

## -관계대수(Relational Algebra)

❖ 관계대수 (“데이터베이스 배우터”, 홍의경, 생능, 2006)

〈표 4.1〉 관계 연산자들의 종류와 표기법		
분류	연산자	표기법
필수적인 연산자	선택(selection)	$\sigma$
	프로젝션(projection)	$\pi$
	합집합(union)	$\cup$
	차집합(difference)	$-$
	카디널리티 곱(Cartesian product)	$\times$
	교집합(intersection)	$\cap$
편의를 위해 유도된 연산자	세타 조인(theta join)	$\bowtie$
	동등 조인(equijoin)	$\bowtie$
	자연 조인(natural join)	$*$
	세미 조인(semijoin)	$\ltimes$
	디비전(division)	$\div$

(“Understanding of Database”, 이상규의 공저, 이한, 2012)

[예제 1] 다음을 관계대수로 나타내고 SQL과 실행결과를 작성하라

student						professor					
stu_id	resident_id	name	year	address	dept_id	prof_id	resident_id	name	dept_id	position	year_emp
1292001	900424-1825409	김광식	3	서울	920	92001	590327-1839240	이태규	920	교수	1997
1292002	900305-1730021	김정현	3	서울	920	92002	690702-1350026	고희석	920	부교수	2003
1292003	891021-2308302	김현정	4	대전	920	92301	741011-2765501	최성희	923	부교수	2005
1292301	890902-2704012	김현정	2	대구	923	92302	750728-1102458	김태석	923	교수	1999
1292303	910715-1524390	박광수	3	광주	923	92501	620505-1400546	박철재	925	조교수	2007
1292305	921011-1809003	김우주	4	부산	923	92502	740101-1830264	장민석	925	부교수	2005
1292501	900825-1506390	박철수	3	대전	925						
1292502	911011-1809003	백태성	3	서울	925						

1. 실렉션(Selection): 선택 연산											
질의1) student 테이블에서 address 가 서울인 레코드 검색하라											
질의2) 2000년 이후에 임용된 교수들에 대한 레코드 검색하라											
질의3) 2000년 이후에 임용된 부교수들의 레코드를 검색하라											
2. 프로젝션(Projection): 추출 연산											
질의4) student 테이블에서 stu_id 와 name 를 검색하라											
질의5) student 테이블에서 dept_id 를 검색하라											
질의8) professor 테이블에서 name, position 을 검색하라											
3. 실렉션과 프로젝션의 혼합:											
질의10) 2000년 이후에 임용된 부교수 의 이름을 검색하라											

## 4. 합집합(Union), 교집합(Intersect), 차집합(Minus, Except)

## 5. 카티션 프로덕트(Cartesian Product)

EMPLOYEE	EMPNO		RESULT	EMPNO	DEPTNO
	2106			2106	1
	3426			2106	2
	3011			3426	1
				3426	2
DEPARTMENT	DEPTNO		EMPLOYEE X DEPARTMENT	3011	1
	1			3011	2
	2				

## 6. 조인

6-1) 동등조인(Equi join)	6-2) 자연조인(Natural join)																																																																																													
EMPLOYEE 릴레이션과 DEPARTMENT 릴레이션을 동등조인하라	EMPLOYEE 릴레이션과 DEPARTMENT 릴레이션을 자연조인하라																																																																																													
<div><div><table><tr><th>EMPLOYEE</th><th>EMPNO</th><th>EMPNAME</th><th>DNO</th></tr><tr><td></td><td>2106</td><td>김창섭</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3426</td><td>박영권</td><td>1</td></tr><tr><td></td><td>3011</td><td>이수민</td><td>3</td></tr><tr><td></td><td>1003</td><td>조민희</td><td>2</td></tr><tr><td></td><td>3427</td><td>최종철</td><td>3</td></tr></table></div><div><table><tr><th>DEPARTMENT</th><th>DEPTNO</th><th>DEPTNAME</th></tr><tr><td></td><td>1</td><td>영업</td></tr><tr><td></td><td>2</td><td>기획</td></tr><tr><td></td><td>3</td><td>개발</td></tr><tr><td></td><td>4</td><td>총무</td></tr></table></div><div><p>EMPLOYEE &lt;=&gt; DNO-DEPTNO DEPARTMENT</p><p>RESULT</p><table><tr><th>EMPNO</th><th>EMPNAME</th><th>DNO</th><th>DEPTNO</th><th>DEPTNAME</th></tr><tr><td>2106</td><td>김창섭</td><td>2</td><td>2</td><td>기획</td></tr><tr><td>3426</td><td>박영권</td><td>1</td><td>1</td><td>영업</td></tr><tr><td>3011</td><td>이수민</td><td>3</td><td>3</td><td>개발</td></tr><tr><td>1003</td><td>조민희</td><td>2</td><td>2</td><td>기획</td></tr><tr><td>3427</td><td>최종철</td><td>3</td><td>3</td><td>개발</td></tr></table></div></div>	EMPLOYEE	EMPNO	EMPNAME	DNO		2106	김창섭	2		3426	박영권	1		3011	이수민	3		1003	조민희	2		3427	최종철	3	DEPARTMENT	DEPTNO	DEPTNAME		1	영업		2	기획		3	개발		4	총무	EMPNO	EMPNAME	DNO	DEPTNO	DEPTNAME	2106	김창섭	2	2	기획	3426	박영권	1	1	영업	3011	이수민	3	3	개발	1003	조민희	2	2	기획	3427	최종철	3	3	개발	<div><div><p>RESULT</p><table><tr><th>EMPNO</th><th>EMPNAME</th><th>DNO</th><th>DEPTNAME</th></tr><tr><td>2106</td><td>김창섭</td><td>2</td><td>기획</td></tr><tr><td>3426</td><td>박영권</td><td>1</td><td>영업</td></tr><tr><td>3011</td><td>이수민</td><td>3</td><td>개발</td></tr><tr><td>1003</td><td>조민희</td><td>2</td><td>기획</td></tr><tr><td>3427</td><td>최종철</td><td>3</td><td>개발</td></tr></table></div></div>	EMPNO	EMPNAME	DNO	DEPTNAME	2106	김창섭	2	기획	3426	박영권	1	영업	3011	이수민	3	개발	1003	조민희	2	기획	3427	최종철	3	개발
EMPLOYEE	EMPNO	EMPNAME	DNO																																																																																											
	2106	김창섭	2																																																																																											
	3426	박영권	1																																																																																											
	3011	이수민	3																																																																																											
	1003	조민희	2																																																																																											
	3427	최종철	3																																																																																											
DEPARTMENT	DEPTNO	DEPTNAME																																																																																												
	1	영업																																																																																												
	2	기획																																																																																												
	3	개발																																																																																												
	4	총무																																																																																												
EMPNO	EMPNAME	DNO	DEPTNO	DEPTNAME																																																																																										
2106	김창섭	2	2	기획																																																																																										
3426	박영권	1	1	영업																																																																																										
3011	이수민	3	3	개발																																																																																										
1003	조민희	2	2	기획																																																																																										
3427	최종철	3	3	개발																																																																																										
EMPNO	EMPNAME	DNO	DEPTNAME																																																																																											
2106	김창섭	2	기획																																																																																											
3426	박영권	1	영업																																																																																											
3011	이수민	3	개발																																																																																											
1003	조민희	2	기획																																																																																											
3427	최종철	3	개발																																																																																											

[예제2] 다음 관계대수의 릴레이션 결과를 작성하라(그 연산결과를 테이블로 작성하라)

질의21) 교수 이름과 소속된 학과 이름을 검색하라	1) 실행결과?
질의 21 $\pi_{professor.name, department.dept\_name}(\sigma_{professor.dept\_id = department.dept\_id}(professor \times department))$	
질의24) 교수 이름과 소속된 학과 이름을 검색하라	2) SQL
질의 24 $\pi_{professor.name, department.dept\_name}(professor \bowtie_{professor.dept\_id = department.dept\_id} department)$	

[예제3] 다음 관계대수의 릴레이션 결과를 작성하라(그 연산결과를 테이블로 작성하라)

질의22) 전산개론을 수강한 학생들의 학번, 성적을 검색하라	1) 실행결과?
질의 22 $\pi_{takes.stu\_id, takes.grade}(\sigma_{course.course\_id = class.course\_id \wedge class.class\_id = takes.class\_id \wedge course.title = '전산개론'}((course \times class) \times takes))$	
질의25) 전산개론을 수강한 학생들의 학번, 성적을 검색하라	2) SQL
질의 25 $\pi_{takes.stu\_id, takes.grade}(\sigma_{course.title = '전산개론'}((course \bowtie_{course.course\_id = class.course\_id} class) \bowtie_{class.class\_id = takes.class\_id} takes))$	

[예제4] 다음 관계대수를 작성하고 그 SQL 문법과 실행결과를 작성하라

관계대수 / SQL	1. 카티션 프로덕트(product)
freshman	2. 동등조인(equi join)
dmember	3. 자연조인(natural join)
	4. 왼쪽외부조인(left outer join)
	5. 오른쪽외부조인(right outer join)
	6. 완전외부조인(full outer join)