

2019320097_조이강

1. Based on the assumptions we have on the University example, find all (non-trivial) functional dependencies for schema in_dep.

- in_dep 테이블의 functional dependencies는 다음과 같습니다.
 - $ID \rightarrow name, salary, dept_name, building, budget$
 - $dept_name \rightarrow building, budget$

2. Find candidate keys for schema in_dep.

- ID를 포함하는 모든 키는 각 행을 고유하게 판별할 수 있습니다.
- 즉, ID가 포함되기만 하면 super key가 됩니다.
- 따라서 candidate key는 {ID} 입니다.

3. Prove whether schema in_dep is in 1NF or not.

- 1NF는 테이블의 모든 도메인이 atomic함을 의미합니다.
- 주어진 in_dep에선 모든 도메인 내부에서 모든 원소들이 각각 하나의 atomic한 값을 가지므로 1NF입니다.

4. Prove whether schema in_dep is in 3NF or not.

- 테이블이 3NF가 되려면, 기본 키를 제외한 다른 속성이 또 다른 기본 키를 제외한 다른 속성에 대해 종속성을 가지지 않아야 합니다.
- 주어진 테이블은 {ID}가 후보 키이자 기본 키가 됩니다.
- 그러나 기본 키가 아닌 dept_name에서 다른 함수 종속성이 발생합니다.
- $dept_name \rightarrow building, budget$ 이 함수 종속성이 성립하므로 주어진 테이블은 3NF가 아닙니다.

5. Prove whether schema in_dep is in BCNF or not.

- 테이블이 BCNF가 되려면, 종속성을 가진 모든 결정자가 후보 키여야만 합니다.

- 하지만 in_dep에선 dept_name이 함수 종속성을 가지므로, 주어진 테이블은 BCNF가 아닙니다.

6. Decompose in_dep into BCNF forms.

- in_dep을 BCNF 형태로 분해하려면 함수 종속성의 결정자가 후보 키가 되게 분해하면 됩니다.
- ID 를 후보 키로 가지는 테이블 instructor와, dept_name을 후보 키로 가지는 테이블 department로 분해합니다.
- instructor = (ID, name, salary, dept_name)
- department = (dept_name, building, budget)

7. Prove your decomposition (the above answer - #6) is lossless.

- 두 테이블 instructor와 department에 대해
- instructor = (ID, name, salary, dept_name)
- department = (dept_name, building, budget)
- $\text{instructor} \cap \text{department} = \{\text{dept_name}\}$ 이고,
- $\text{dept_name} \rightarrow \text{dept_name, building, budget}$ 이 성립하므로
- 이 분해는 Lossless 합니다.

8. Display the contents of relation instances for the above decomposition (#7) based on Fig. 7.2 in the previous slide.

- 각 테이블의 인스턴스를 그려보면 다음과 같습니다.

8.

instructor = {ID, name, salary, dept_name}

department = {dept_name, building, budget}

ID	name	salary	dept_name
22222	Einstein	95000	physics
12121	Wu	90000	Finance
32343	El Said	60000	History
45565	Katz	75000	Comp. Sci.
98345	Kim	80000	Elec. Eng.
76766	Chick	72000	Biology
10101	Srinivasan	65000	Comp. Sci.
58583	Califleri	62000	History
83821	Brandt	92000	Comp. Sci.
15151	Mozart	40000	Music
33456	Gold	87000	physics
76543	Singh	80000	Finance

dept_name	building	budget
physics	Watson	70000
Finance	Painter	120000
History	Painter	50000
Comp. Sci.	Taylor	100000
Elec. Eng.	Taylor	85000
Biology	Watson	90000
Music	Packard	20000

9. Show Fig. 7.2 can be reconstructed from the answer of #8.

- 두 테이블을 join하게 되면 dept_name을 기준으로 합쳐지게 됩니다.
 - instructor 테이블에서 dept_name이 physics인 경우, join 후에 building = Watson, budget = 70000을 가지게 됩니다.
 - ex) (22222, Einstein, 95000, Physics, Watson, 70000), (33456, Gold, 87000, Physics, Watson, 70000)

- Join이 완료된 최종적인 모습은 다음과 같습니다.

$\text{instructor} = \{ID, \text{name}, \text{salary}, \text{dept_name}\}$
 \times
 $\text{department} = \{\text{dept_name}, \text{building}, \text{budget}\}$

ID	name	salary	dept_name	building	budget
22222	Einstein	95000	physics	Watson	110000
12121	Wu	90000	Finance	Painter	120000
32343	El Said	60000	History	Painter	150000
45565	Katz	75000	Comp. Sci.	Taylor	100000
98345	Kim	80000	Elec. Eng	Taylor	85000
76766	Chick	72000	Biology	Watson	90000
10101	Srinivasan	65000	Comp. Sci.	Taylor	100000
58583	Califleri	62000	History	Painter	80000
83821	Brandt	92000	Comp. Sci.	Taylor	100000
15151	Mozart	40000	Music	Packard	80000
33456	Gold	47000	physics	Watson	70000
76543	Singh	80000	Finance	Painter	120000

10. Describe the final database schema (the answer of #6) using SQL statements; you must specify PK (primary key) and FK (foreign key) constraints appropriately

- instructor = (ID, name, salary, dept_name)는 다음과 같습니다.

```
CREATE TABLE instructor (  
    ID int PRIMARY KEY,  
    name varchar(50),  
    salary int,  
    dept_name varchar(50),  
    FOREIGN KEY (dept_name)  
    references department(dept_name)  
);
```

- department = (dept_name, building, budget)는 다음과 같습니다.

```
CREATE TABLE department (  
    dept_name varchar(50) PRIMARY KEY,  
    building varchar(50),  
    budget int  
);
```