



SQL (3)

컴퓨터과학과 정재화

학습목차

— ① 데이터 정렬과 특수연산자

— ② 함수의 사용

— ③ 집계 함수의 사용



01

데이터 정렬과 특수 연산자

- 데이터 정렬
- 특수 연산자

SELECT 명령어



- ▷ 한 개 이상의 테이블에서 주어진 조건에 만족하는 레코드를 출력하는 명령문
- ▷ 관계 대수의 셀렉트, 프로젝트, 조인, 카티션, 프로덕트 연산자의 기능을 모두 포함하는 명령문
 - ⊕ 필수절인 SELECT 절과 부가적인 목적으로 사용하는 절을 혼합하여 검색 기능을 구체화



SELECT의 구문형식



```
SELECT [DISTINCT] 컬럼1, 컬럼2, ..., 컬럼n
  FROM 테이블1 [INNER JOIN | OUTER JOIN
    테이블2, INNER JOIN | OUTER JOIN
    ON 조인 조건식1
    테이블3
    ..., INNER JOIN | OUTER JOIN
    테이블m
    ON 조인 조건식n]
  [WHERE 조건식 [중첩질의]]
  [GROUP BY 컬럼1, 컬럼2, ..., 컬럼y
  [HAVING 조건]]
  [ORDER BY 컬럼1 [ASC | DESC], ..., 컬럼z [ASC | DESC]]
```



데이터의 정렬

- ▷ ORDER BY 절을 사용
- ▷ 검색 결과를 특정 컬럼에 대해 오름차순 또는 내림차순으로 정렬
 - + 오름차순: ASC
 - + 내림차순: DESC



SELECT 문 형식

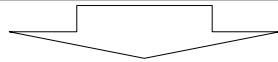
```
ORDER BY 컬럼1 [ASC | DESC],  
        ...,  
        컬럼n [ASC | DESC]
```



데이터 정렬의 사용



학생의 계좌정보를 '잔액' 기준으로 각각
오름차순, 내림차순으로 정렬하시오.



학생번호	계좌번호	잔액
201831-331215	123434-222222	800000
201834-021216	123434-111111	600000
201926-880215	123434-555555	300000
201931-781109	123434-444444	400000
201934-080621	123434-777777	300000
201934-790902	123434-666666	100000
202034-596541	123434-888888	1200000
202031-816515	123434-999999	150000
202031-354516	123435-111111	1000000
202078-080621	123435-222222	500000
202026-590930	123435-333333	450000
201978-610408	123434-333333	400000



데이터 정렬의 사용



```
SELECT * FROM 계좌  
ORDER BY 잔액 ASC
```



```
SELECT * FROM 계좌  
ORDER BY 잔액 DESC
```


데이터 정렬의 사용

수강 정보를 '학생번호' 기준으로 1차 오름차순으로 정렬하고
'과목코드'를 기준으로 2차 내림차순으로 정렬하시오.

과목코드	학생번호	신청시각
KO03	201831-331215	2019-02-11 13:31:45
COM34	201831-331215	2020-02-20 13:54:22
COM24	201831-331215	2019-08-22 12:23:31
COM12	201831-331215	2019-08-21 23:25:25
LAW21	201834-021216	2016-02-11 08:21:22
KO03	201834-021216	2016-11-12 02:16:51
HE25	201834-021216	2017-08-01 01:24:54
COM34	201834-021216	2018-08-12 02:07:18
HE31	201926-880215	2020-02-02 06:22:16
HE25	201926-880215	2020-02-02 06:21:33
⋮	⋮	⋮

데이터 정렬의 사용

SELECT * FROM 수강
ORDER BY 학생번호 ASC, 과목코드 DESC

과목코드	학생번호	신청시각
COM11	201934-790902	2019-02-28 08:32:54
COM11	202026-590930	2019-02-20 16:00:21
COM11	202078-080621	2019-02-21 15:21:54
COM12	201831-331215	2019-08-21 23:25:25
COM12	201931-781109	2018-08-02 03:25:16
COM12	201978-610408	2015-02-24 10:25:40
COM12	202026-590930	2019-02-20 16:00:21
COM12	202031-816515	2019-02-07 02:44:33
COM12	202034-596541	2019-02-20 16:00:21
COM12	202078-080621	2019-02-21 15:21:54
⋮	⋮	⋮

특수연산자

-  범위, 부분 일치 여부, 포함 여부 등 RDBMS에서 사용되도록 고안된 연산자

종류	사용 예	의미
BETWEEN	컬럼명 BETWEEN V_1 AND V_2	컬럼값이 $V_1 \sim V_2$ 사이에 존재하는지 검사
LIKE	컬럼명 LIKE ' $V_1\%$ '	V_1 으로 시작하는 문자열 검사
	컬럼명 LIKE ' $\%V_1$ '	V_1 으로 끝나는 문자열 검사
	컬럼명 LIKE ' $\%V_1\%$ '	V_1 이 문자열 내부에 존재하는지 검사
	컬럼명 LIKE ' $V_1_$ '	V_1 뒤에 한 문자만 일치하는지 검사
IN	컬럼명 IN (V_1, \dots, V_n)	컬럼값이 V_1, V_2, \dots, V_n 중 하나와 일치하는지 검사

특수연산자의 사용


?

잔액이 20만원 이상 40만원 이하인 계좌의 계좌번호, 잔액, 학생번호를 출력하시오.


계좌번호	잔액	학생번호
123434-222222	800000	201831-331215
123434-111111	600000	201834-021216
123434-555555	300000	201926-880215
123434-444444	400000	201931-781109
123434-777777	300000	201934-080621
123434-666666	100000	201934-790902
123434-888888	1200000	202034-596541
123434-999999	150000	202031-816515
123435-111111	1000000	202031-354516
123435-222222	500000	202078-080621
123435-333333	450000	202026-590930
123434-333333	400000	201978-610408

특수연산자의 사용

 **SELECT** 계좌번호, 잔액, 학생번호 **FROM** 계좌
WHERE 잔액 **BETWEEN** 200000 **AND** 400000



계좌번호	잔액	학생번호
123434-555555	300000	201926-880215
123434-444444	400000	201931-781109
123434-777777	300000	201934-080621
123434-333333	400000	201978-610408

 **SELECT** 계좌번호, 잔액, 학생번호 **FROM** 계좌
WHERE 잔액 \geq 200000 **AND** 잔액 \leq 400000

특수연산자의 사용

?

과목 코드가 'COM'으로 시작하는 과목의 과목코드, 과목명, 이수구분을 출력하시오.

과목코드	과목명	학점	선수과목	이수구분	교수번호
COM11	컴퓨터의 이해	3		교양	...
COM12	파이썬 프로그래밍 기초	3		교양	...
COM24	자료구조	3	COM12	전공필수	...
COM31	데이터베이스 시스템	3	COM24	전공필수	...
COM34	알고리즘	3	COM24	일반선택	...
COM44	클라우드 컴퓨팅	3		전공필수	...
ECE24	놀이지도	3		전공필수	...
ECE31	유아언어교육	3	ECE31	전공필수	...
HE14	패션과문화	3		일반선택	...
HE25	인체생리학	3		전공필수	...
HE31	임상영양학	3	HE25	전공필수	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

특수연산자의 사용



```
SELECT 과목코드, 과목명, 이수구분 FROM 과목
WHERE 과목코드 = 'COM'
```

과목코드


과목명

이수구분

특수연산자의 사용



SELECT 과목코드, 과목명, 이수구분 **FROM** 과목
WHERE 과목코드 **LIKE** 'COM%'



과목코드	과목명	이수구분
COM11	컴퓨터의 이해	교양
COM12	파이썬 프로그래밍 기초	교양
COM24	자료구조	전공필수
COM31	데이터베이스 시스템	전공필수
COM34	알고리즘	일반선택
COM44	클라우드 컴퓨팅	전공필수

특수연산자의 사용

?

소속학과가 '컴퓨터과학과', '행정학과', '법학과' 인 교수의
교수이름, 직위, 소속학과를 출력하시오.

교수번호	교수이름	직위	소속학과	연봉
186432-760829	최우성	조교수	생활과학과	52000000
189414-790829	한용운	조교수	법학과	45000000
191924-730620	이동휘	부교수	행정학과	51000000
194634-810228	김규식	정교수	컴퓨터과학과	70000000
194834-760517	정재화	부교수	컴퓨터과학과	53000000
201216-158465	정용제	조교수	국어국문학과	55000000
201547-634895	현경석	정교수	생활과학과	66000000
210315-549413	황지수	부교수	유아교육과	52000000

특수연산자의 사용

```
SELECT 교수이름, 직위, 소속학과 FROM 교수
WHERE 소속학과 IN ('컴퓨터과학과', '행정학과', '법학과')
```

교수이름	직위	소속학과
한용운	조교수	법학과
이동휘	부교수	행정학과
김규식	정교수	컴퓨터과학과
정재화	부교수	컴퓨터과학과

집합 연산자

- ▷ 테이블은 집합, 레코드는 집합에 포함된 원소
- ▷ 집합 이론에서의 이진 연산
 - + 합집합: UNION, UNION ALL
 - + 교집합: INTERSECT
 - + 차집합: EXCEPT
- ▷ 집합 연산자 사용 조건
 - + 테이블 R과 S의 차수 및 각 컬럼의 도메인이 일치
- ▷ 교집합 및 차집합은 지원하지 않는 상용 DBMS가 있어 NOT IN 등의 연산자를 사용하여 우회



집합연산자의 사용



과목 테이블에서 '컴퓨터의 이해'를 강의하는 교수와 '데이터베이스 시스템'을 강의하는 교수의 교수번호를 출력하시오.



과목코드	과목명	학점	선수과목	이수구분	교수번호
COM11	컴퓨터의 이해	3		교양	...
COM12	파이썬 프로그래밍 기초	3		교양	...
COM24	자료구조	3	COM12	전공필수	...
COM31	데이터베이스 시스템	3	COM24	전공필수	...
COM34	알고리즘	3	COM24	일반선택	...
COM44	클라우드 컴퓨팅	3		전공필수	...
ECE24	놀이지도	3		전공필수	...
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮



집합연산자의 사용

```
SELECT 교수번호  
  FROM 과목 WHERE 과목명 = '컴퓨터의 이해'  
UNION  
SELECT 교수번호  
  FROM 과목 WHERE 과목명 = '데이터베이스 시스템'
```



교수번호
192634-810228
194834-760517

02

함수의 사용

- 숫자함수
- 문자함수
- 날짜함수

함수의 개념

- ▷ 특정 목적을 수행하도록 사전에 정의된 연산 및 기능을 수행한 후 결과값을 반환하는 명령어 집합
- ▷ 고도의 데이터 조작을 지원하고 SQL문 작성의 편의성을 유지
 - ⊕ 선언적 언어 특성상 표현 불가능한 데이터 조작을 프로그래밍 언어적 특성을 갖는 확장된 언어를 사용
 - PL/SQL, TransactSQL, SQL Procedural 등
- ▷ DBMS는 검색결과가 사용자에게 여러 형태로 사용되도록 여러 데이터 타입에 대한 다양한 사전 정의 함수를 제공

숫자함수

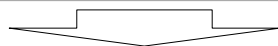
- ◇ 삼각함수, 상수, 올림과 버림, 난수 등의
 숫자 데이터 타입에 적용할 수 있는 계산을 위한 함수

종류	사용 예	의미
ABS()	ABS(X)	X의 절대값을 반환
SIN(), COS() 등	SIN(X) 등	X의 삼각함수 값을 반환
CEILING(), FLOOR()	CEILING(X), FLOOR(X)	X의 보다 크지(작지) 않은 최소(최대)의 정수
LN()	LN(X)	자연 로그 $\ln X$ 의 값을 반환
PI()	PI()	원주율(π) 값을 반환
POWER()	POWER(X, Y)	거듭제곱 X^Y 의 값을 반환
RAND()	RAND()	0과 1 사이의 임의의 값을 반환
ROUND()	ROUND(X[, Y])	X의 Y번째 소수점 위치의 수를 반올림 값을 반환
SQRT()	SQRT(X)	X의 제곱근의 값을 반환
TRUNCATE()	TRUNCATE(X, Y)	X의 Y번째 소수점 이하를 버림한 값을 반환

숫자함수의 사용

?

졸업까지 8학기가 소요된다고 가정할 때, 각 학과의 학생이 평균적으로 이수해야하는 학점을 계산하여 학과이름과 함께 출력하시오. 단, 평균 학점의 소수점 이하의 값은 버림하시오.



학과이름	단과대학	주소	전화번호	졸업학점
국어국문학과	인문과학대학	...	02-3668-4550	120
법학과	사회과학대학	...	02-3668-4590	130
생활과학과	자연과학대학	...	02-3668-4640	125
유아교육과	교육과학대학	...	02-3668-4670	125
컴퓨터과학과	자연과학대학	...	02-3668-4650	130
행정학과	사회과학대학	...	02-3668-4600	120
영어영문학과	인문과학대학	...	02-3668-4510	135
농학과	자연과학대학		02-3668-4600	140

숫자함수의 사용

```
SELECT 학과이름, 졸업학점 / 8,  
       TRUNCATE(졸업학점/8, 0)  
FROM 학과
```

학과이름	졸업학점 / 8	TRUNCATE(졸업학점/8, 0)
국어국문학과	15.0000	15
법학과	16.2500	16
생활과학과	15.6250	15
유아교육과	15.6250	15
컴퓨터과학과	16.2500	16
행정학과	15.0000	15
영어영문학과	16.8750	16
농학과	17.5000	17

문자함수

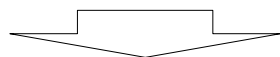
- ▷ 문자열 조작 및 문자 형식 변환 등의
 문자와 관련된 다양한 연산을 지원하는 함수

종류	사용 예	의미
CHAR_LENGTH()	CHAR_LENGTH(X)	X의 글자수를 반환 (한글도 1글자로 계산)
CONCAT()	CONCAT(X, Y)	X와 Y 문자열을 결합
LOWER()	LOWER(X)	X의 문자를 모두 소문자로 변환
UPPER()	UPPER(X)	X의 문자를 모두 대문자로 변환
SUBSTRING()	SUBSTRING(X, A, B)	X의 A번째 문자부터 B개의 문자열을 반환
TRIM()/LTRIM()/ RTRIM()	TRIM(X)/LTRIM(X)/ RTRIM(X)	양쪽/왼쪽/오른쪽 공백 문자를 제거하고 반환

문자함수의 사용



학생의 학생번호, 학생이름, 성별, 생년월일을 출력하시오.
 단 학생번호는 앞 6자리만 출력하고 성별 뒤에는 '성'을 붙이시오.



학생번호	학생이름	성별	생년월일	나이	전화번호
201831-331215	김마리아	여	1991-06-18	29	010-0000-0002
201834-021216	유관순	여	1902-12-16	118	010-0000-0001
201926-880215	지청천	여	1988-02-15	32	010-0000-0005
201931-781109	안창호	남	1978-11-09	42	010-0000-0004
201934-080621	박은식	여	1959-09-30	61	010-0000-0007
201934-790902	안중근	남	1979-09-02	41	010-0000-0006
:	:	:	:	:	:

문자함수의 사용

```
SELECT SUBSTRING(학생번호, 1, 6), 학생이름, CONCAT(성별, '성')  
FROM 학생
```



SUBSTRING(학생번호1, 6)	학생이름	CONCAT(성별, '성')
201831	김마리아	여성
201834	유관순	여성
201926	지청천	여성
201931	안창호	남성
201934	박은식	여성
201934	안중근	남성
⋮	⋮	⋮

날짜 함수

- ◇ 날짜 및 시간 데이터 타입에 적용되어
산술 연산 및 시간 형 변환 등의 조작을 위한 함수

종류	사용 예	의미
ADDDATE()	ADDDATE(X, INTERVAL Y 단위)	X에 Y 단위의 시간을 더한 날짜를 반환
ADDTIME()	ADDTIME(X, Y)	X와 Y 시각을 더한 날짜를 반환
CURDATE(), CURRENT_DATE()	CURDATE(), CURRENT_DATE()	현재 날짜를 반환
CURTIME(), CURRENT_TIME()	CURTIME(), CURRENT_TIME()	현재 시간을 반환
DATE()	DATE(X)	X에서 날짜(년,월,일)을 반환
YEAR()	YEAR(X)	X에서 년 값을 반환

날짜함수의 사용

?

수강신청 시작일 '2020년 2월 8일 00시 00분 00초'를 기준으로
15일 이내에 수강신청된 수강 데이터의 학생번호, 과목코드,
신청시각을 출력하시오.



과목코드	학생번호	신청시각
COM11	201934-790902	2019-02-28 08:32:54
COM11	202026-590930	2019-02-20 16:00:21
COM11	202078-080621	2019-02-21 15:21:54
COM12	201831-331215	2019-08-21 23:25:25
COM12	201931-781109	2018-08-02 03:25:16
COM12	201978-610408	2015-02-24 10:25:40
COM12	202026-590930	2019-02-20 16:00:21
COM12	202031-816515	2019-02-07 02:44:33
:	:	:

날짜함수의 사용

SELECT 학생번호, 과목코드, 신청시각
FROM 수강
WHERE TIMESTAMPDIFF(DAY, 신청시각, '2020-2-8-00:00:00') < 15



학생번호	과목코드	신청시각
202026-590930	COM24	2020-02-17 22:15:34
202034-596541	COM24	2020-02-17 22:15:30
201831-331215	COM34	2020-02-20 13:54:22
202026-590930	COM34	2020-02-22 11:45:55
202034-596541	COM34	2020-02-22 11:45:55
201926-880215	COM44	2020-02-02 06:21:55
202026-590930	HE14	2020-02-21 22:51:43
201934-790902	HE25	2020-02-11 21:35:44
:	:	:

03

그룹 질의문

- 집계함수
- 그룹 질의
- 조건 그룹 질의

집계 함수

- ▷ 특정 컬럼에 집계함수를 통해 다양한 통계 연산을 수행할 수 있는 기능
- ▷ SELECT 절 또는 HAVING절에 기술
- ▷ 집계 함수의 종류

- + COUNT: 컬럼에 있는 값들의 개수
- + SUM: 컬럼에 있는 값들의 합
- + AVG: 컬럼에 있는 값들의 평균
- + MAX: 컬럼에서 가장 큰 값
- + MIN: 컬럼에서 가장 작은 값

집계 함수의 사용

?

단과대학의 총 수를 출력하시오.



학과이름	단과대학	주소	전화번호	졸업학점
국어국문학과	인문과학대학	...	02-3668-4550	120
법학과	사회과학대학	...	02-3668-4590	130
생활과학과	자연과학대학	...	02-3668-4640	125
유아교육과	교육과학대학	...	02-3668-4670	125
컴퓨터과학과	자연과학대학	...	02-3668-4650	130
행정학과	사회과학대학	...	02-3668-4600	120
영어영문학과	인문과학대학	...	02-3668-4510	135
자연과학대학	자연과학대학	...	02-3668-4600	140

☆ 집계 함수의 사용

SELECT COUNT(단과대학)
FROM 학과

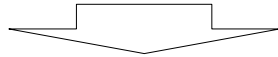
COUNT(단과대학)

8

집계 함수의 사용



```
SELECT COUNT(DISTINCT 단과대학)
FROM 학과
```

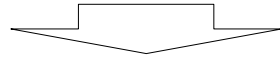


COUNT(DISTINCT 단과대학)
4

집계 함수의 사용



```
SELECT COUNT(DISTINCT 단과대학) AS 단과대학수  
FROM 학과
```



단과대학수
4

그룹 질의

- ▶ 특정 기준으로 레코드를 그룹화하고 각 레코드 그룹에 대해 집계 함수를 적용하는 질의



SELECT 문 형식
GROUP BY 컬럼

**[주의] SELECT 절에 그룹의 기준과
집계 함수 이외의 컬럼은 포함 불가능**

그룹 질의의 사용



소속학과별 교수의 수를 출력하시오.

교수번호	교수이름	직위	소속학과	연봉
186432-760829	최우성	조교수	생활과학과	52000000
201547-634895	현경석	정교수	생활과학과	66000000
189414-790829	한용운	조교수	법학과	45000000
191924-730620	이동휘	부교수	행정학과	51000000
194634-810228	김규식	정교수	컴퓨터과학과	70000000
194834-760517	정재화	부교수	컴퓨터과학과	53000000
201216-158465	정용제	조교수	국어국문학과	55000000
210315-549413	황지수	부교수	유아교육과	52000000

그룹 질의의 사용

SELECT 소속학과, COUNT(*) **AS** 교수수
FROM 교수
GROUP BY 소속학과



소속학과	교수수
생활과학과	2
법학과	1
행정학과	1
컴퓨터과학과	2
국어국문학과	1
유아교육과	1

그룹 질의의 사용

SELECT 소속학과, COUNT(*) **AS** 교수수, 교수~~이름~~
FROM 교수
GROUP BY 소속학과

소속학과	교수수	교수 이름
생활과학과	2	최우성, 현경석
법학과	1	한용운
행정학과	1	이동휘
컴퓨터과학과	2	김규식, 정재화
국어국문학과	1	정용제
유아교육과	1	황지수

☆ 조건 그룹 질의

- ◇ 그룹 질의의 결과 레코드에 대해 출력 조건을 기술하는 질의



SELECT 문 형식
GROUP BY 컬럼
HAVING 조건

- ◇ 조건에 대한 기술
 - + WHERE: 레코드에 대한 조건을 기술
 - + HAVING: 집계 결과 레코드에 대한 조건을 기술



조건 그룹 질의의 사용



2개 이상의 전공을 신청한 학생의 학생번호와 신청 전공수를 출력하시오.



학생번호	학과이름	이수학점
201831-331215	국어국문학과	9
201831-331215	컴퓨터과학과	39
201834-021216	국어국문학과	81
201926-880215	생활과학과	48
201931-781109	유아교육과	93
201934-790902	유아교육과	87
201978-610408	법학과	87
⋮	⋮	⋮

조건 그룹 질의의 사용



```
SELECT 학생번호, COUNT(*) AS 신청_전공수  
FROM 전공  
GROUP BY 학생번호
```



학생번호	신청_전공수
201831-331215	2
201834-021216	1
201926-880215	1
201931-781109	1
201934-790902	1
201978-610408	2
⋮	⋮



조건 그룹 질의의 사용



```
SELECT 학생번호, COUNT(*) AS 신청_전공수  
FROM 전공  
GROUP BY 학생번호  
HAVING 신청_전공수 >= 2
```

학생번호	신청_전공수
201831-331215	2
201978-610408	2
202026-590930	2

다음 시간



SQL (4)