

# 2. RELATIONAL MODEL

Intro to Relational Model (2)

# RELATIONAL QUERY LANGAUGES

- : (관계 질의어) 사용자가 데이터베이스로부터 정보를 요청할 때 사용하는 언어
- : 사용자의 요청을 받아들이고 수행하는 데 Relational Algebra(관계 대수) 사용
- **Pure Languages** : 실제 프로그래밍에는 사용할 수 없는 이론적인 언어  
(몇몇 pure language에는 SQL로 매핑 가능)

## 1) Relational algebra (관계 대수)

: 원하는 결과를 얻기 위해 데이터의 처리 과정을 순서대로 기술하는 절차적인 언어

## 2) Relational Calculus (관계 대수)

: 원하는 결과를 얻기 위해 데이터의 처리 과정을 순서대로 기술하는 절차적인 언어

예) Tuple relational calculus, Domain relational calculus



# RELATIONAL ALGEBRA

- 입력 : 하나 또는 그 이상의 relation
- 출력 : 하나의 relation
- Relational Operation
  - : Selection, Projection, Natural Join, Cartesian Product
- Set Operation (집합 연산)
  - : Union, Intersection, Set Difference

# RELATIONAL ALGEBRA (관계 대수)

- 1개의 relation으로 수행하는 연산
  1. **Selection**( $\sigma$ ) :  $\sigma$ 조건식(연산이 수행될 relation)
  2. **Projection** ( $\Pi$ ) :  $\Pi$ (연산이 수행될 relation)
- 2개의 relation으로 수행하는 연산
  1. **Natural Join** ( $\bowtie$ ) : relation 이름1  $\bowtie$  relation 이름2
  2. **Cartesian Product** ( $\times$ ) : relation 이름1  $\times$  relation 이름2
  3. **Union** ( $\cup$ ) :  $\Pi$ attribute(relation1)  $\cup$   $\Pi$ attribute(relation2)



# SELECTION OF TUPLES (1)

- Query language가 제공하는 연산의 결과는 하나의 relation으로 표현  
: 즉, 여러 개의 연산을 하나로 통합 가능함
- Selection 연산 : ' $\sigma$ 조건(연산이 수행될 relation의 이름)'로 표기  
: Relation r로부터 조건을 만족하는 tuple 집합을 반환하는 연산.  
: 시그마 기호( $\sigma$ ) 사용  
  
예) Selection tuple with  $A=B$  and  $D>5 \rightarrow \sigma_{A=B \text{ and } D>5}(r)$

# SELECTION OF TUPLES (2)

A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\alpha$	$\beta$	5	7
$\beta$	$\beta$	12	3
$\beta$	$\beta$	23	10

$\sigma_{A=B \text{ and } D>5}(r)$

1. A=B
2. D>5

< Relation r >

1

A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\alpha$	$\beta$	5	7
$\beta$	$\beta$	12	3
$\beta$	$\beta$	23	10

$\sigma_{A=B \text{ and } D>5}(r)$

1. A=B
2. D>5

< Relation r >

2

A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\alpha$	$\beta$	5	7
$\beta$	$\beta$	12	3
$\beta$	$\beta$	23	10

$\sigma_{A=B \text{ and } D>5}(r)$

1. A=B
2. D>5

< Relation r >

3

A	B	C	D
$\alpha$	$\alpha$	1	7
$\alpha$	$\beta$	5	7
$\beta$	$\beta$	12	3
$\beta$	$\beta$	23	10

$\sigma_{A=B \text{ and } D>5}(r)$

1. A=B
2. D>5

< Relation r >

4



# SELECTION OF COLUMNS (ATTRIBUTES)

- Column을 고르는 연산
- Projection : ' $\Pi$ 속성리스트(연산이 수행될 relation의 이름)'로 표기  
: Relation r에서 주어진 속성들의 값으로만 구성된 tuple들을 반환.  
: 파이 기호( $\Pi$ ) 사용. 예) Select A and C  $\rightarrow \Pi_{A,C}(r)$

A	B	C
$\alpha$	10	1
$\alpha$	20	1
$\beta$	30	1
$\beta$	40	2

 $\xrightarrow{\Pi_{A,C}(r)}$ 

A	C
$\alpha$	1
$\alpha$	1
$\beta$	1
$\beta$	2

 $=$ 

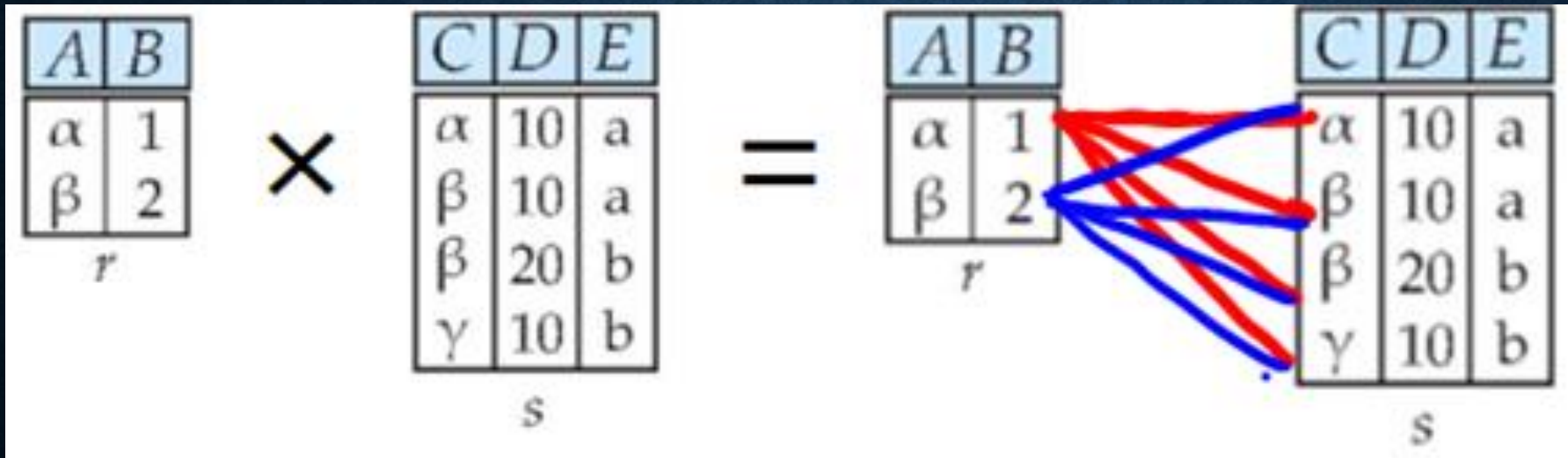
A	C
$\alpha$	1
$\beta$	1
$\beta$	2

# CARTESIAN PRODUCT

- Cartesian Product : 'R × S'로 표기

: 두 Relation을 결합하는 연산.

그림 예) Relation r과 Relation s의 각 tuple들을 모두 결합하여 새로운 relation 반환



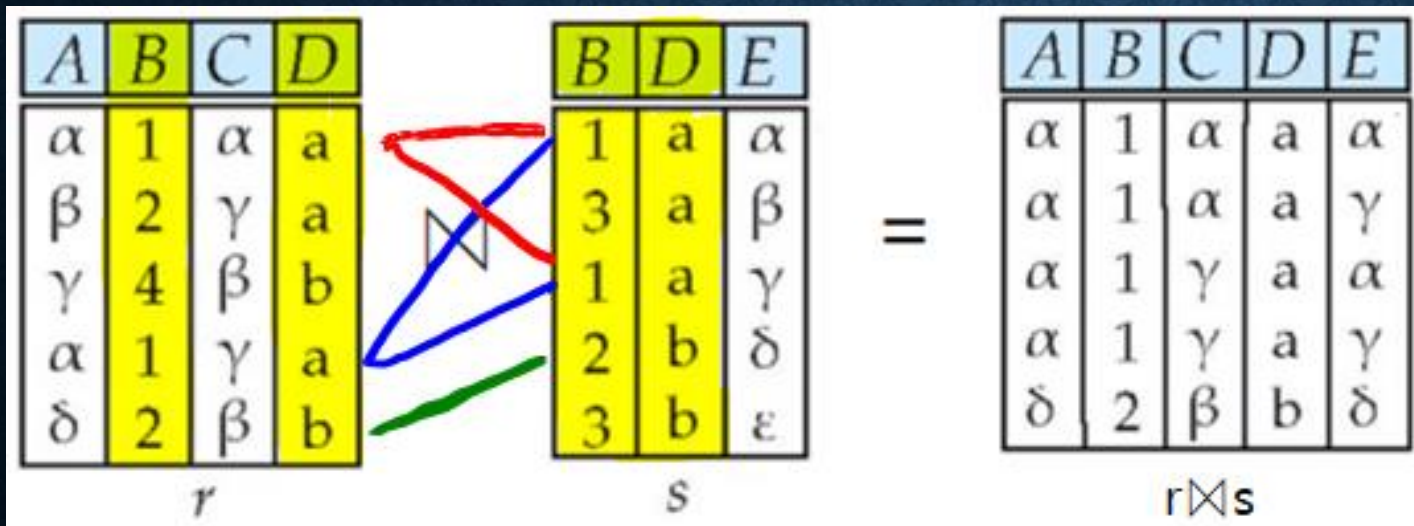
-  $r$ 과  $s$ 의 모든 tuple들의 쌍을 tuple로 가진 새로운 relation이 Cartesian product의 결과가 됨.



# NATURAL JOIN

- Natural Join : 'R?S'로 표기

: 두 relation을 연결하는 연산, Relation r과 s의 공통속성 (B, D)의 값이 같은 tuple끼리 결합한 tuple 집합을 반환, 공통속성은 결과 테이블에 한 번만 표기함.



- 결과 테이블에서 A, B, C, D는 relation r로부터, B, D, E는 relation s로부터 온 값임.

# 집합 연산

: 연산에 참여하는 두 relation이 호환 가능해야(같은 type의 값을 가져야) 한다.

- 집합 연산의 제약조건

1. 두 relation의 속성 수가 같아야 한다.

2. 두 relation에서 대응되는 속성의 도메인이 같아야 한다.

(이름이 달라도 도메인이 같으면 됨)

- 종류

1. Union (합집합)

2. Difference (차집합)

3. Intersection (교집합)



# UNION (합집합)

- Union (합집합) : ' $R \cup S$ '로 표기

: Relation R과 S의 합집합을 반환

: Relation R과 S의 모든 tuple을 반환하며, 중복된 tuple은 한 번만 나타남

A	B		A	B	=	A	B
$\alpha$	1	$\cup$	$\alpha$	2	=	$\alpha$	1
$\alpha$	2		$\beta$	3		$\alpha$	2
$\beta$	1					$\beta$	1
$r$			$s$				
						$\beta$	3

- 호환되는 두 relation의 합집합 결과에 중복된 tuple은 한 번만 나타남

# DIFFERENCE (차집합)

- Set Difference (차집합) : 'R-S'로 표기

: Relation R과 S의 차집합을 반환

A	B
$\alpha$	1
$\alpha$	2
$\beta$	1

$r$

—

A	B
$\alpha$	2
$\beta$	3

$s$

=

A	B
$\alpha$	1
$\beta$	1

- 두 relation에 중복된 tuple을 제외한 나머지 tuple들의 집합이 반환됨.



# INTERSECTION (교집합)

- Intersection (교집합) : ' $R \cap S$ '로 표기

: Relation R과 S의 교집합을 반환

A	B
$\alpha$	1
$\alpha$	2
$\beta$	1

$r$

$\cap$

A	B
$\alpha$	2
$\beta$	3

$s$

=

A	B
$\alpha$	2

- 두 relation에 중복된 tuple들의 집합이 반환됨.