

데이터베이스 개론 (AAAI)

중간시험

이름: 조현영

학번: 2024315312

학과명: 글로벌융합학부 인공지능융합전공

본인은 본 시험을 어떠한 부정행위도 없이
치를 것을 서약합니다. (서명: 조현영)

제출마감: 2025.4/23(수) 6:00 pm

1. 다음 relation에서 key가 될 수 없는 attribute(들)의 집합을 모두 적어라.

A	B	C
10	10	25
25	20	15
20	15	10
10	25	15

$\{A\}, \{C\}, \{A, B, C\}, \{B, A\}, \{B, C\}$

2. R(A, B, C, D)의 relation이 있다. 여기서 {A, B}는 Primary Key이다. D는 Key이고, NOT NULL 로 설정되어 있다. 이제 A는 5 개의 서로 다른 값을 갖고, B는 3 개의 서로 다른 값을 갖고, C는 4 개의 서로 다른 값을 갖고, D는 12 개의 서로 다른 값을 갖는다고 하자. R에 존재할 수 있는 서로 다른 tuple들의 개수는 최대 몇 개인가.

12개

3. Relation R(A, B)와 S(C, D)에 각각 다음과 같은 3 개의 tuple들이 있다.

<u>A</u>	<u>B</u>
2	1
3	1
5	3

<u>C</u>	<u>D</u>
1	2
3	4
3	6

아래의 relational algebra 식이 수행된 결과를 정확히 적어라.

$$\pi_{B, C} (R \times S) - \pi_{B, C} (R \bowtie_{A < D} S)$$

B	C
1	1
3	1

4. 다음은 영화 정보에 대한 relation들이다. 다음 relational algebra 표현은 무엇을 구하는 query인지 설명하라. 단, 밑줄은 primary key이다.

고객(고객번호, 고객명, 나이)

관람(고객번호, 영화번호)

영화(영화번호, 영화명, 출연배우명)

$T1 \leftarrow \pi_{\text{고객번호}} (\sigma_{\text{나이} \leq 40} \text{고객})$

$T2 \leftarrow \pi_{\text{고객번호}} (T1 \bowtie \text{관람})$
 $T1.\text{고객번호} = \text{관람.고객번호}$

$T3 \leftarrow \pi_{\text{영화번호}} (\sigma_{(\text{출연배우명} = \text{'송강호'})} \text{영화})$

$T4 \leftarrow T2 \times T3$

$T5 \leftarrow \pi_{\text{고객번호}} (T4 - \text{관람})$

$T6 \leftarrow T2 - T5$

$\text{Result} \leftarrow \pi_{\text{고객명}} (T6 \bowtie \text{고객})$
 $T6.\text{고객번호} = \text{고객.고객번호}$

40세 이하의 고객 중
송강호가 출연한 모든 영화를 본 고객의 이름을 구하는
쿼리이다.

5. 다음 SQL CREATE TABLE 문을 참조하라.

CREATE TABLE 회사

(회사명 : **CHAR**(10) **NOT NULL**,

위치 : **CHAR**(20),

하청회사명 : **CHAR**(10) **NOT NULL**,

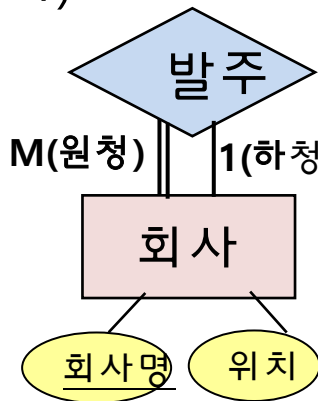
PRIMARY KEY 회사명,

FOREIGN KEY(하청회사명) **REFERENCES** 회사(회사명)

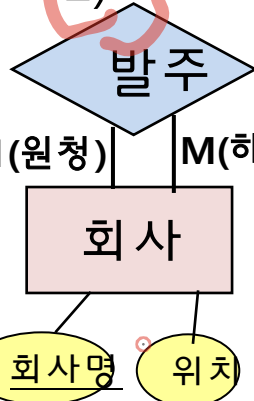
)

위 table을 ER diagram으로 변환할 때 올바른 것은? 여러 개 답안 가능함.

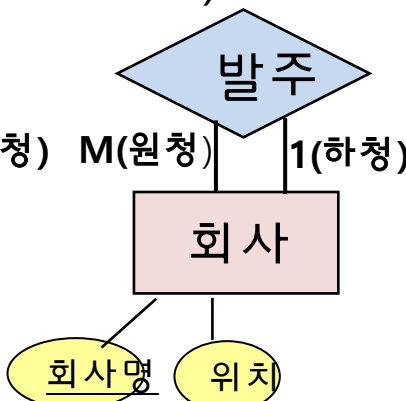
1)



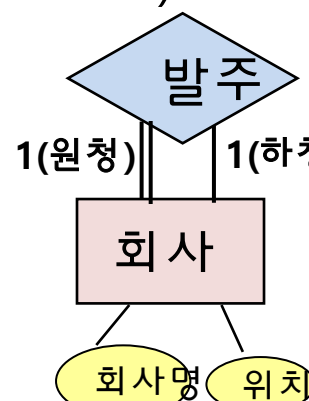
2)



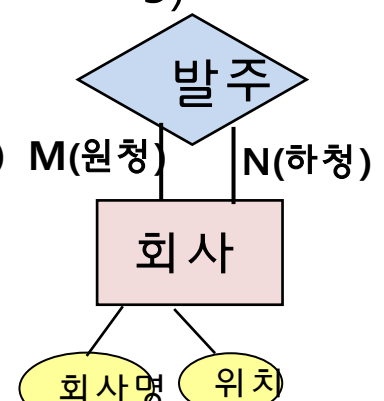
3)



4)



5)



한 원청 회사는 정확히 1개의 하청 회사를 가지고,
한 하청 회사는 여러 원청 회사에게 선택될 수 있음을 고려하면 2)이 올바른 답이 된다.

6. 다음 relation들을 참조하라. R1의 tuple의 개수는 **50** 개, R2의 tuple 개수는 **100** 개이다. 어떠한 tuple에도 NULL은 없다고 가정한다.

R1(A, B, C) (단, **PK** = {A}, **FK** = {C}, C는 R2를 참조한다)

R2(D, E) (단, **PK** = {D})

다음 join 연산에서 생성되는 tuple 들의 개수를 올바른 것을 골라라.

```
SELECT *  
FROM R1, R2  
WHERE R1.C = R2.D
```

a) 최소: 100 개, 최대: 100 개

b) 최소: 0 개, 최대: 5,000 개

c) 최소: 50 개, 최대: 50 개

d) 최소: 0 개, 최대: 100 개

c) 선택

7. 다음의 CREATE TABLE 명령문을 참조하라.

CREATE TABLE 과목

(과목명 : **CHAR(10) NOT NULL**

선수과목명 : **CHAR(10)**

PRIMARY KEY 과목명

FOREIGN KEY (선수과목명) **REFERENCES** 과목

CASCADE ON DELETE

SET NULL ON UPDATE)

위 table에서 어떤 과목을 삭제할 때, 이 table에 있는 과목들이 모두 삭제될 수가 있다. 어떤 경우인지 다음의 6 개의 예시 과목들을 아래 table에 모두 채우고, 그 이유를 설명하라. 여기서 과목 A의 선수과목은 없고 이를 NULL로 표시한다. 과목들 간에 선수과목은 자유롭게 각자 지정할 것.

과목명 = {A, B, C, D, E, F}

과목명

A

?

?

...

선수과목명

NULL

?

?

...

과목명 선수과목명

A NULL

B A

C B

D C

E D

F E

A삭제 -> B삭제 -> C... -> F까지 연쇄 삭제가 된다.

이유: 각 행이 바로; 위의 과목을 FK로 참조하고
ON DELETE CASCADE가 설정되어 있기 때문이다.

8. 다음장의 COMPANY 데이터베이스 예제를 참조하여, 다음 각 연산에서 참조 무결성의 위반 유무를 판단하라. 만약 위반시에 어느 relation들이 영향을 받아 위반했는지 적어라.

1) Delete <John B Smith, 123456789, , 5> from EMPLOYEE

위반함, WORKS_ON(Essn),DEPENDENT(Essn)

2) Delete department with Dname = 'Headquarters' from DEPARTMENT

위반함 EMPLOYEE(Dno),DEPT_LOCATIONS(Dnumber),PROJECT(Dnum)

3) Delete all tuple(s) with Essn = 333445555 from WORKS_ON

위반 없음, 참조 대상이 아닌 참조 행을 삭제했기 때문에

EMPLOYEE

Fname	Minit	Lname	Ssn	Bdate	Address	Sex	Salary	Super_ssn	Dno
John	B	Smith	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	M	30000	333445555	5
Franklin	T	Wong	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	M	40000	888665555	5
Alicia	J	Zelaya	999887777	1968-01-19	3321 Castle, Spring, TX	F	25000	987654321	4
Jennifer	S	Wallace	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	F	43000	888665555	4
Ramesh	K	Narayan	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	M	38000	333445555	5
Joyce	A	English	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	F	25000	333445555	5
Ahmad	V	Jabbar	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	M	25000	987654321	4
James	E	Borg	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	M	55000	NULL	1

DEPARTMENT

Dname	Dnumber	Mgr_ssn	Mgr_start_date
Research	5	333445555	1988-05-22
Administration	4	987654321	1995-01-01
Headquarters	1	888665555	1981-06-19

DEPT_LOCATIONS

Dnumber	Dlocation
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

WORKS_ON

Essn	Pno	Hours
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
666884444	3	40.0
453453453	1	20.0
453453453	2	20.0
333445555	2	10.0
333445555	3	10.0
333445555	10	10.0
333445555	20	10.0
999887777	30	30.0
999887777	10	10.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
987654321	20	15.0
888665555	20	NULL

PROJECT

Pname	Pnumber	Plocation	Dnum
ProductX	1	Bellaire	5
ProductY	2	Sugarland	5
ProductZ	3	Houston	5
Computerization	10	Stafford	4
Reorganization	20	Houston	1
Newbenefits	30	Stafford	4

DEPENDENT

Essn	Dependent_name	Sex	Bdate	Relationship
333445555	Alice	F	1986-04-05	Daughter
333445555	Theodore	M	1983-10-25	Son
333445555	Joy	F	1958-05-03	Spouse
987654321	Abner	M	1942-02-28	Spouse
123456789	Michael	M	1988-01-04	Son
123456789	Alice	F	1988-12-30	Daughter
123456789	Elizabeth	F	1967-05-05	Spouse

9. 앞장의 COMPANY 데이터베이스 예제를 참조하여, 다음 relational algebra를 수행했을 때 반환되는 결과값이 무엇지를 적어라.

1)

$T1 \leftarrow \pi_{Pnumber} (\sigma_{Dnum = 4} (PROJECT))$ 10,30

$T2 \leftarrow \pi_{Essn, Pno} (WORKS_ON)$ 시간을 제외한 workson 전체

$T3 \leftarrow T2 \div T1$ 모든 프로젝트에 참여한 직원 2명

$T4 \leftarrow \pi_{Super_ssn} (T3 \bowtie_{Essn = SSN} EMPLOYEE)$ 그 직원들의 상사

$RESULT \leftarrow \pi_{Dname} (T4 \bowtie_{Super_ssn = Mgr_ssn} DEPARTMENT)$ 그 상사의 관리
부서의 이름

Administration

2)

$T1 \leftarrow \pi_{\text{Mgr-ssn}} (\text{DEPARTMENT})$ 모든 매니저의 이름

$T2 \leftarrow \pi_{\text{Essn}} (\text{DEPENDENT})$ 부양가족이 있는 직원 ssn

$T3 \leftarrow T1 \cap T2$ 매니저이고 부양가족 있는 경우

$T4 \leftarrow \pi_{\text{Dno}} (T3 \bowtie_{\text{Mgr-ssn} = \text{SSN}} (\sigma_{\text{Sex} = \text{F}} \text{EMPLOYEE}))$ 그중 여성 부서장이 맡은 부서 번호

$\text{RESULT} \leftarrow \pi_{\text{Dlocation}} (T4 \bowtie_{\text{Dno} = \text{Dnumber}} \text{DEPT_LOCATIONS})$ 해당 부서의 위치

Stafford

10. 다음 영화 relation을 참조하라.

(영화번호, 영화명, 색상, 상영시간, 감독명)

다음 SQL 명령문의 수행 결과에 어떤 영화 tuple들이 결과에 누락될 수가 있다. 어떠한 조건을 갖는 tuple들이 여기에 해당되는지 정확히 설명하라.

```
SELECT      *  
FROM        영화  
WHERE       ((상영시간 < 90분) OR (상영시간 >= 90분))  
            AND (감독명 = '박찬욱')
```

(상영시간 < 90) OR (상영시간 >= 90) 은 상영 시간이 존재한다면 항상 참이다.
결국 조건은 감독명이 박찬욱 뿐이므로 박찬욱 감독의 상영 시간이 NULL이 아닌 모든 영화가 결과에 포함된다.
하지만 그 중 상영시간이 NULL인 영화는 UNKNOWN이 되어서 AND 전체가 UNKNOWN -> FALSE로 간주되어
결과 집합에 나타나지 않게 된다.

11. 다음 relation은 어느 학과에서 2000년에서 2024년까지 매년 개설된 과목들을 나타낸 정보이다. 여기서 밑줄은 Primary Key이다.

개설(과목명, 년도)

아래 SQL 명령문은 무엇을 구하는 query인지를 정확히 설명하라.

```
SELECT DISTINCT A.과목명  
FROM   개설 AS A, 개설 AS B, 개설 AS C  
WHERE  A.과목명 = B.과목명 AND  
        B.과목명 = C.과목명 AND  
        A.년도 = B.년도 - 1 AND  
        B.년도 = C.년도 - 1 AND  
        A.년도 >= 2010 AND  
        C.년도 <= 2020
```

2010년 이상 2018년 이하의 한 해를 시작점으로 하여, 그 해와 그다음 2년을 합친 세 해에 모두 개설된 과목을 찾아 과목명만 중복 없이 나열하는 쿼리이다.