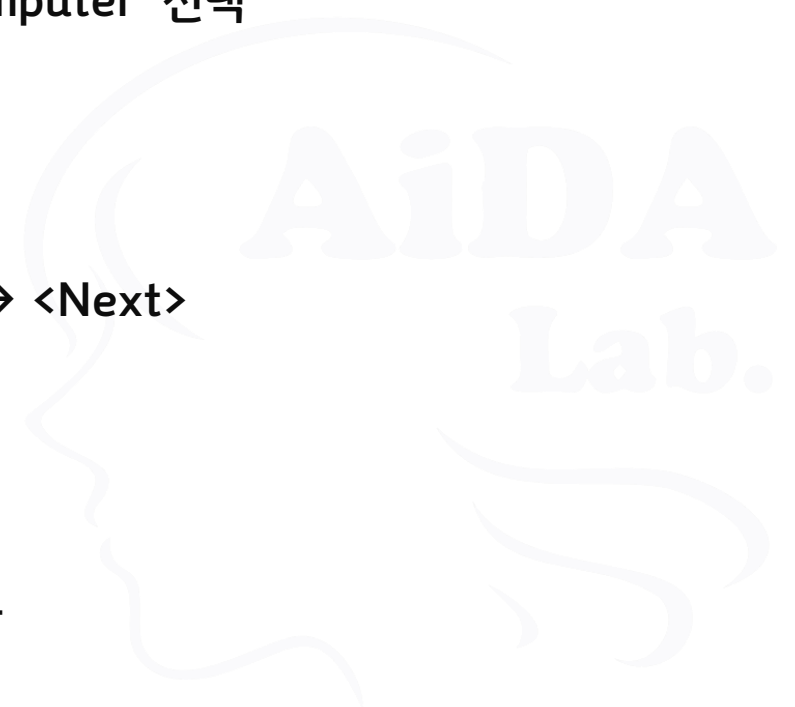
No thanks, just start my download.

- 다운로드 받은 MySQL 설치

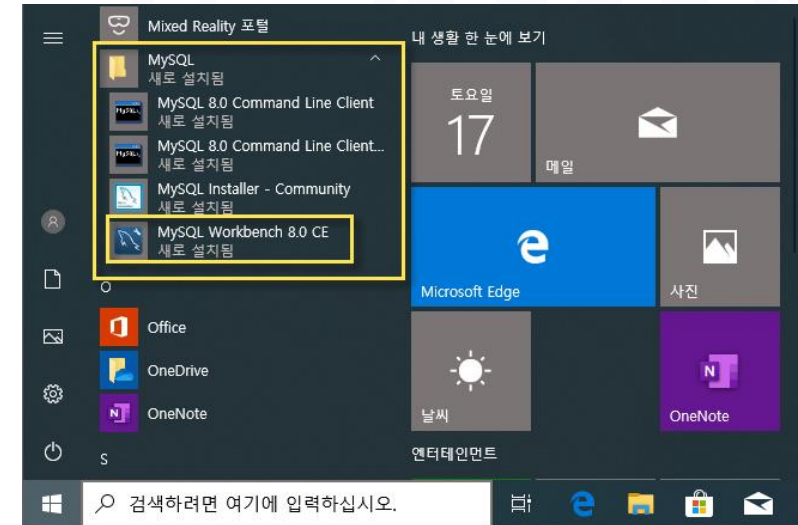
- ‘mysql-installer-community-8.0.17.0’ 더블 클릭해 설치
 - ‘Installer’의 버전은 중요 X
- [License Agreement] → <I accept the license terms> → <Next>
- [Choosing a Setup Type] → <Custom> → <Next>



- **설치 이후 MySQL Server 8.0.17 환경 설정**
 - [Product Configuration]에서 2개 항목의 환경 설정 필요 → <Next>
 - [High Availability] → ‘Standard MySQL Server~~’ 선택 → <Next>
 - [Type and Networking] → [Config Type] ‘Development Computer’ 선택
 - [TCP/IP]가 체크된 상태 - 포트 번호 3306
 - [Open Firewall port for network access]도 체크 → <Next>
 - [Authentication Method] → ‘Use Strong Password~~’ 선택 → <Next>
 - 관리자(root) 비밀번호 등록 → <Next>
 - 윈도우 서비스 등록 - 이름은 MySQL
 - [Apply Server Configuration] → <Execute> 선택하여 설정 완료



- **[Samples and Examples 8.0.17] 설정**
 - [Connect To Server]에 연결할 서버 이름 설정 – 사용자, 비밀번호 설정
 - <Check> 클릭해 연결 성공 → <Next>
 - [Product Configuration] → <Next> 클릭
 - [Installation Complete] → <Start MySQL Workbench after Setup>체크 해제 → <Finish> 클릭
 - 설정 완료 후 Windows의 [시작] → MySQL 등록 확인

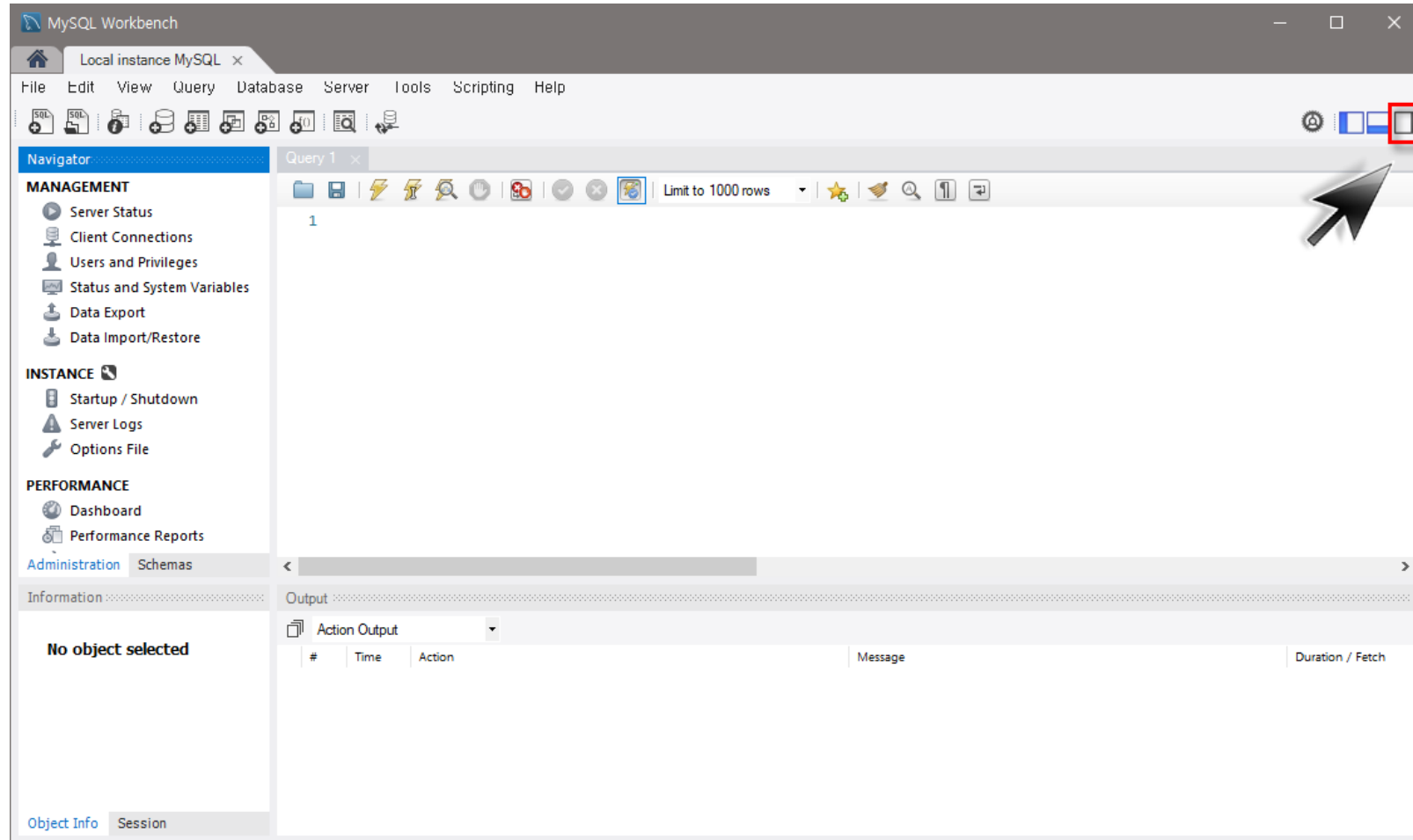


• MySQL 접속

- Windows의 [시작] > [M] > [MySQL] > [MySQL Workbench 8.0 CE] 선택
 - MySQL Workbench] 초기 화면
 - 아직 MySQL Server에 연결된 상태 아님
- [MySQL Connections] □ [Local instance MySQL]
 - 컴퓨터에 설치한 MySQL Server에 연결 시도
- [Connect to MySQL Server]
 - 설치 중 지정했던 MySQL의 관리자(root)의 비밀번호를 입력하고 <OK>
- 접속 완료



- 접속 후 작업 화면

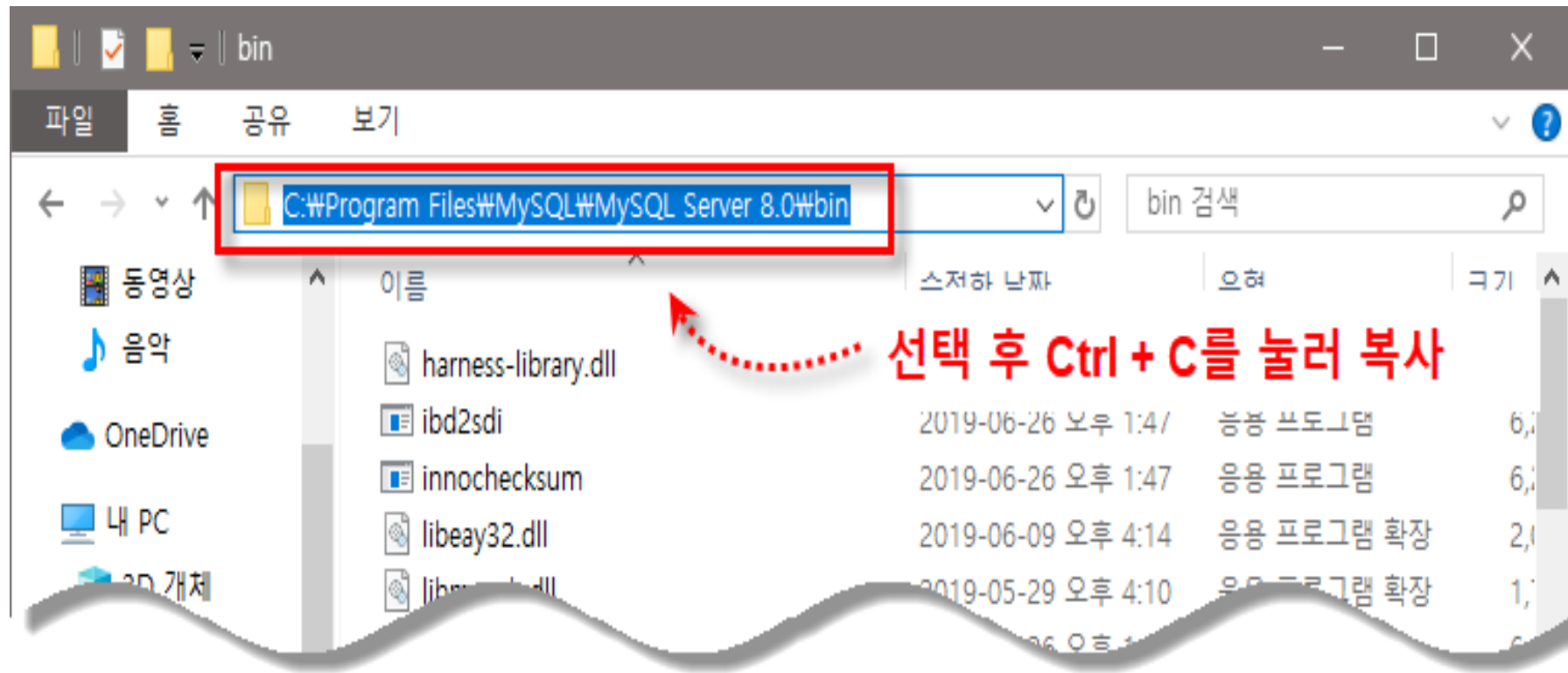


- **MySQL Workbench의 설정 확인**
 - Workbench 메뉴의 [Edit] >> [Preferences] 선택
 - 왼쪽에서 [SQL Editor] 선택
 - 오른쪽 제일 아래의 <“Safe Updates”...>의 체크 끄고 <OK> 클릭
 - Workbench 메뉴의 [File] >> [Exit] 선택하여 Workbench

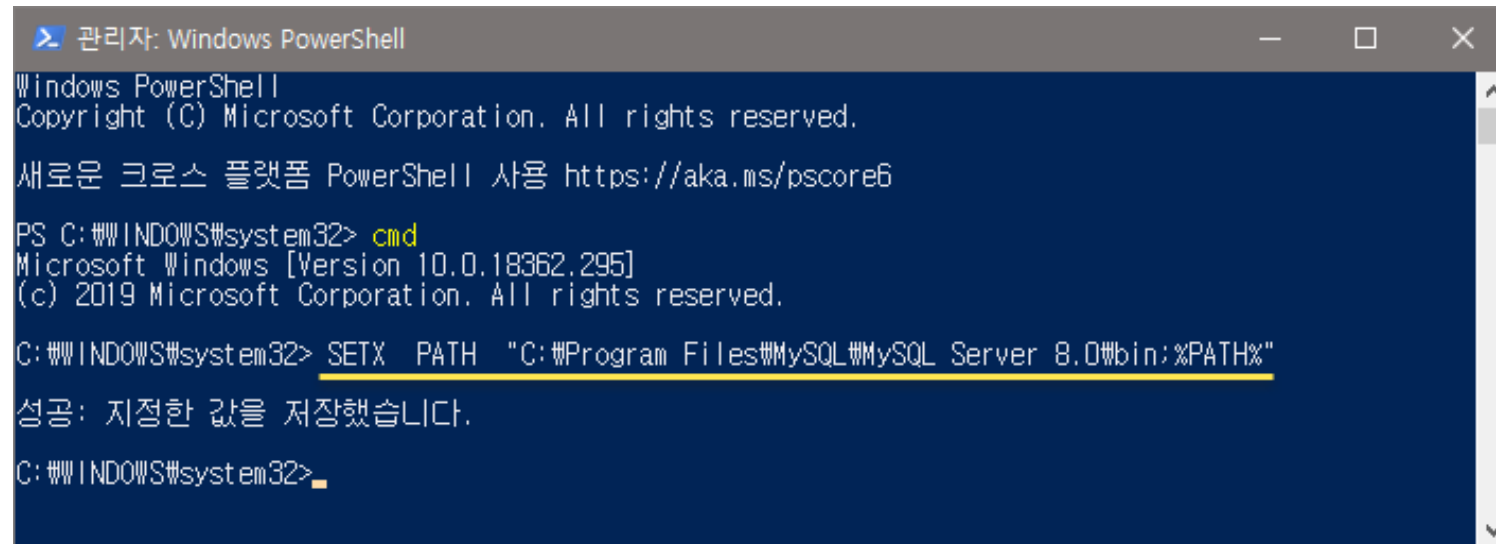


- MySQL의 실행 파일 경로 Path에 추가

- 파일탐색기로 (C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin)를 찾아 주소표시줄에서 주소 복사



- [시작]에서 마우스 오른쪽 버튼 클릭 - [Windows PowerShell(관리자)] 선택
 - 관리자 권한으로 파워셸 실행 - 'cmd' 입력해서 명령 프롬프트로 전환
- SETX PATH "%PATH%;C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin" 명령으로 Path 추가



```
관리자: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

새로운 크로스 플랫폼 PowerShell 사용 https://aka.ms/pscore6

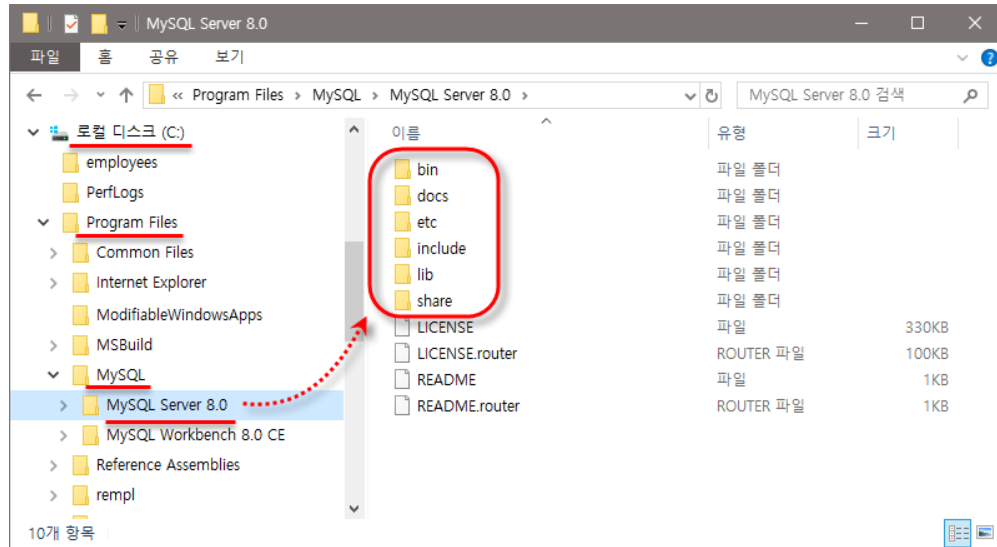
PS C:\WINDOWS\system32> cmd
Microsoft Windows [Version 10.0.18362.295]
(c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\WINDOWS\system32> SETX PATH "C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin;%PATH%"
성공: 지정한 값을 저장했습니다.

C:\WINDOWS\system32>
```

- [시작] > [전원] > [다시시작] 또는 shutdown -r -t 0 명령으로 컴퓨터 재부팅

• MySQL 설치 폴더 내 각 폴더의 역할



폴더	역할
bin (중요)	MySQL 서버 프로그램, 클라이언트 프로그램 및 유틸리티 프로그램 파일
docs	도움말 또는 설정 파일
etc	설정 파일 샘플
include	응용 프로그램을 개발할 때 필요한 헤더 파일
lib	MySQL 관련 라이브러리 파일
share	기타 지원 파일, 각 언어별 오류 메시지 파일 등

[표 2-3] MySQL 관련 설치 폴더

- **Linux에 MySQL 설치하기**
 - 실무에서는 Linux에서 MySQL 더 많이 사용
 - Linux 설치와 명령을 먼저 익혀야 사용 가능
 - 강의 중에는 다루지 않음



- MySQL과 동일한 소스코드 기반으로 개발된 DB. GPL v2 적용
- 개발 이유
 - MySQL이 오라클에 인수된 후 개발지침 등에 대한 의견 차이 발생
 - MySQL의 창업자이자 핵심 개발자 중 한 명인 몬티 와이드니어스를 중심으로 몇 명의 동료와 함께 MySQL 퇴사 후 개발

현재 오라클은 당장 이익에 취해 MySQL을 폐쇄적인 방향으로 이끌고 있습니다.

일명 '오픈코어'로 불리는 오픈소스 전략을 추구한다고 말하면서 말이지요.

웃기는 소립니다. 오픈코어는 결코 오픈소스 활성화를 위한 전략이 아닙니다.

아마도 InnoDB 스토리지 엔진을 제외한 MySQL에 있는 기능 대부분은 썬 마이크로시스템즈 때 있었던 기능들입니다.

오라클 인수 후 MySQL은 발전하지 않았습니다.

오라클은 'MySQL을 어떻게 하면 자신들의 소유로 할 수 있을까'만 고민했고, 그래서 회사를 나왔습니다.

SQL 기초

AiDA
Lab.

- **SELECT문 학습 위해 사용할 데이터베이스 지정**
- **지정해 놓은 후 특별히 다시 USE문 사용하거나 다른 DB를 사용하겠다고 명시하지 않는 이상 모든 SQL문은 지정 DB에서 수행**

```
USE 데이터베이스_이름;
```

- **employees를 사용하기 위해서는 쿼리 창에 다음과 같이 입력한다.**

```
USE employees;
```

• SELECT... FROM

- 원하는 데이터를 가져와 주는 기본적인 구문
- 가장 많이 사용되는 구문
- 데이터베이스 내 테이블에서 원하는 정보 추출하는 명령

```
SELECT select_expr  
  [FROM table_references]  
  [WHERE where_condition]  
  [GROUP BY {col_name | expr | position}]  
  [HAVING where_condition]  
  [ORDER BY {col_name | expr | position}]
```

```
SELECT 열 이름  
FROM 테이블이름  
WHERE 조건
```

AiDA
Lab.

- **SELECT ***

- 선택된 DB가 employees 라면 다음 두 쿼리는 동일

```
SELECT * FROM employees.titles;  
SELECT * FROM titles;
```

- **SELECT 열 이름**

- 테이블에서 필요로 하는 열만 가져오기 가능

```
SELECT first_name FROM employees;
```

- 여러 개의 열을 가져오고 싶을 때는 콤마로 구분

```
SELECT first_name, last_name, gender FROM employees;
```

- 열 이름의 순서는 출력하고 싶은 순서대로 배열 가능

• 주석(Remark)

여기서 잠깐

⚙️ 주석(Remark)

MySQL은 '--' 이후부터 주석으로 처리된다. 주로 코드에 설명을 달거나 잠시 해당 부분의 실행을 막고 싶을 때 사용한다. 주의할 점은 -- 뒤에 바로 붙여서 쓰면 안되며, 공백이 하나 이상 있어야 한다.

-- 한 줄 주석 연습

```
SELECT first_name, last_name, gender -- 이름과 성별 열을 가져옴
FROM employees;
```

여러 줄 주석은 '/* */'로 묶는다.

/* 블록 주석 연습

```
SELECT first_name, last_name, gender
FROM employees;
*/
```

주석으로 묶이면 해당 글자들은 모두 회색으로 보인다.



- **DB, TABLE, 열의 이름이 확실하지 않을 때 조회하는 방법**
 - **현재 서버에 어떤 DB가 있는지 보기**
 - SHOW DATABASES;
 - **현재 서버에 어떤 TABLE이 있는지 보기**
 - 데이터베이스에 있는 테이블 정보 조회
 - SHOW TABLE STATUS;
 - 테이블 이름만 간단히 보기
 - SHOW TABLES;
 - **employees 테이블의 열이 무엇이 있는지 확인**
 - DESCRIBE employees; 또는 DESC employees;

Workbench의 [Navigator]로 확인 가능 하나
명령어를 알아 두면 Linux 명령어 모드에서 사용 가능

• 특정 조건의 데이터만 조회 - <SELECT ... FROM ... WHERE>

• 기본적인 WHERE절

- 조회하는 결과에 특정한 조건을 줘서 원하는 데이터만 보고 싶을 때 사용
- SELECT 필드이름 FROM 테이블이름 WHERE 조건식;

• ex)

```
SELECT * FROM usertbl WHERE name = '김경호';
```

• 관계 연산자의 사용

- OR 연산자 : '...했거나', '... 또는'
- AND 연산자 : '...하고', '...면서', '... 그리고'
- 조건 연산자(=, <, >, <=, >=, < >, != 등)와 관계 연산자(NOT, AND, OR 등)를 조합하여 데이터를 효율적으로

추출 가능

• ex)

```
SELECT userID, Name FROM usertbl WHERE birthYear >= 1970 AND height >= 182;
```

- **BETWEEN... AND와 IN() 그리고 LIKE**

- 데이터가 숫자로 구성되어 있으며 연속적인 값 : BETWEEN ... AND 사용

- ex)

```
SELECT name, height FROM usertbl WHERE height BETWEEN 180 AND 183;
```

- 이산적인(Discrete) 값의 조건 : IN() 사용

- ex)

```
SELECT name, addr FROM usertbl WHERE addr IN ('경남','전남','경북');
```

- 문자열의 내용 검색 : LIKE 사용(문자뒤에 % - 무엇이든 허용, 한 글자와 매치 '_' 사용)

- ex)

```
SELECT name, height FROM usertbl WHERE name LIKE '김%';
```

- **ANY/ALL/SOME ,서브쿼리(SubQuery, 하위쿼리)**

- **서브쿼리**

- 쿼리문 안에 또 쿼리문이 들어 있는 것
- 서브쿼리 사용하는 쿼리로 변환 예제
 - ex) 김경호보다 키가 크거나 같은 사람의 이름과 키 출력
 - WHERE 조건에 김경호의 키를 직접 써주는 것을 쿼리로 해결

```
SELECT name, height FROM usertbl WHERE height > 177;
```

```
SELECT name, height FROM usertbl  
WHERE height > (SELECT height FROM usertbl WHERE Name = '김경호');
```

- 서브쿼리의 결과가 둘 이상이 되면 에러 발생

- **ANY**
 - 서브쿼리의 여러 개의 결과 중 한 가지만 만족해도 가능
 - SOME은 ANY와 동일한 의미로 사용
 - '= ANY(서브쿼리)'는 'IN(서브쿼리)'와 동일한 의미
- **ALL**
 - 서브쿼리의 결과 중 여러 개의 결과를 모두 만족해야 함



- 원하는 순서대로 정렬하여 출력 : ORDER BY 절
 - 결과물에 대해 영향을 미치지 않는 출력되는 순서를 조절하는 구문
 - 기본적으로 오름차순 (ASCENDING) 정렬
 - 내림차순(DESCENDING)으로 정렬하려면 열 이름 뒤에 DESC
 - ORDER BY 구문을 혼합해 사용하는 구문도 가능
 - 키가 큰 순서로 정렬하되 만약 키가 같을 경우 이름 순으로 정렬

```
SELECT name, height FROM usertbl ORDER BY height DESC, name ASC;
```

- ASC(오름차순)는 디폴트 값이므로 생략 가능

- **중복된 것은 하나만 남기는 DISTINCT**
 - 중복된 것을 골라서 세기 어려울 때 사용하는 구문
 - 테이블의 크기가 클수록 효율적
 - 중복된 것은 1개씩만 보여주면서 출력
- **출력하는 개수를 제한하는 LIMIT**
 - 일부를 보기 위해 여러 건의 데이터를 출력하는 부담 줄임
 - 상위의 N개만 출력하는 'LIMIT N' 구문 사용
 - 개수의 문제보다는 MySQL의 부담을 많이 줄여주는 방법



- 테이블을 복사하는 CREATE TABLE ... SELECT

- 테이블을 복사해서 사용할 경우 주로 사용
- CREATE TABLE 새로운 테이블 (SELECT 복사할 열 FROM 기존테이블)
- 지정한 일부 열만 복사하는 것도 가능
- PK나 FK 같은 제약 조건은 복사되지 않음



- GROUP BY절 및 HAVING 그리고 집계 함수

- 그룹으로 묶어주는 역할
- 집계 함수(Aggregate Function)와 함께 사용
 - 효율적인 데이터 그룹화 (Grouping)
 - ex) 각 사용자 별로 구매한 개수를 합쳐 출력

```
SELECT userID, SUM(amount) FROM buytbl GROUP BY userID;
```

	userID	SUM(amount)
▶	BBK	19
	EJW	4
	JYP	1
	KBS	6
	SSK	5

- 읽기 좋게 하기 위해 별칭(Alias) AS 사용

```
SELECT userID AS '사용자 아이디', SUM(amount) AS '총 구매 개수'  
FROM buytbl GROUP BY userID;
```

	사용자 아이디	총 구매 개수
▶	BBK	19
	EJW	4
	JYP	1
	KBS	6
	SSK	5

- GROUP BY와 함께 자주 사용되는 집계 함수

함수명	설명
AVG()	평균을 구한다.
MIN()	최소값을 구한다.
MAX()	최대값을 구한다.
COUNT()	행의 개수를 센다.
COUNT(DISTINCT)	행의 개수를 센다(중복은 1개만 인정).
STDEV()	표준편차를 구한다.
VAR_SAMP()	분산을 구한다.

[표 6-1] GROUP BY와 함께 사용되는 집계 함수

- ex) 전체 구매자가 구매한 물품의 개수 평균

```
USE sqldb;
SELECT AVG(amount) AS '평균 구매 개수' FROM buytbl ;
```

	평균 구매 개수
▶	2.9167

- **Having절**

- WHERE와 비슷한 개념으로 조건 제한하는 것이지만, 집계 함수에 대해서 조건을 제한하는 것
- HAVING절은 꼭 GROUP BY절 다음에 나와야 함(순서 바뀌면 안됨)

- **ROLLUP**

- 총합 또는 중간 합계가 필요할 경우 사용
- GROUP BY절과 함께 WITH ROLLUP문 사용
 - ex) 분류(groupName) 별로 합계 및 그 총합 구하기

```
SELECT num, groupName, SUM(price * amount) AS '비용'
FROM buytbl
GROUP BY groupName, num
WITH ROLLUP;
```

num	groupName	비용	
1	NULL	60	
10	NULL	60	
12	NULL	60	
NULL	NULL	180	소합계
7	서적	75	
8	서적	30	
11	서적	15	
NULL	서적	120	소합계
5	의류	150	
9	의류	50	
NULL	의류	200	소합계
2	전자	1000	
3	전자	200	
4	전자	1000	
6	전자	800	
NULL	전자	3000	소합계
NULL	NULL	3500	총합계

- 데이터의 삽입 : INSERT

- INSERT문의 기본

```
INSERT [INTO] 테이블[(열1, 열2, ...)] VALUES (값1, 값2 ...)
```

- 테이블 이름 다음에 나오는 열 생략 가능
- 생략할 경우에 VALUES 다음에 나오는 값들의 순서 및 개수가 테이블이 정의된 열 순서 및 개수와 동일해야 함

- 자동으로 증가하는 AUTO_INCREMENT
 - INSERT에서는 해당 열이 없다고 생각하고 입력
 - INSERT문에서 NULL 값 지정하면 자동으로 값 입력
 - 1부터 증가하는 값 자동 입력
 - 적용할 열이 PRIMARY KEY 또는 UNIQUE일 때만 사용가능
 - 데이터 형은 숫자 형식만 사용 가능



- **대량의 샘플 데이터 생성**

- **INSERT INTO ... SELECT 구문 사용**

형식:

```
INSERT INTO 테이블이름 (열 이름1, 열 이름2, ...)  
SELECT문 ;
```

- **다른 테이블의 데이터를 가져와 대량으로 입력하는 효과**
- **SELECT문의 열의 개수 = INSERT 할 테이블의 열의 개수**
- **테이블 정의 까지 생략 하려면 CREATE TABLE ... SELECT 구문을 사용**

- 데이터의 수정 : UPDATE

- 기존에 입력되어 있는 값 변경하는 구문

```
UPDATE 테이블이름  
SET 열1=값1, 열2=값2 ...  
WHERE 조건 ;
```

- WHERE절 생략 가능하나 WHERE절 생략하면 테이블의 전체 행의 내용 변경됨
 - 실무에서 실수가 종종 일어남, 주의 필요
 - 원상태로 복구하기 복잡하며, 다시 되돌릴 수 없는 경우도 있음

- **데이터의 삭제 : DELETE FROM**

- **행 단위로 데이터 삭제하는 구문**

```
DELETE FROM 테이블이름 WHERE 조건;
```

- **WHERE절 생략되면 전체 데이터를 삭제함**

- **테이블을 삭제하는 경우의 속도 비교**

- DML문인 DELETE는 트랜잭션 로그 기록 작업 때문에 삭제 느림
- DDL문인 DROP과 TRUNCATE문은 트랜잭션 없어 빠름
 - 테이블 자체가 필요 없을 경우에는 DROP 으로 삭제
 - 테이블의 구조는 남겨놓고 싶다면 TRUNCATE로 삭제하는 것이 효율적



- 기본 키가 중복된 데이터를 입력한 경우
 - 오류로 입력 불가
- 대용량 데이터 처리의 경우 에러 발생하지 않은 구문 실행
 - INSERT IGNORE문
 - 에러 발생해도 다음 구문으로 넘어가게 처리
 - 에러 메시지 보면 적용되지 않은 구문이 어느 것인지 구분 가능
 - ON DUPLICATE KEY UPDATE 구문
 - 기본 키가 중복되면 데이터를 수정되도록 하는 구문도 활용 가능



• WITH절과 CTE 개요

- WITH절은 CTE(Common Table Expression)를 표현하기 위한 구문
- MySQL 8.0 이후부터 사용 가능하게 됨
- CTE는 기존의 뷰, 파생 테이블, 임시 테이블 등을 대신할 수 있으며 간결한 식으로 보여짐
- CTE는 ANSI-SQL99 표준(기존 SQL은 ANSI-SQL92 기준)
- CTE는 비재귀적 CTE와 재귀적 CTE가 있지만 주로 사용되는 것은 비재귀적 CTE

• 비재귀적 CTE

- 단순한 형태, 복잡한 쿼리문장을 단순화하는데 적합

```
WITH CTE_테이블이름(열 이름)  
AS  
(  
    <쿼리문>  
)  
SELECT 열 이름 FROM CTE_테이블이름 ;
```

- CTE는 뷰와 용도가 비슷하지만 개선된 점이 많음
- 뷰는 계속 존재해서 다른 구문에서도 사용 가능하지만, CTE와 파생 테이블은 구문이 끝나면 소멸됨
- 중복 CTE 허용됨

**THANK
YOU**

