# 6. SQL

# ❖ SQL(Structured Query Language) (1)

- 고급 비 절차적 데이타 언어

- 종합 데이타베이스 언어 역할
  - 단순히 검색만을 위한 데이타 질의어가 아님
  - 데이타 정의어(DDL), 데이타 조작어(DML), 데이타 제어어(DCL)의 기능 모두 제공

- 관계 대수의 특징포함 + 확장된 관계 해석 기초

- 응용 프로그램에 삽입된 형태로도 사용 가능
  - Java, COBOL, C/C++ 등과 같은 범용 프로그래밍 언어로 된 응용 프로그램

# ❖ SQL (2)

- SQL의 표준화
  - 미국 표준 연구소(ANSI)와 국제 표준 기구(ISO)에서 관계 데이타베이스의 표준 언어로 채택
  - 상용 RDBMS간의 전환 용이
  - 관계 데이타베이스를 접근하는 데이타베이스 응용 프로그램을 작성 기능 제공

Note

관계 모델의 공식적 용어 대신 일반적인 용어 사용

릴레이션 – 테이블, 투플 – 행, 애트리뷰트 – 열

# ❖ SQL 데이타 정의문

- 스키마와 카탈로그
  - **스키마**
    - 하나의 응용(사용자)에 속하는 테이블과 기타 구성요소 등의 그룹
    - 스키마 이름, 스키마 소유자나 허가권자, (테이블, 뷰, 도메인, 무결성, 기타 내용) 포함
  - **CREATE SCHEMA UNIVERSITY AUTHORIZATION SHLEE ;**

※ **실제로 CREATE SCHEMA** 보다 **CREATE DATABASE** 명령문을 씀

  - **카탈로그**
    - 한 SQL 시스템에서의 스키마들의 집합
    - Information_schema : 그 카탈로그에 속한 모든 스키마에 대한 정보 제공

# ▶ 도메인 정의문 (1)

- 일반 형식
  - **CREATE DOMAIN** 도메인_이름 데이타_타입
    [ 기정 값_정의 ]
    [ 도메인_제약조건_정의리스트 ];
    - ex) **CREATE DOMAIN** Dept **CHAR**(4)
      **DEFAULT** '???'
      **CONSTRAINT** VALID-DEPT
      **CHECK( VALUE IN**
      ('COMP', 'ME', 'EE', 'ARCH', '???'));
  - **ALTER DOMAIN** 도메인_이름 <변경 내용>
  - **DROP DOMAIN** 도메인_이름 **RESTRICT** | **CASCADE** ;
    - RESTRICT : 삭제할 도메인을 참조하고 있는 곳이 없을 때만 실행
    - CASCADE : 삭제할 도메인을 참조하고 있는 곳을 모두 포함해서 실행

# ▶ 도메인 정의문 (2)

- 데이타 타입
  - –시스템 데이타 타입만 사용
  - 숫자
    - INTEGER,  SMALLINT : 정수
    - FLOAT(n),  REAL, DOUBLE PRECISION : 실수
    - DECIMAL(i, j), NUMERIC(i, j) : 정형 숫자
  - 문자 스트링
    - CHAR(n) : 고정 길이 문자
    - VARCHAR(n)  : 가변 길이 문자
  - 비트 스트링
    - BIT(n), BIT VARYING(n)
  - 날짜
    - DATE  : YY-MM-DD
  - 시간
    - TIME : hh:mm:ss
    - TIMESTAMP : DATE와 TIME 포함
    - INTERVAL : DATE, TIME, TIMESTAMP 포함

# ▶ 기본 테이블의 생성 (1)

- 테이블의 종류
  - 기본 테이블
    - 원래 DDL에 의해 만들어지는 테이블
    - 독자적으로 존재 가능
  - 뷰(view)
    - DDL로 만들어지지만 독자적으로 존재 불가
    - 어떤 기본 테이블로부터 유도되어 만들어지는 가상 테이블(virtual table)
  - 임시 테이블
    - DDL에 의해 만들어지는 것이 아님
    - 질의문 처리 과정의 중간 결과로 만들어지는 테이블
- 테이블 특성
  - 같은 행을 중복해서 사용 가능
  - 왼쪽에서 오른쪽으로 열의 순서가 존재

# ▶ 기본 테이블의 생성 (2)

◆ 일반형식

- **CREATE TABLE** 기본테이블

  ({열이름 데이타타입 [**NOT NULL**] [**DEFAULT** 값],}$^{+}$

  [**PRIMARY KEY** (열이름_리스트),]

  {[**UNIQUE** (열이름_리스트),]}$^{*}$

  {[**FOREIGN KEY**(열이름_리스트)

  **REFERENCES** 기본테이블[(열이름_리스트)]

  [**ON DELETE** 옵션]

  [**ON UPDATE** 옵션] ,]}$^{*}$

  [**CONSTRAINT** 이름] [**CHECK**(조건식)]);

# 기본 테이블의 생성 (3)

- 구문 해설
  - [ ] : 옵션
  - { } : 반복 가능
    - + : 1번 이상 반복
    - * : 0번 이상 반복
  - UNIQUE : 대체키
  - DELETE 및 UPDATE의 조치 옵션
    - NO ACTION
    - CASCADE
    - SET NULL
    - SET DEFAULT
  - CHECK : 무결성 제약 조건
    - CONSTRAINT와 함께 이름 지정 가능
- 기타
  - 키워드는 대소문자 구분 없음
  - 단순 따옴표로 표현되는 스트링은 대소문자 구분

# ▶ 기본 테이블의 생성 (4)

◆ 예

- **CREATE TABLE** ENROL
  ( Sno DSNO **NOT NULL**,
  Cno DCNO **NOT NULL**,
  Grade **INTEGER**,
  **PRIMARY KEY**(Sno,Cno),
  **FOREIGN KEY**(Sno) **REFERENCES** STUDENT(sno)
  **ON DELETE CASCADE**
  **ON UPDATE CASCADE**,
  **FOREIGN KEY**(Cno) **REFERENCES** COURSE
  **ON DELETE CASCADE**
  **ON UPDATE CASCADE**,
  **CHECK**(Grade ≥ 0 **AND** Grade ≤ 100));

# ▶ 기본 테이블의 제거와 변경 (1)

- 기본 테이블의 제거
  - 일반 형식

**DROP TABLE** 기본_테이블_이름
{ **RESTRICT | CASCADE** } ;

**DROP TABLE** COURSE **CASCADE**;

- 스키마 제거
  - 일반형식

**DROP SCHEMA** 스키마_이름
{ **RESTRICT | CASCADE** };

**DROP SCHEMA** UNIVERCITY **CASCADE**;

# ▶ 기본 테이블의 제거와 변경 (2)

- 기본 테이블의 변경
  - 일반형식

**ALTER TABLE** 기본_테이블_이름
([**ADD** 열_이름 데이타_타입] [**DEFAULT** 기정 값] |
[**DROP** 열_이름] [**CASCADE** | **RESTRICT**] |
[**ALTER** 열_이름 (**DROP DEFAULT** |
**SET DEFAULT** 기정 값)]);

  - 예
    - **ALTER TABLE** ENROL
      **ADD** Final **CHAR** **DEFAULT** 'F';
    - **ALTER TABLE** ENROL
      **DROP** Grade **CASCADE**;
    - **ALTER TABLE** ENROL ALTER Grade DROP DEFAULT;
    - **ALTER TABLE** ENROL ALTER Grade SET DEFAULT ‘0’;
    - **DROP CONSTRAINT** 이름

# ※ example

- 대학(University) 관계 데이타베이스

학생
(STUDENT)

| 학번 (Sno) | 이름 (Sname) | 학년 (Year) | 학과 (Dept) |
|---|---|---|---|
| 100 | 나 수 영 | 4 | 컴퓨터 |
| 200 | 이 찬 수 | 3 | 전기 |
| 300 | 정 기 태 | 1 | 컴퓨터 |
| 400 | 송 병 길 | 4 | 컴퓨터 |
| 500 | 박 종 화 | 2 | 산공 |

과목
(COURSE)

| 과목번호 (Cno) | 과목이름 (Cname) | 학점 (Credit) | 학과 (Dept) | 담당교수 (PRname) |
|---|---|---|---|---|
| C123 | 프로그래밍 | 3 | 컴퓨터 | 김성국 |
| C312 | 자료구조 | 3 | 컴퓨터 | 황수관 |
| C324 | 화일구조 | 3 | 컴퓨터 | 이규찬 |
| C413 | 데이타베이스 | 3 | 컴퓨터 | 이일로 |
| E412 | 반 도 체 | 3 | 전자 | 홍봉진 |

# ※ example

- 대학(University) 관계 데이타베이스(cont'd)

등록 (ENROL)

| 학번 (Sno) | 과목번호 (Cno) | 성적 (Grade) | 중간성적 (Midterm) | 기말성적 (Final) |
|---|---|---|---|---|
| 100 | C413 | A | 90 | 95 |
| 100 | E412 | A | 95 | 95 |
| 200 | C123 | B | 85 | 80 |
| 300 | C312 | A | 90 | 95 |
| 300 | C324 | C | 75 | 75 |
| 300 | C413 | A | 95 | 90 |
| 400 | C312 | A | 90 | 95 |
| 400 | C324 | A | 95 | 90 |
| 400 | C413 | B | 80 | 85 |
| 400 | E412 | C | 65 | 75 |
| 500 | C312 | B | 85 | 80 |

# ❖ SQL 데이타 조작문

- 종류
  - 데이타 검색 (**SELECT**)
  - 데이터 삽입 (**INSERT**)
  - 데이터 삭제 (**DELETE**)
  - 데이터 갱신 (**UPDATE**)
- 대상
  - 기본 테이블
  - 뷰

# ▶ 데이타 검색 (1)

- 기본 구조

```
SELECT    열_리스트
FROM      테이블_리스트
WHERE     조건;
```

- 예

```
SELECT    Sname, Sno
FROM      STUDENT
WHERE     Dept = '컴퓨터';
```

실행 결과

| Sname | Sno |
|---|---|
| 나수영 | 100 |
| 정기태 | 300 |
| 송병길 | 400 |

```
SELECT    STUDENT.Sname, STUDENT.Sno
FROM      STUDENT
WHERE     STUDENT.Dept = '컴퓨터';
```

# ▶ 데이타 검색 (2)

- 폐쇄 시스템(closed system)
  - 기존 테이블 처리 결과가 또 다른 테이블이 되는 시스템
  - 중첩 질의문(nested query)의 이론적 기초

- SQL과 이론적 관계 모델의 차이점
  - SQL의 테이블
    - 한 테이블 내에 똑같은 레코드(행) 중복 가능
    - 기본 키를 반드시 가져야 하는 것은 아님
    - 이론상 SQL의 테이블 ≠ 투플의 집합
    - 같은 원소의 중복을 허용하는 다중 집합(multiset) 또는 백(bag)

      → DISTINCT 명세 : 집합과 같은 결과를 만듬

# ▶ 데이타 검색 (3)

- 일반적인 형식
  - **SELECT** [**ALL** | **DISTINCT**] 열_리스트
    **FROM** 테이블_리스트
    [**WHERE** 조건]
    [**GROUP BY** 열_리스트
    [**HAVING** 조건]]
    [**ORDER BY** 열_리스트 [**ASC** | **DESC**]];
- 검색 결과에 레코드의 중복 제거
  - **SELECT** **DISTINCT** Dept
    **FROM** STUDENT;
- 테이블의 열 전부를 검색하는 경우
  - **SELECT** *
    **FROM** STUDENT;

# ▶ 데이타 검색 (4)

## ◆ 조건 검색

- **SELECT** Sno,Sname
  **FROM** STUDENT
  **WHERE** Dept = '컴퓨터' **AND** Year = 4;

  ❖ 조건식 : 비교 연산자 (<, >, ≤, ≥, =, ≠)와 불리언 연산자 (AND, OR, NOT) 사용 가능

## ◆ 순서를 명세하는 검색

- **SELECT** Sno, Cno
  **FROM** ENROL
  **WHERE** Midterm ≥ 90
  **ORDER BY** Sno **DESC**, Cno **ASC**;

  ❖ 조건식 : 1차㈜정렬 (Sno), 2차(부)정렬 (Cno)

실행 결과

| 학번 | 시험 | 점수 |
|---|---|---|
| 300 | 중간시험 | = 93 |
| 400 | 중간시험 | = 93 |
| 500 | 중간시험 | = 88 |

## ◆ 산술식과 문자 스트링이 명세된 검색

- **SELECT** Sno **AS** 학번, '중간시험 = ' **AS** 시험,
  Midterm + 3 **AS** 점수
  **FROM** ENROL
  **WHERE** Cno = 'C312';

# ▶ 데이타 검색 (5)

- 복수 테이블로부터의 검색(조인)
  - **SELECT** S.Sname, S.Dept, E.Grade
    **FROM** STUDENT S, ENROL E
    **WHERE** S.Sno = E.Sno **AND** E.Cno = 'C413';

- 자기 자신의 테이블에 조인하는 검색
  - **SELECT** S1.Sno, S2.Sno
    **FROM** STUDENT S1, STUDENT S2
    **WHERE** S1.Dept = S2.Dept
    **AND** S1.Sno < S2.Sno;

# ▶ 데이타 검색 (6)

- **FROM** 절에 조인 명세
  - **SELECT** Sname, Dept, Grade
    **FROM** STUDENT **JOIN** ENROL **ON**
    (STUDENT.Sno=ENROL.Sno)
    **WHERE** ENROL.Cno = 'C413';
  - **SELECT** Sname, Dept, Grade
    **FROM** STUDENT **JOIN** ENROL **USING**(Sno)
    **WHERE** ENROL.Cno = 'C413';
  - **SELECT** Sname, Dept, Grade
    **FROM** STUDENT **NATURAL JOIN** ENROL
    **WHERE** ENROL.Cno = 'C413';

# ▶ 데이타 검색 (7)

- 집계 함수(aggregate function)를 이용한 검색
  - 집계 함수: **COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN**
    - **SELECT** **COUNT(*)** **AS** 학생수
      **FROM** STUDENT;
    - **SELECT** **COUNT(DISTINCT** Cno)
      **FROM** ENROL
      **WHERE** Sno = 300;
    - **SELECT** **AVG**(Midterm) **AS** 중간평균
      **FROM** ENROL
      **WHERE** Cno = 'C413';

# ▶ 데이타 검색 (8)

- **GROUP BY**를 이용한 검색
  - **SELECT** Cno, **AVG**(Final) **AS** 기말평균
    **FROM** ENROL
    **GROUP BY** Cno;

- **HAVING**을 사용한 검색
  - **SELECT** Cno, **AVG**(Final) **AS** 평균
    **FROM** ENROL
    **GROUP BY** Cno
    **HAVING** **COUNT**(*) ≥ 3;

# ▶ 데이타 검색 (9)

◆ 부속 질의문(Subquery)를 사용한 검색

- 부속 질의문
  - 다른 질의문에 중첩(nested)되어 사용된 검색문
  - 형태 : **SELECT-FROM-WHERE-GROUP BY-HAVING**
  - 중첩 질의문 : 부속 질의문을 포함하고 있는 질의문
  - **IN** 다음에 사용 : 집합의 멤버십 연산자(∈)로 해석 가능

- **SELECT** Sname
  **FROM** STUDENT
  **WHERE** Sno **IN**
  (**SELECT** Sno
  **FROM** ENROL
  **WHERE** Cno = 'C413');

# ▶ 데이타 검색 (10)

◆ 부속 질의문을 사용한 검색(cont'd)

- **SELECT** Sname
  **FROM** STUDENT
  **WHERE** Sno **NOT IN**
  (**SELECT** Sno
  **FROM** ENROL
  **WHERE** Cno = 'C413');
- **SELECT** Sname, Dept
  **FROM** STUDENT
  **WHERE** Dept =
  (**SELECT** Dept
  **FROM** STUDENT
  **WHERE** Sname = '정기태');

# ▶ 데이타 검색 (11)

- 부속 질의문을 사용한 검색(cont'd)
  - **SELECT** Sno, Cno
    **FROM** ENROL
    **WHERE** Final > **ALL** **(ANY, SOME)**
    (**SELECT** Final
    **FROM** ENROL
    **WHERE** Sno = 500);

# ▶ 데이타 검색 (12)

- **LIKE**를 사용하는 검색
  - **LIKE**
    - 서브 스트링 패턴(substring pattern) 비교 연산자
  - **%**
    - 어떤 길이의 어떤 문자 스트링도 관계 없음을 의미
  - **_**
    - 문자 하나를 의미

  - **SELECT** Cno, Cname
    **FROM** COURSE
    **WHERE** Cno **LIKE** 'C%';

# ▶ 데이타 검색 (13)

- **NULL**을 사용한 검색
  - **NULL**
    - 누락된 정보(missing information)
    - 값은 있지만 모르는 값(unknown value)
    - 해당되지 않는 값(unapplicable value)
    - 의도적으로 유보한 값(withheld value)
  - **NULL**이 추가된 3-값 논리(3-VL: 3-value logic)
    - 논리값으로 보면 참(true)도 거짓(false)도 아닌 미정(unknown)

| **AND** | T | F | U |
|---|---|---|---|
| T | T | F | U |
| F | F | F | F |
| U | U | F | U |

| **OR** | T | F | U |
|---|---|---|---|
| T | T | T | T |
| F | T | F | U |
| U | T | U | U |

| **NOT** | |
|---|---|
| T | F |
| F | T |
| U | U |

# ▶ 데이타 검색 (14)

- **NULL**을 사용한 검색 (cont'd)
  - **SELECT** Sno, Sname
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Dept IS **NULL**;
  - "열_이름 **IS [NOT] NULL**"의 형식만 허용
    - "열_이름 = **NULL**"의 형식은 허용안됨
  - 널값 : 조건식에서 비교연산자와 같이 사용 → 항상 거짓

Year의 값이 널인 경우 다음은 모두 거짓이거나 불법

Year > 3
Year ≤ 3
Year = 3
Year ≠ 3
Year = **NULL** (불법적 형식)
Year ≠ **NULL** (불법적 형식)

# ▶ 데이타 검색 (15)

- **EXISTS**를 사용하는 검색
  - 과목 ‘C413’에 등록한 학생의 이름을 검색하라.

```
SELECT    Sname
FROM      STUDENT
WHERE     EXISTS
          (SELECT   *
          FROM      ENROL
          WHERE     Sno = STUDENT.Sno
                    AND   Cno = 'C413');
```

Note : **EXISTS** 이하 **SELECT** 문이 참(공집합이 아님)일 때 본 **SELECT** 문을 실행

# ▶ 데이타 검색 (16)

- **EXISTS**를 사용하는 검색(cont'd)
  - 
```
SELECT    Sname
FROM      STUDENT
WHERE     NOT EXISTS
          (SELECT    *
           FROM      ENROL
           WHERE     Sno = STUDENT.Sno
                     AND   Cno = 'C413');
```

# ▶ 데이타 검색 (17)

- **UNION**이 관련된 검색
  - **SELECT** Sno
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Year = 1
    **UNION** **(INTERSECT, EXCEPT)**
    **SELECT** Sno
    **FROM** ENROL
    **WHERE** Cno = 'C324';

Note : 중복되는 투플은 제거

# ▶ 데이타의 갱신 (1)

- 일반적인 형식
  - **UPDATE** 테이블
    **SET** { 열_이름 = 산술식}’+
    [**WHERE** 조건];

- 하나의 레코드 변경
  - **UPDATE** STUDENT
    **SET** Year = 2
    **WHERE** Sno = 300;

- 복수의 레코드 변경
  - **UPDATE** COURSE
    **SET** Credit = Credit + 1
    **WHERE** Dept = '컴퓨터';

# ▶ 데이타의 갱신 (2)

- 부속 질의문을 이용한 변경
  - **UPDATE** ENROL
    **SET** Final = Final + 5
    **WHERE** Sno **IN**
    ( **SELECT** Sno
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Dept = '컴퓨터');

  - **UPDATE** STUDENT
    **SET** Dept = (**SELECT** Dept
    **FROM** COURSE
    **WHERE** Cname = '데이타베이스')
    **WHERE** Year = 4;

# ▶ 데이타의 삽입 (1)

- 일반 형식

  - **INSERT INTO** 테이블 [(열_이름_리스트)] **VALUES** (열값_리스트);

  - **INSERT INTO** 테이블 [(열_이름_리스트)] **SELECT**문;

# ▶ 데이타의 삽입 (2)

- 레코드의 직접 삽입
  - **INSERT**
    **INTO** STUDENT(Sno, Sname, Year, Dept)
    **VALUES** (600, '박상철', 1, '컴퓨터');
  - **INSERT**
    **INTO** STUDENT
    **VALUES** (600, '박상철', 1, '컴퓨터');
  - **INSERT**
    **INTO** STUDENT(Sno, Sname, Year)
    **VALUES** (600, '박상철', 1);

# ▶ 데이타의 삽입 (3)

- 부속 질의문을 이용한 레코드 삽입
  - **INSERT**
    **INTO** COMPUTER(Sno, Sname, Year)
    **SELECT** Sno, Sname, Year
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Dept = '컴퓨터';

# ▶ 데이타의 삭제 (1)

- 일반 형식
  - **DELETE**
    **FROM** 테이블
    [**WHERE** 조건];

- 하나의 레코드 삭제
  - **DELETE**
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Sno = 100;

Note : 기본키와 참조무결성 문제

# ▶ 데이타의 삭제 (2)

- 복수의 레코드 삭제
  - **DELETE**
    **FROM** ENROL;

- 부속 질의문을 사용한 삭제
  - **DELETE**
    **FROM** ENROL
    **WHERE** Cno = 'C413' **AND** Final < 60
    **AND** ENROL.Sno **IN**
    ( **SELECT** Sno
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Dept = '컴퓨터');

# ❖ SQL 뷰

- 하나 또는 둘 이상의 기본 테이블(base table)로부터 유도되어 만들어지는 가상 테이블 (Virtual table)
- 외부 스키마는 뷰와 기본 테이블들의 정의로 구성됨
- 기본 테이블을 들여다보는 '유리창'(window)
  - 동적임
- 물리적인 구현이 아님
  - 뷰의 정의만 시스템 카탈로그(SYSVIEWS)에 **SELECT-FROM-WHERE**의 형태로 저장됨
- 뷰에 대한 변경 → 테이블에 대한 변경

# ▶ 뷰의 생성 (1)

- 일반형식
  - **CREATE VIEW** 뷰_이름[(열_이름 리스트)]
    **AS SELECT**문
    [**WITH CHECK OPTION**];
    - **WITH CHECK OPTION** : 갱신이나 삽입 연산 시 조건 확인
- 예
  - **CREATE VIEW** CSTUDENT(Sno, Sname, Year)
    **AS SELECT** Sno, Sname, Year
    **FROM** STUDENT
    **WHERE** Dept = '컴퓨터'
    **WITH CHECK OPTION;**

# ▶ 뷰의 생성 (2)

기본 테이블 학생(STUDENT)의 컴퓨터과 학생(CSTUDENT) 뷰

컴퓨터과 학생 (CSTUDENT)

| 학번 Sno | 이름 Sname | 학년 Year | 학과 Dept |
|---|---|---|---|
| 100 | 나수영 | 4 | 컴퓨터 |
| 200 | 이찬수 | 3 | 전기 |
| 300 | 정기태 | 1 | 컴퓨터 |
| 400 | 송병길 | 4 | 컴퓨터 |
| 500 | 박종화 | 2 | 산공 |

# ▶ 뷰의 생성 (3)

- 예 (cont'd)

  - **CREATE VIEW** DEPTSIZE(Dept, Size)
    **AS** **SELECT** Dept, **COUNT**(*)
    **FROM** STUDENT
    **GROUP BY** Dept;

    - **AS SELECT** : 열의 이름 상속
      상속 불가한 경우나 열 이름이 중복될 경우 반드시 열 이름 명세

  - **CREATE VIEW** HONOR(Sname, Dept, Grade)
    **AS** **SELECT** STUDENT.Sname,
    STUDENT.Dept, ENROL.Final
    **FROM** STUDENT, ENROL
    **WHERE** STUDENT.Sno = ENROL.Sno
    **AND** ENROL.Final > 90;

    - 두 개 이상 테이블 조인

# ▶ 뷰의 생성 (4)

- 예 (cont')
  - **CREATE VIEW** COMHONOR
    **AS SELECT** Sname
    **FROM** HONOR
    **WHERE** Dept = '컴퓨터';
    - 정의된 뷰를 이용하여 또 다른 뷰 정의

# ▶ 뷰의 제거 (1)

- 일반형식
  - **DROP VIEW** 뷰_이름 { **RESTRICT | CASCADE** };
    - **RESTRICT**
      - 다른 곳에서 참조되고 있지 않는 한 데이타베이스에서 제거
    - **CASCADE**
      - 이 뷰가 사용된 다른 모든 뷰나 제약 조건이 함께 제거
- 예
  - **DROP VIEW** DEPTSIZE **RESTRICT**;

# ▶ 뷰의 조작연산 (1)

- 기본 테이블에 사용 가능한 어떤 검색(**SELECT**)문도 뷰에 사용가능

- 변경(삽입, 삭제, 갱신) 연산은 제약
  - 열 부분 집합 뷰(column subset view)
    - **CREATE VIEW** STUDENT_VIEW1
      **AS** **SELECT** Sno, Dept
      **FROM** STUDENT;
      → 기본키 포함 : 이론적으로 삽입, 삭제, 갱신, 검색 가능
    - **CREATE VIEW** STUDENT_VIEW2
      **AS** **SELECT** Sname, Dept
      **FROM** STUDENT;
      → 기본키 불포함 : 이론적으로 삽입, 삭제, 갱신, 검색 불가
  - 행 부분 집합 뷰(row subset view)
    - **CREATE VIEW** STUDENT_VIEW3
      **AS** **SELECT** Sno, Sname, Year, Dept
      **FROM** STUDENT
      **WHERE** Year=4;

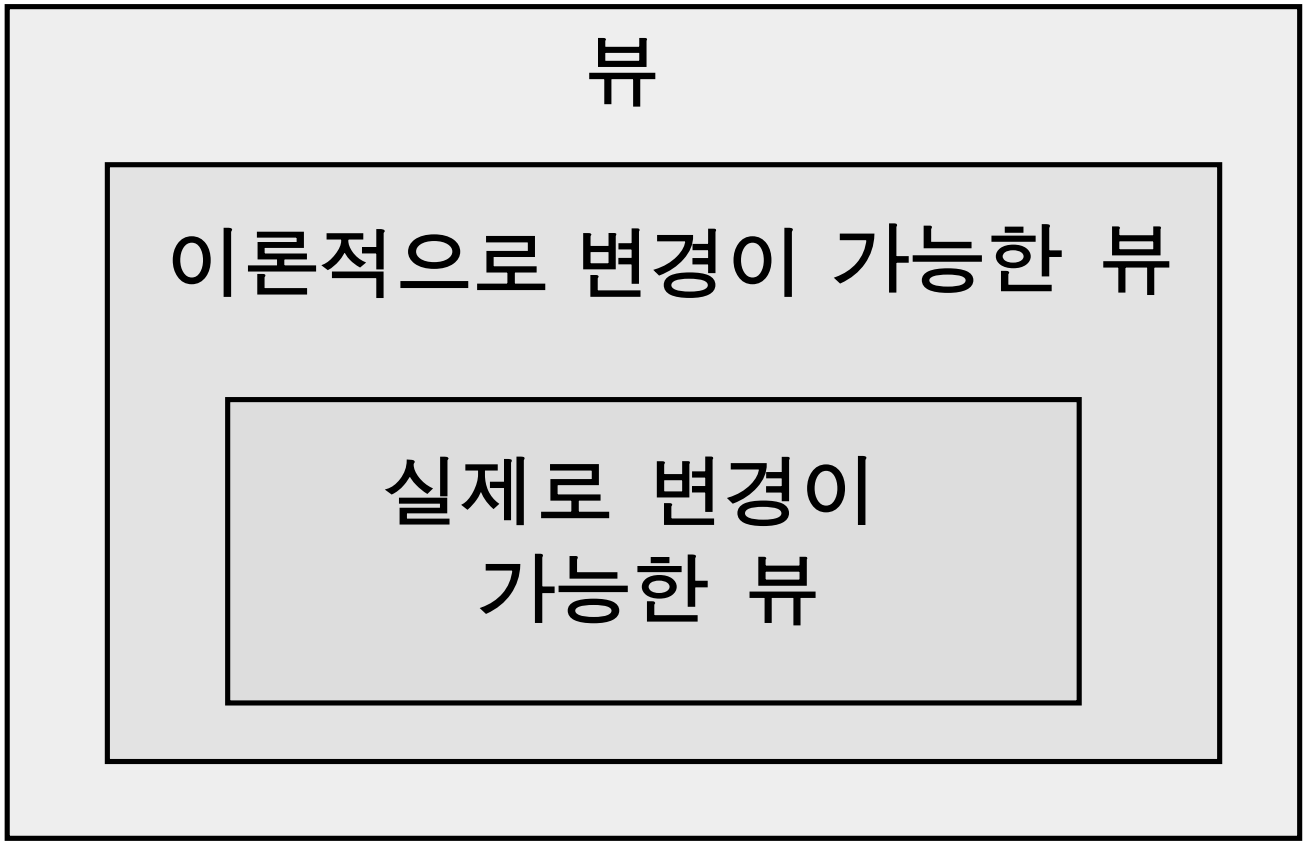
# ▶ 뷰의 조작연산 (2)

- 조인 뷰(join view)
  - **CREATE VIEW** HONOR(Sname, Dept, Grade)
    **AS SELECT** STUDENT.Sname,
    STUDENT.Dept, ENROL.Final
    **FROM** STUDENT, ENROL
    **WHERE** STUDENT.Sno = ENROL.Sno
    **AND** ENROL.Final > 95;

- 통계적 요약 뷰(statistical summary view)
  - **CREATE VIEW** COSTAT(Cno, Avpoint)
    **AS SELECT** Cno, **AVG**(Midterm)
    **FROM** ENROL
    **GROUP BY** Cno;

# ▶ 뷰의 조작연산 (3)

- 뷰는 제한적인 갱신만 가능함



# ▶ 뷰의 조작연산 (4)

- 변경 연산이 허용되지 않는 경우
  - ① 뷰의 열이 상수나 산술 연산자 또는 함수가 사용된 산술 식으로 만들어질 경우
  - ② 집계 함수(**COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN**)가 관련되어 정의된 경우
  - ③ **DISTINCT, GROUP BY, HAVING**이 사용되어 정의된 경우
  - ④ 두 개 이상의 테이블이 관련되어 정의된 경우
  - ⑤ 변경할 수 없는 뷰를 기초로 정의된 경우

# ▶ 뷰의 장단점

- 뷰의 장점
  - 논리적 독립성을 제공 (확장, 구조 변경)
  - 데이타의 접근을 제어 (보안)
  - 사용자의 데이타 관리를 단순화
  - 여러 사용자에 다양한 데이타 요구를 지원

- 뷰의 단점
  - 정의를 변경할 수 없음
  - 삽입, 삭제, 갱신 연산에 제한이 많음

# ❖ 삽입 SQL

- 이중 모드(dual mode) 원리
  - 터미널에서 대화식으로 사용할 수 있는 모든 SQL 문
    → 응용 프로그램(Interactive and Embedded form)에서 사용 가능

- 삽입 SQL 포함하는 응용 프로그램의 특징
  - 명령문 앞에 **EXEC SQL**을 붙임
  - 삽입 SQL 실행문은 호스트 실행문이 나타나는 어느 곳에서나 사용 가능
  - SQL문에 사용되는 호스트 변수는 콜론(:)을 앞에 붙임
  - 호스트변수 **SQLSTATE**를 포함
    - 피드백 정보
    - **SQLSTATE** = “00000” : 성공
      ≠ “00000” : 경고 (warning) 또는 에러
  - 호스트 변수와 대응하는 필드의 데이타 타입이 일치

# ▶ 응용 프로그램의 특징(cont')

- 호스트 변수와 데이타베이스 필드의 이름은 같아도 됨
- **SQLSTATE** 변수에 반환된 값 검사

**응용 프로그램에서의 삽입 SQL**

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
        int sno;
        char sname[21];
        char dept[7];
        char SQLSTATE[6];
  EXEC SQL END DECLARE SECTION;
  sno = 100;

  EXEC SQL SELECT  Sname, Dept
                   INTO     :sname, :dept
                   FROM     STUDENT
                   WHERE    Sno = :sno;
          IF SQLSTATE = '00000'
                  THEN ... ;
                  ELSE  ... ;
```

# ▶ 커서가 필요 없는 데이타 연산 (1)

- 단일 레코드 검색(Singleton SELECT)
  - 검색된 테이블이 한 개 이하의 행만을 가지는 SELECT문

```
EXEC  SQL     SELECT Sname,  Dept
              INTO   :sname, :dept
              FROM   STUDENT
              WHERE  Sno = :sno;
```

- 갱신

```
EXEC  SQL  UPDATE   ENROL
           SET      Final = Final + :new
           WHERE    Cno = 'C413';
```

# ▶ 커서가 필요 없는 데이타 연산 (2)

- 삭제

```
EXEC  SQL     DELETE
      FROM    ENROL
      WHERE   Sno = :sno;
```

- 삽입

```
EXEC  SQL     INSERT
      INTO    STUDENT(Sno,Sname,Dept)
      VALUES  (:sno,:sname,:dept);
```

# ▶ 커서를 이용하는 데이타 조작 (1)

- 커서(cursor)
  - **SELECT** 문과 호스트 프로그램 사이를 연결
  - **SELECT** 문으로 검색되는 여러 개의 레코드(투플)에 대해 정의
  - 활동 세트(active set) : **SELECT** 문으로 검색된 여러 개의 레코드
  - 실행 시에는 활동 세트에 있는 레코드 하나를 지시

# ▶ 커서를 이용하는 데이타 조작 (2)

◆ 복수 레코드의 검색 예

```
EXEC    SQL DECLARE  C1  CURSOR  FOR
                                  /*커서 C1의 정의*/
        SELECT       Sno, Sname, Year
        FROM         STUDENT
        WHERE        Dept = :dept;
EXEC  SQL  OPEN   C1;        /*질의문의 실행*/
   DO /* C1으로 접근되는 모든  STUDENT 레코드에 대해 */
      EXEC SQL FETCH C1  INTO :sno,:sname,:year;
                             /*다음 학생 레코드의 채취*/
          . . . . . .
   END;
EXEC SQL CLOSE   C1;        /*커서 c1의 활동 종료 */
```

# ▶ 커서를 이용하는 데이타 조작 (3)

- 변경

```
EXEC SQL UPDATE STUDENT
         SET Year = :year
         WHERE CURRENT OF C1;
```

  - **CURRENT OF :** 커서가 가리키고 있는 특정 레코드

- 삭제

```
EXEC SQL DELETE
         FROM STUDENT
         WHERE CURRENT OF C1;
```