

# Subquery & View

---

## Subquery

---

- SQL문 안에 포함되어있는 또 다른 SQL문
- 가능한 곳
  - SELECT 문
    - SELECT 절 (scalar subquery)
    - FROM 절 (inline view)
    - WHERE 절
    - HAVING 절
    - ORDER BY 절
  - INSERT 문의 VALUES 절
  - UPDATE 문의 SET 절
- 특징
  - 컬럼의 참조
    - 일반적으로 (**WHERE 절의 서브쿼리**) 서브쿼리는 메인쿼리의 컬럼을 참조할 수 있지만, 메인쿼리는 **서브쿼리의 컬럼을 참조할 수 없음**
    - inline view (**FROM 절의 서브쿼리**)의 경우, 메인쿼리는 inline view의 컬럼을 **자유롭게 참조할 수 있음**
      - inline view : 동적으로 생성된 테이블이기 때문에, 조인을 사용하는 것과 같음
  - ORDER BY절의 사용
    - WHERE 절 서브쿼리에서는 **ORDER BY를 사용하지 못함**
      - ORDER BY 절은 SELECT 문에서 오직 한 개만 올 수 있기 때문에, 메인쿼리의 마지막 문장에 위치
    - Inline view에서는 **ORDER BY 절을 사용할 수 있음**

## WHERE 절 Subquery

- 서브쿼리 중 가장 중요
- 반환되는 데이터 형태에 따른 분류
  - 단일행 서브쿼리
    - 서브쿼리의 결과가 반드시 1건이하
    - 단일행 비교연산자 사용 : =, <, <=, >, >=, <>
  - 다중행 서브쿼리
    - 서브쿼리의 결과 건수와 상관 없음
    - 다중행 비교연산자 사용 : IN, ALL, ANY, SOME, EXISTS
- 동작하는 방식에 따른 분류
  - 비연관 서브쿼리

- 서브쿼리가 메인쿼리의 컬럼을 가지고 있지 않은 형태
- 서브쿼리가 실행한 값을 메인쿼리에 제공하기 위해 사용
- 연관 서브쿼리
  - 서브쿼리가 메인쿼리 컬럼을 가지고 있는 형태
  - 메인쿼리에 존재하는 각각의 튜플에 대해 서브쿼리를 반복 실행

## 단일행 서브쿼리

- 예제 : '정남일' 선수가 소속된 팀의 선수들에 대한 정보를 검색

```
SELECT  PLAYER_NAME 선수명, POSITION 포지션, BACK_NO 백넘버
FROM    PLAYER
WHERE   TEAM_ID = (SELECT  TEAM_ID
                   FROM    PLAYER
                   WHERE   PLAYER_NAME = '정남일')
ORDER  BY PLAYER_NAME;
```

- WHERE 절 서브쿼리 : '정남일'이 소속된 팀코드
- 동명이인이 존재하면 에러 발생(결과가 2건 이상) -> 다중행 서브쿼리로 표현(= 대신 IN)
- 예제 : 서브쿼리에서 집단함수 사용

```
SELECT  PLAYER_NAME 선수명, POSITION 포지션, BACK_NO 백넘버
FROM    PLAYER
WHERE   HEIGHT <= (SELECT  AVG(HEIGHT)
                   FROM    PLAYER)
ORDER  BY PLAYER_NAME;
```

- 항상 1개의 결과만 생성 : 오류 안남

## 다중행 서브쿼리

- 다중행 비교연산자
  - IN (서브쿼리) : 서브쿼리 결과에 존재하는 값과 동일한 값의 존재여부를 확인 / Multiple OR
  - EXISTS (서브쿼리)
    - 서브쿼리의 결과를 만족하는 값의 존재 여부를 확인
    - 조건을 만족하는 건을 1건만 찾으면 더 이상 검색하지 않음
  - 단일행\_비교연산자 ALL (서브쿼리) : 서브쿼리 결과에 존재하는 모든 값의 만족여부 확인
  - 단일행\_비교연산자 ANY|SOME (서브쿼리) : 서브쿼리 결과에 존재하는 어느 한 값의 만족 여부 확인
- 예제 : '정현수'가 소속되어 있는 팀 정보를 검색

```
SELECT  REGION_NAME 연고지명, TEAM_NAME 팀명, E_TEAM_NAME 영문팀명
FROM    TEAM
WHERE   TEAM_ID IN (SELECT  TEAM_ID
                   FROM    PLAYER
                   WHERE   PLAYER_NAME = '정현수')
ORDER  BY PLAYER_NAME;
```

- IN을 씀

- 예제 : 소속팀별 키가 가장 작은 사람들의 정보 검색

```

SELECT TEAM_ID 팀코드, PLAYER_NAME 선수명, POSITION 포지션,
       BACK_NO 백넘버, HEIGHT 키
FROM   PLAYER
WHERE  (TEAM_ID, HEIGHT) IN (
                                SELECT TEAM_ID, MIN(HEIGHT)
                                FROM   PLAYER
                                GROUP BY TEAM_ID )
ORDER BY TEAM_ID, PLAYER_NAME;

```

## 연관 서브쿼리

- 예제 : 선수 자신이 속한 팀의 평균 키보다 작은 선수들의 정보 검색

```

SELECT T.TEAM_NAME 팀명, P.PLAYER_NAME 선수명,
       P.POSITION 포지션, P.BACK_NO 백넘버, P.HEIGHT 키
FROM   PLAYER P, TEAM T
WHERE  P.TEAM_ID = T.TEAM_ID AND
       P.HEIGHT < (
                     SELECT AVG(PP.HEIGHT)
                     FROM   PLAYER PP
                     WHERE  PP.TEAM_ID = P.TEAM_ID )
ORDER BY 팀명, 선수명;

```

- 메인쿼리의 각각의 튜플에 대해 서브쿼리를 반복 실행함

- 예제 : 20120501부터 20120502 사이에 경기가 있는 경기장을 조회

```

SELECT STADIUM_ID ID, STADIUM_NAME 경기장명
FROM   STADIUM A
WHERE  EXISTS (
                SELECT *
                FROM   SCHEDULE X
                WHERE  X.STADIUM_ID = A.STADIUM_ID AND
                       X.SCHE_DATE BETWEEN '20120501' AND '20120502');

```

- EXISTS는 항상 연관 서브쿼리로 사용

- 아무리 조건을 만족하는 건이 여러 건이라도 조건을 만족하는 1건만 찾으면 추가적인 검색 X

- JOIN과 서브쿼리의 차이

- 참조 가능한 컬럼

- JOIN은 조인할 두 테이블이 동등한 관계에 있음, 두 테이블의 컬럼을 어느 위치에서도 자유롭게 사용
- 서브쿼리는 메인쿼리의 컬럼을 모두 참조 가능, 메인쿼리는 서브쿼리의 컬럼을 참조하는 것은 불가능 (Inline View 제외)
- 질의결과에 서브쿼리 컬럼을 표시해야하면 조인방식으로 변환하거나 함수, scalar subquery 사용

- 결과 집합의 크기

- 조인은 집합 간의 곱의 관계이다

- 1:1 관계의 테이블을 조인 : 1레벨의 집합 생성
- 1:M 관계의 테이블을 조인 : M레벨의 집합 생성
- M:N 관계의 테이블을 조인 : M\*N레벨의 집합 생성
- 예) 부서(1)와 사원 테이블(M)을 조인하면 결과는 사원 (M)레벨의 집합이 생성

- 서브쿼리는 서브쿼리 레벨과 상관없이, 항상 메인쿼리 레벨로 결과 집합 생성
  - 예) 메인쿼리 부서(1), 서브쿼리(M) -> 결과집합 = 부서(1)레벨
- 조인 사용시 1레벨로 만들려면 DISTINCT 옵션을 추가해야함
- 예제 : 릴레이션 R, S의 튜플 수 n, m

```
SELECT  R.A, S.B
FROM    R NATURAL JOIN S
WHERE   ...;
```

- 조인 : 결과 튜플 수는 최대  $n*m$

```
SELECT  R.A, S.C
FROM    R
WHERE   R.B IN ( SELECT  S.C
                  FROM    S
                  WHERE   S.C = R.A );
```

- 서브쿼리 : 결과 튜플 수는 최대 n

## 그 밖의 서브쿼리

### Inline View(FROM 절 Subquery)

- Inline View
  - 서브쿼리의 결과가 마치 실행시에 동적으로 생성된 테이블인 것처럼 사용
  - 데이터베이스에 해당 정보 저장 X
  - 일반적인 뷰 = static view, 인라인 뷰 = dynamic view
- 특징
  - 일반적으로 메인쿼리는 서브쿼리의 컬럼 참조 불가능
  - inline view는 동적으로 생성된 테이블이기 때문에 조인을 사용하는 것과 같은 효과, **메인쿼리가 inline view의 컬럼 참조 가능**
- 주의사항
  - 메인쿼리에서 inline view 컬럼 사용가능
  - inline view에서 ORDER BY 절 사용가능
- 예제 : 팀번호 K09의 선수 이름, 포지션, 백넘버를 검색

```

SELECT  PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO
FROM    (
            SELECT  TEAM_ID, PLAYER_ID, PLAYER_NAME,
                    POSITION, BACK_NO
            FROM    PLAYER
            ORDER BY PLAYER_ID DESC
        )
WHERE   TEAM_ID = 'K09';

```

–  MySQL에서는 유도 테이블에 반드시 alias를 정의해야 함.

```

SELECT  PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO
FROM    (
            SELECT  TEAM_ID, PLAYER_ID, PLAYER_NAME,
                    POSITION, BACK_NO
            FROM    PLAYER
            ORDER BY PLAYER ID DESC
        ) AS TEMP
WHERE   TEAM_ID = 'K09';

```

- 시험에 나옴 : FROM 절에 Subquery를 쓰면 반드시 Alias를 써야함 (AS Alias)
- 예제 : 포지션이 MF인 선수들의 소속팀명 및 선수 정보를 검색

```

SELECT  T.TEAM_NAME 팀명, P.PLAYER_NAME 선수명, P.BACK_NO 백넘버
FROM    (
            SELECT  TEAM_ID, PLAYER_NAME, BACK_NO
            FROM    PLAYER
            WHERE   POSITION = 'MF'
        ) P, TEAM T
WHERE   P.TEAM_ID = T.TEAM_ID
ORDER BY 선수명;

```

- 예제 : 키가 제일 큰 5명 선수들의 정보를 검색(top-N query)

```

SELECT  PLAYER_NAME 선수명, POSITION 포지션, BACK_NO 백넘버,
        HEIGHT 키
FROM    (
            SELECT  PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO, HEIGHT
            FROM    PLAYER
            WHERE   HEIGHT IS NOT NULL
            ORDER BY HEIGHT DESC
        ) AS TEMP
LIMIT 5;

```

## Scalar Subquery(SELECT 절)

- 예제 : 선수 정보와 해당 선수가 속한 팀의 평균 키를 함께 검색

```

SELECT  PLAYER_NAME 선수명, HEIGHT 키,
        (
            SELECT  AVG(HEIGHT)
            FROM    PLAYER X
            WHERE   X.TEAM_ID = P.TEAM_ID
        ) 팀평균키
FROM    PLAYER P;

```

- 메인쿼리의 결과 건수만큼 반복됨

### Having 절에서 사용하는 Subquery

- 예제 : 평균키가 K02 팀의 평균키보다 작은 팀의 이름과 해당 팀의 평균키를 검색

```

SELECT  T.TEAM_ID 팀코드, T.TEAM_NAME 팀명, AVG(P.HEIGHT) 평균키
FROM    TEAM T JOIN PLAYER P ON T.TEAM_ID = P.TEAM_ID
GROUP BY T.TEAM_ID, T.TEAM_NAME
HAVING  AVG(P.HEIGHT) < (
                                SELECT  AVG(HEIGHT)
                                FROM    PLAYER
                                WHERE   TEAM_ID ='K02'
                            );

```

### Update 문의 SET절에서 사용하는 Subquery

- 예제

```

ALTER TABLE    TEAM
ADD COLUMN      STADIUM_NAME VARCHAR(40);

UPDATE TEAM T
SET    T.STADIUM_NAME = (
                                SELECT  X.STADIUM_NAME
                                FROM    STADIUM X
                                WHERE   X.STADIUM_ID = T.STADIUM_ID
                            );

```

### Insert 문의 VALUES 절에서 사용하는 Subquery

- 예제

```
INSERT INTO PLAYER (PLAYER_ID, PLAYER_NAME, TEAM_ID) VALUES
(
    (
        SELECT TO_CHAR(MAX(TO_NUMBER(PLAYER_ID))+1)
        FROM PLAYER
    ),
    '홍길동', 'K06'
);
```

## View

- 정의
  - <-> 베이스 테이블(CREATE로 정의되는 테이블)
  - 하나 또는 둘 이상의 베이스 테이블로부터 유도되어 만들어지는 **가상테이블(Virtual)**
  - 뷰 정의만 저장하고, 데이터는 필요시 동적으로 생성
    - 실행시간에만 구체화되는 테이블
- 외부 스키마 = 뷰 + 기본 테이블들의 정의
  - 뷰의 정의는 시스템 카탈로그에 **검색문의 형태로** 저장
- 질의 재작성(query rewrite)
  - 질의에서 뷰가 사용되면, 뷰 정의를 참조해 DBMS 내부적으로 해당 질의를 재작성 해 질의 수행
- 조작
  - 검색 : 뷰와 기본 테이블 사이에 차이 X
  - 갱신 : 많은 제약이 따름
- 장점
  - 독립성 : 테이블 구조가 변경되어도, 뷰를 사용하는 응용 프로그램은 변경하지 않을 수 있음
  - 편리성 : 복잡한 질의의 일부를 뷰로 미리 생성 -> 관련 질의 단순하게 작성(자주 사용하면 유용)
  - 보안성 : 숨기고 싶은 정보(컬럼)는 제외하고 뷰를 생성해 사용자에게 정보 숨기기 가능(접근 제어)
  - 여러 사용자에게 다양한 뷰 제공
- 단점
  - 독자적인 인덱스를 가질 수 없음
  - 정의 변경 불가능
  - 데이터 갱신에 제한이 많음

## CREATE VIEW

- Syntax

```
CREATE VIEW 뷰_이름 [(컬럼명_리스트)] AS
SELECT문
[WITH CHECK OPTION];
```

- WITH CHECK OPTION
  - 뷰에 대한 삽입/수정 연산 실행시 뷰의 정의조건(WHERE절)이 위배되면 연산의 실행이 거절됨

- 예제 : 한 개 base 테이블에서 유도된 VIEW

```
CREATE VIEW CSTUDENT (SNO, SNAME, YEAR) AS
SELECT SNO, SNAME, YEAR
FROM STUDENT
WHERE DEPT = '컴퓨터'
WITH CHECK OPTION;
```

- 예제 : 두 개 base 테이블에서 유도된 VIEW (조인 VIEW)

```
CREATE VIEW HONOR(SNAME, DEPT, GRADE) AS
SELECT STUDENT.SNAME, STUDENT.DEPT, ENROL.GRADE
FROM STUDENT, ENROL
WHERE STUDENT.SNO = ENROL.SNO AND ENROL.FINAL > 95;
```

- 예제 : 뷰에서 유도된 VIEW

```
CREATE VIEW COMHONOR AS
SELECT SNAME, GRADE
FROM HONOR
WHERE DEPT = '컴퓨터';
```

- 컬럼명의 상속

```
CREATE VIEW DEPTSIZE (DEPT, STNUM) AS
SELECT DEPT, COUNT(*)
FROM STUDENT
GROUP BY DEPT;
```

```
CREATE VIEW DEPTSIZE AS
SELECT DEPT, COUNT(*) AS STNUM
FROM STUDENT
GROUP BY DEPT;
```

- 따로 지정해주지 않아도 알아서 컬럼이 상속됨

## DROP VIEW

- Syntax

```
DROP VIEW 뷰_이름 {RESTRICT|CASCADE}
```

- 기본 테이블 혹은 뷰가 제거되면, 그 위에 만들어진 모든 뷰도 자동적으로 제거

```
DROP VIEW HONOR RESTRICT; /* COMHONOR로 인해 거부됨 */
```

```
DROP VIEW HONOR CASCADE; /* COMHONOR도 같이 제거됨 */
```

## Query Rewrite

- 기본 테이블에서 유도한 뷰, 그리고 뷰에서 유도한 뷰



```
CREATE VIEW HONOR (SNAME, DEPT, MID, FINAL) AS
SELECT STUDENT.SNAME, STUDENT.DEPT, ENROL.MID, ENROL.FINAL
FROM STUDENT JOIN ENROL USING SNO
WHERE ENROL.GRADE = 'A';
```

```
CREATE VIEW COMHONOR AS
SELECT SNAME, MID, FINAL
FROM HONOR
WHERE DEPT = '컴퓨터';
```

- Query 1 : 뷰에 대한 검색

```
CREATE VIEW HONOR (SNAME, DEPT, MID, FINAL) AS
SELECT STUDENT.SNAME, STUDENT.DEPT, ENROL.MID, ENROL.FINAL
FROM STUDENT JOIN ENROL USING SNO
WHERE ENROL.GRADE = 'A';
```

```
SELECT SNAME, DEPT, MID, FINAL
FROM HONOR
WHERE MID < 80;
```



```
SELECT STUDENT.SNAME, STUDENT.DEPT, ENROL.MID, ENROL.FINAL
FROM STUDENT JOIN ENROL USING SNO
WHERE ENROL.GRADE = 'A' AND ENROL.MID < 80;
```

- Query 2 : 뷰에 대한 검색

```
CREATE VIEW HONOR (SNAME, DEPT, MID, FINAL) AS
SELECT STUDENT.SNAME, STUDENT.DEPT, ENROL.MID, ENROL.FINAL
FROM STUDENT JOIN ENROL USING SNO
WHERE ENROL.GRADE = 'A';
```

```
CREATE VIEW COMHONOR AS
SELECT SNAME, MID, FINAL
FROM HONOR
WHERE DEPT = '컴퓨터';
```

```
SELECT SNAME
FROM COMHONOR
WHERE MID < 80;
```



```
SELECT STUDENT.SNAME
FROM STUDENT JOIN ENROL USING SNO
WHERE ENROL.GRADE = 'A' AND STUDENT.DEPT = '컴퓨터' AND
      ENROL.MID < 80;
```

- 예제 : 뷰에 대한 질의 재작성

```
CREATE VIEW V_PLAYER_TEAM AS
SELECT P.PLAYER_NAME, P.POSITION, P.BACK_NO, P.TEAM_ID,
       T.TEAM_NAME
FROM PLAYER P, TEAM T
WHERE P.TEAM_ID = T.TEAM_ID;
```

```
CREATE VIEW V_PLAYER_TEAM_FILTER AS
SELECT PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO, TEAM_NAME
FROM V_PLAYER_TEAM
WHERE POSITION IN ('GK', 'MF');
```

- 기본 테이블에서 유도한 뷰 + 뷰에서 유도한 뷰
- 질의 1

```
SELECT PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO, TEAM_ID, TEAM_NAME
FROM V_PLAYER_TEAM
WHERE PLAYER_NAME LIKE '황%';
```



```
SELECT P.PLAYER_NAME, P.POSITION, P.BACK_NO, P.TEAM_ID,
       T.TEAM_NAME
FROM   PLAYER P, TEAM T
WHERE  P.TEAM_ID = T.TEAM_ID AND P.PLAYER_NAME LIKE '황%';
```

PLAYER_NAME	POSITION	BACK_NO	TEAM ID	TEAM_NAME
황철민	MF	35	K06	아이파크
황승주	DF	98	K05	현대모터스
황연석	FW	16	K08	일화천마

3개의 행이 선택되었다.

- 질의 2

```
SELECT PLAYER_NAME, POSITION, BACK_NO, TEAM_NAME
FROM V_PLAYER_TEAM_FILTER
WHERE PLAYER_NAME LIKE '황%';
```



```
SELECT P.PLAYER_NAME, P.POSITION, P.BACK_NO, T.TEAM_NAME
FROM PLAYER P, TEAM T
WHERE P.TEAM_ID = T.TEAM_ID AND POSITION IN ('GK', 'MF') AND
P.PLAYER_NAME LIKE '황%';
```

- 뷰의 조작
  - 기본 테이블에 사용 가능한 어떤 검색문도 뷰에 사용가능
  - 변경 연산의 제약
    - 열 부분집합 뷰

```
CREATE VIEW SVIEW1 AS
SELECT SNO, DEPT /* PK 포함 */
FROM STUDENT;
```

```
CREATE VIEW SVIEW2 AS  
SELECT SNAME, DEPT /* PK 미포함 */  
FROM STUDENT;
```

■ 행 부분집합 뷰

```
CREATE VIEW SVIEW3 AS
SELECT *
FROM STUDENT
WHERE YEAR = 4;
/* 항상 PK 포함 */
```

• 뷰에 대한 갱신

◦ 허용 가능한 갱신

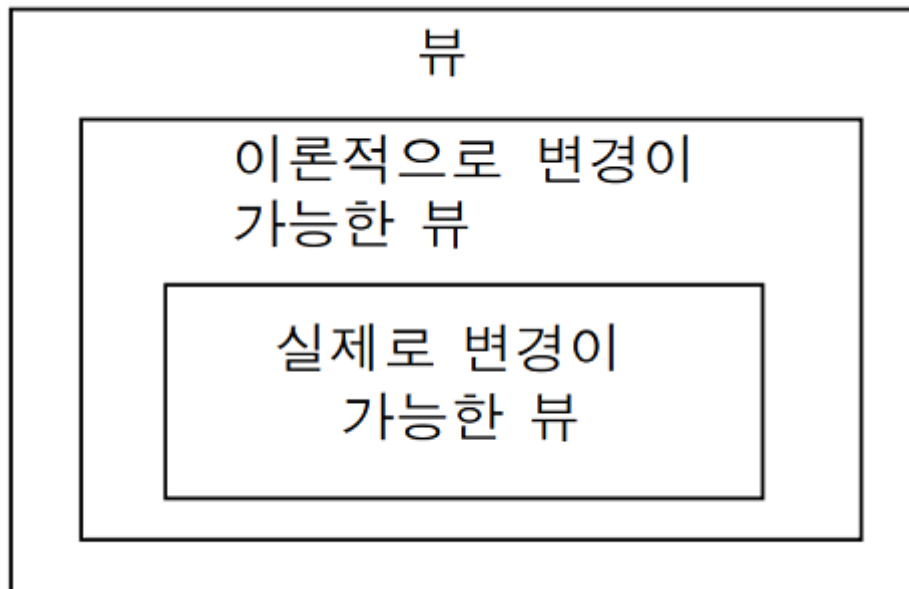
```
UPDATE SVIEW1
SET DEPT="English Literature"
WHERE SNO=123;
/* PK에 대한 선택 조건 */
```

```
UPDATE SVIEW3
SET DEPT="English Literature"
WHERE SNO=123;
/* PK에 대한 선택 조건 */
```

◦ 허용 불가능한 갱신

```
UPDATE SVIEW2
SET DEPT="English Literature"
WHERE SNAME="홍길동";
/* PK에 대한 조건이 아님 */
```

• 뷰는 제한적인 갱신만 가능



•