

학습내용: 키와 정규화

- 키5개

 - SK: Super Key

 - CK: Candidate Key

 - AK: Alternate Key

 - PK: Primary Key

 - FK: Foreign Key

- 테이블내 데이터중복

- insert, delete, update시 이상현상(anomaly)발생

- 정규화(normalization) : 테이블분해(FD기준)

 - 1NF > 2NF > 3NF > BCNF

학생					
학번a	이름b	집폰c	주소d	나이e	과번FK
1	김	11	서울	20	1
2	이	22	부산	20	1
3	박	33	부산	21	2
4	김	44	울산	21	

학과		
과번	과명	전화
1	컴퓨터	66
2	간호과	77
3	호텔과	88

(가정)

- 동명이인 be
- 쌍동이 de
- 전세거주 bd
- 각집당폰1대
- 복수전공금지

$${}_n P_r = {}_n C_r \times r!$$

$${}_n C_r = {}_n P_r / r! = \frac{n!}{(n-r)! \times r!}$$

속성
부분집합

${}_5 C_1 = 5$: a b c d e
 ${}_5 C_2 = 10$: ab ac ad ae bc *bd be cd ce de*
 ${}_5 C_3 = 10$: abc abd abe acd ace ade bcd bce *bde cde*
 ${}_5 C_4 = 5$: abcd abce abde acde bcde
 ${}_5 C_5 = 1$: abcde

유일성?

SK

${}_5 C_1 = 5$: a
 ${}_5 C_2 = 10$: *ab ac ad ae* bc
 ${}_5 C_3 = 10$: *abc abd abe acd ace ade bcd bce*
 ${}_5 C_4 = 5$: *abcd abce abde acde bcde*
 ${}_5 C_5 = 1$: *abcde*

최소성?

CK

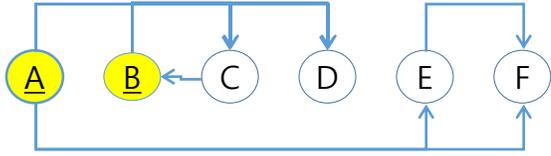
${}_5 C_1 = 5$: a → PK
 ${}_5 C_2 = 10$: bc → AK

5-Keys :

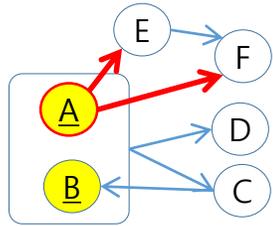
- SK: Super Key
- CK: Candidate Key
- AK: Alternate Key
- PK: Primary Key
- FK: Foreign Key

정규화 요약

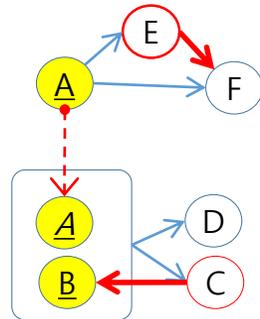
NF1					
학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20



비정규 테이블
if (속성=원자값)
(1NF)

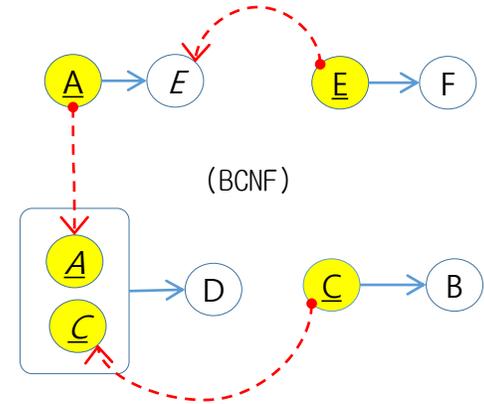


(1NF) → (2NF)
if (부분종속x)



(2NF) → (3NF)
if (이행종속x)

(3NF) → (BCNF)
if (X=CK), given X→Y



NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20

NF3				
학생	과목	교수	성적	
김	국어	박교수	60	
김	영어	윤교수	90	
이	국어	박교수	65	
박	영어	정교수	70	

BCNF2	
학생	주소
김	서울
이	부산
박	서울

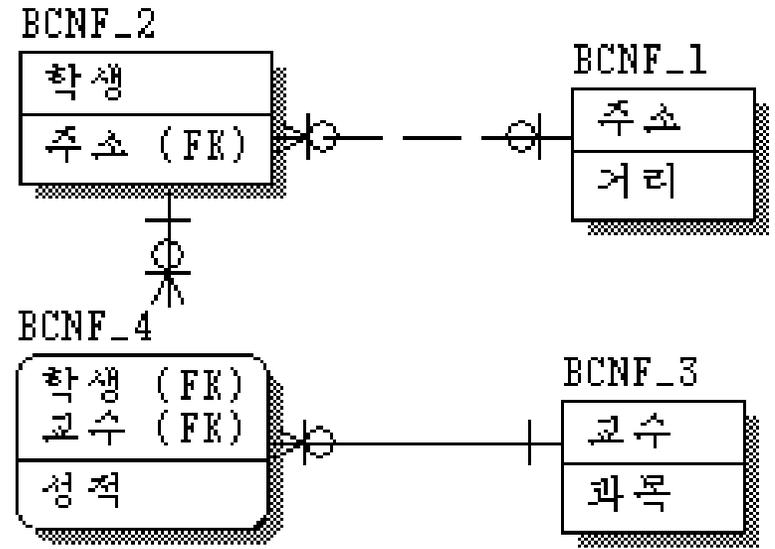
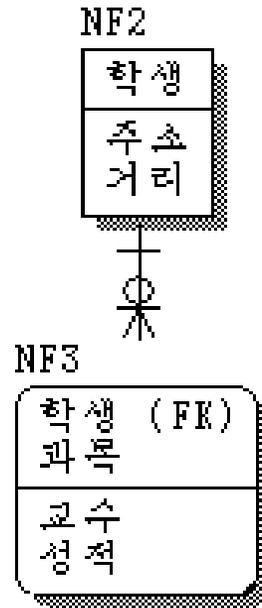
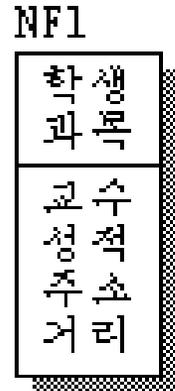
BCNF4		
학생	교수	성적
김	박교수	60
김	윤교수	90
이	박교수	65
박	정교수	70

BCNF1	
주소	거리
서울	20
부산	10

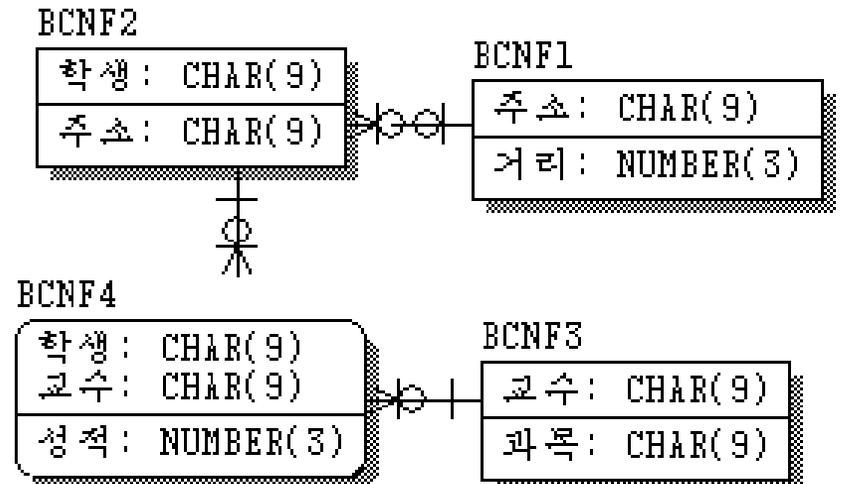
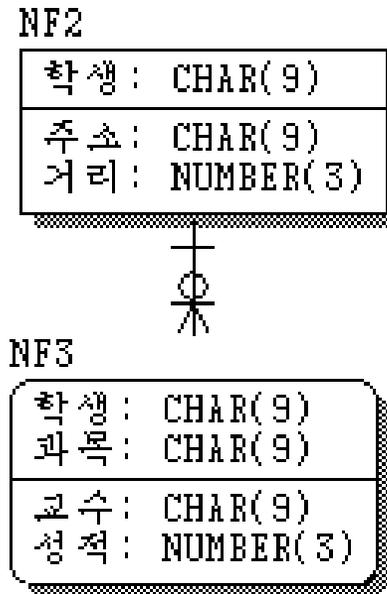
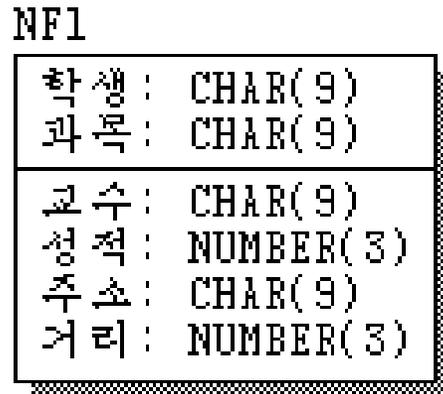
BCNF3	
교수	과목
박교수	국어
윤교수	영어
정교수	영어

정규화 실습(1) 설계도

관계모델



관계모델



정규화 실습(2)-테이블생성

--테이블 삭제:

```
DROP TABLE BCNF4 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE BCNF3 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE BCNF2 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE BCNF1 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE NF3 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE NF2 CASCADE CONSTRAINTS;
DROP TABLE NF1 CASCADE CONSTRAINTS;
purge recyclebin;
```

```
CREATE TABLE NF1 (
    학생          CHAR(9) NOT NULL,
    과목          CHAR(9) NOT NULL,
    교수          CHAR(9) NULL,
    성적          NUMBER(3) NULL,
    주소          CHAR(9) NULL,
    거리          NUMBER(3) NULL,
    PRIMARY KEY (학생, 과목)
);
insert into NF1 values('김', '국어', '박교수', 60, '서울', 20);
insert into NF1 values('김', '영어', '윤교수', 90, '서울', 20);
insert into NF1 values('이', '국어', '박교수', 65, '부산', 10);
insert into NF1 values('박', '영어', '정교수', 70, '서울', 20);
```

```
CREATE TABLE NF2 (
    학생          CHAR(9) NOT NULL,
    주소          CHAR(9) NULL,
    거리          NUMBER(3) NULL,
    PRIMARY KEY (학생)
);
insert into NF2 values ( '김', '서울', 20 );
insert into NF2 values ( '이', '부산', 10 );
insert into NF2 values ( '박', '서울', 20 );
```

```
CREATE TABLE NF3 (
    학생          CHAR(9) NOT NULL,
    과목          CHAR(9) NOT NULL,
    교수          CHAR(9) NULL,
    성적          NUMBER(3) NULL,
    PRIMARY KEY (학생, 과목),
    FOREIGN KEY (학생) REFERENCES NF2
    on delete cascade
);
insert into NF3 values ( '김', '국어', '박교수', 60 );
insert into NF3 values ( '김', '영어', '윤교수', 90 );
insert into NF3 values ( '이', '국어', '박교수', 65 );
insert into NF3 values ( '박', '영어', '정교수', 70 );
```

정규화 실습(3)-테이블생성

```
CREATE TABLE BCNF2 (  
  학생          CHAR(9) NOT NULL,  
  주소          CHAR(9) NULL,  
  PRIMARY KEY (학생),  
  FOREIGN KEY (주소) REFERENCES BCNF1  
  on delete cascade  
);  
insert into BCNF2 values ( '김', '서울' );  
insert into BCNF2 values ( '이', '부산' );  
insert into BCNF2 values ( '박', '서울' );
```

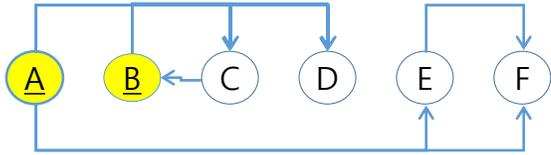
```
CREATE TABLE BCNF1 (  
  주소          CHAR(9) NOT NULL,  
  거리          NUMBER(3) NULL,  
  PRIMARY KEY (주소)  
);  
insert into BCNF1 values ( '서울', 20 );  
insert into BCNF1 values ( '부산', 10 );
```

```
CREATE TABLE BCNF4 (  
  학생          CHAR(9) NOT NULL,  
  교수          CHAR(9) NOT NULL,  
  성적          NUMBER(3) NULL,  
  PRIMARY KEY (학생, 교수),  
  FOREIGN KEY (학생) REFERENCES BCNF2  
  on delete cascade,  
  FOREIGN KEY (교수) REFERENCES BCNF3  
  on delete cascade  
);  
insert into BCNF4 values ( '김', '박교수', 60 );  
insert into BCNF4 values ( '김', '윤교수', 90 );  
insert into BCNF4 values ( '이', '박교수', 65 );  
insert into BCNF4 values ( '박', '정교수', 70 );
```

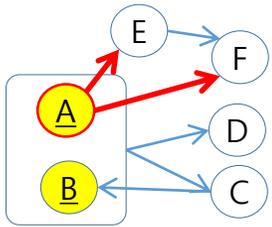
```
CREATE TABLE BCNF3 (  
  교수          CHAR(9) NOT NULL,  
  과목          CHAR(9) NULL,  
  PRIMARY KEY (교수)  
);  
insert into BCNF3 values ( '박교수', '국어' );  
insert into BCNF3 values ( '윤교수', '영어' );  
insert into BCNF3 values ( '정교수', '영어' );
```


이상현상(anomaly)

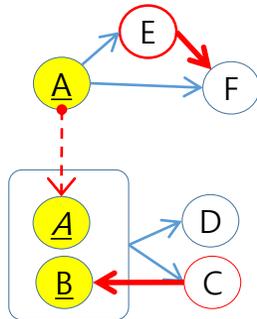
NF1					
학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20



비정규 테이블
(1NF)
if (속성=원자값)



(1NF) → (2NF)
if (부분종속x)

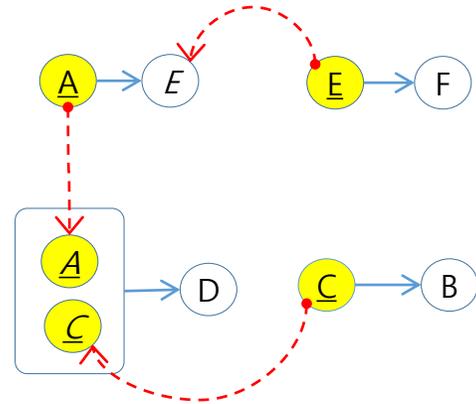


NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20

NF3				
학생	과목	교수	성적	
김	국어	박교수	60	
김	영어	윤교수	90	
이	국어	박교수	65	
박	영어	정교수	70	

(2NF) → (3NF)
if (이행종속x)

(3NF) → (BCNF)
if (X=CK),
given X→Y



BCNF2	
학생	주소
김	서울
이	부산
박	서울

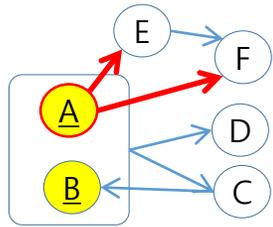
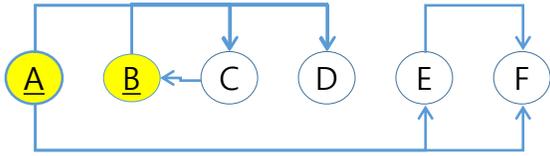
BCNF4		
학생	교수	성적
김	박교수	60
김	윤교수	90
이	박교수	65
박	정교수	70

BCNF1	
주소	거리
서울	20
부산	10

BCNF3	
교수	과목
박교수	국어
윤교수	영어
정교수	영어

1NF-입력이상

NF1					
학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20



(1NF)
if (속성=원자값)

```
select * from NF1;
insert into NF1 values('홍',null , 'null' ,null, '울산',5 ) --(1);
insert into NF1 values(null, '수학', '윤교수', null, null ,null ) --(2);
rollback;
```

```
S1111> select * from NF1;
학생      과목      교수      성적 주소      거리
-----
김         국어      박교수     60 서울      20
김         영어      윤교수     90 서울      20
이         국어      박교수     65 부산      10
박         영어      정교수     70 서울      20
```

```
S1111> insert into NF1 values('홍',null , 'null' ,null, '울산',5 ) --(1);
insert into NF1 values('홍',null , 'null' ,null, '울산',5 ) --(1)
*
```

1행에 오류: ORA-01400: cannot insert NULL into ("S1111"."NF1"."과목")

```
S1111> insert into NF1 values(null, '수학', '윤교수', null, null ,null ) --(2);
insert into NF1 values(null, '수학', '윤교수', null, null ,null ) --(2)
*
```

1행에 오류: ORA-01400: cannot insert NULL into ("S1111"."NF1"."학생")

(학생, 과목)은 기본키, 필수입력사항이므로 입력거부를 당한다.

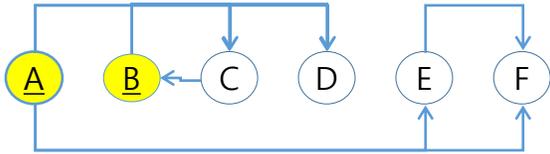
(1)은 '홍'군이 집주소를 입력하고자 하나, 수강신청을 동시에 하지않아 입력불가.

(2)는 다음학기 '수학'을 윤교수가 강의하기로 해서 등록하고자 하나, 아직 학생들이 수강신청을 하지 입력불가.

==> 일반적으로 책에서 이상문제를 다룰 때, 기본키 설정없이 하지만, 대부분의 경우 설계할 때 설계도구의 도움을 받는 것이 좋다.

1NF-수정이상

NF1					
학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20



```
select * from NF1;
update NF1 set 주소='부산' where 학생='김' and 과목='국어';
select * from NF1;
rollback;
```

S1111> select * from NF1;

학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20

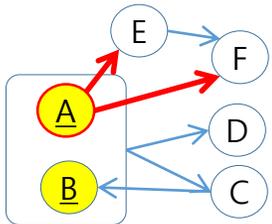
```
S1111> update NF1 set 주소='부산' where 학생='김' and 과목='국어';
```

1 행이 갱신되었습니다.

S1111> select * from NF1;

학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	부산	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20

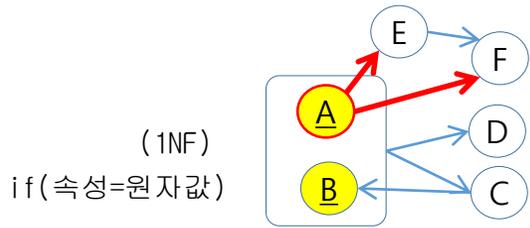
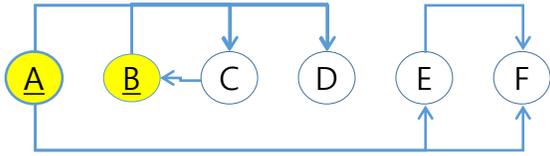
(1NF)
if(속성=원자값)



====> '김' 학생의 주소 불일치 , 부산의 거리가 맞지않는 문제발생

1NF-삭제이상

NF1					
학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20



```
select * from NF1;
delete from NF1 where 학생='이';
select * from NF1;
rollback;
```

S1111> select * from NF1;

학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
이	국어	박교수	65	부산	10
박	영어	정교수	70	서울	20

S1111> delete from NF1 where 학생='이';

1 행이 삭제되었습니다.

S1111> select * from NF1;

학생	과목	교수	성적	주소	거리
김	국어	박교수	60	서울	20
김	영어	윤교수	90	서울	20
박	영어	정교수	70	서울	20

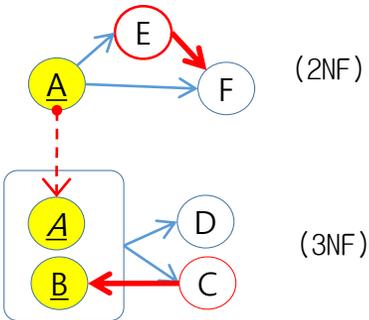
=> 정보손실: 이군이 수강을 취소하여,
박교수가 국어를 강의한다는 것과 부산까지 거리가 10km라는 정보 사라짐.

2NF-입력이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```
select * from NF2;
insert into NF2 values ( null, '광주', 30);
rollback;
```

S1111> rollback;

롤백이 완료되었습니다.

```
S1111> select * from NF2;
```

학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20

```
S1111> insert into NF2 values ( null, '광주', 30);
insert into NF2 values ( null, '광주', 30)
```

*

1행에 오류:

ORA-01400: cannot insert NULL into ("S1111"."NF2"."학생")

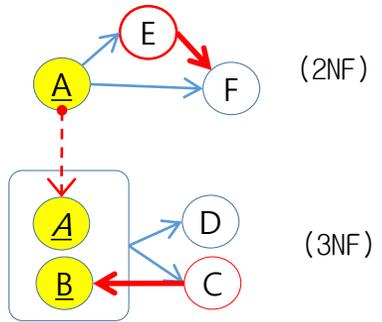
==>(학생)은 기본키, 필수입력사항이므로 입력거부를 당한다.
 광주까지 거리가 30km라는 정보를 입력하고 싶은데 방법이 없다. 설계가 잘못된 경우다.

2NF-수정이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```

select * from NF2;
update NF2 set 거리=30 where 학생='김' and 주소='서울';
select * from NF2;
rollback;
  
```

```

S1111> select * from NF2;
학생      주소      거리
-----
김         서울      20
이         부산      10
박         서울      20
  
```

```

S1111> update NF2 set 거리=30 where 학생='김' and 주소='서울';
  
```

1 행이 갱신되었습니다.

```

S1111> select * from NF2;
학생      주소      거리
-----
김         서울      30
이         부산      10
박         서울      20
  
```

```

S1111> rollback;
  
```

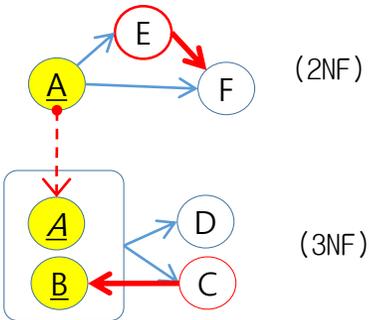
==>서울까지 거리가 불일치한다.

2NF-삭제이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```
select * from NF2;
delete from NF2 where 학생='이';
select * from NF2;
rollback;
```

```
S1111> select * from NF2;
```

학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20

```
S1111> delete from NF2 where 학생='이';
```

1 행이 삭제되었습니다.

```
S1111> select * from NF2;
```

학생	주소	거리
김	서울	20
박	서울	20

```
S1111> rollback;
```

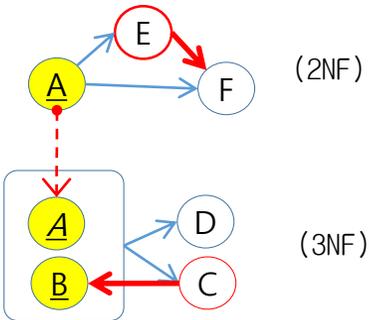
==>이군이 삭제됨으로 부산까지 거리가 10km라는 정보도 함께 사라졌다.

3NF-입력이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```
select * from NF3;
insert into NF3 values( null, '수학', '장교수',null);
select * from NF3;
rollback;
=> 장교수가 수학을 강의하는 정보를 입력불가
```

```
S1111> insert into NF3 values( null, '수학', '장교수',null);
insert into NF3 values( null, '수학', '장교수',null)
*
```

1행에 오류:
ORA-01400: cannot insert NULL into ("S1111"."NF3"."학생")

```
S1111> select * from NF3;
```

학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70

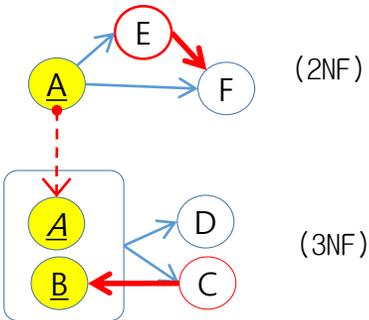
```
S1111> rollback;
```

3NF-수정이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```
select * from NF3;
update NF3 set 과목='국어', 교수='박교수' where 학생='박';
select * from NF3;
rollback;
```

=> 박군이 영어에서 국어로 수강변경하면, 정교수가 영어를 강의한다는 정보손실됨

```
S1111> select * from NF3;
```

학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70

```
S1111> update NF3 set 과목='국어', 교수='박교수' where 학생='박';
```

1 행이 갱신되었습니다.

```
S1111> select * from NF3;
```

학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	국어	박교수	70

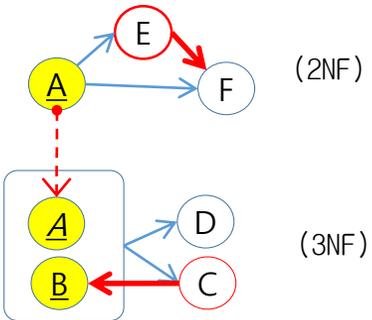
```
S1111> rollback;
```

3NF-삭제이상

NF2		
학생	주소	거리
김	서울	20
이	부산	10
박	서울	20



NF3			
학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70



```
select * from NF3;
delete from NF3 where 학생='박';
select * from NF3;
rollback;
```

=> 박군이 수강취소로 정교수가 영어강의한다는 정보손실

S1111> select * from NF3;

학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65
박	영어	정교수	70

S1111> delete from NF3 where 학생='박';

1 행이 삭제되었습니다.

S1111> select * from NF3;

학생	과목	교수	성적
김	국어	박교수	60
김	영어	윤교수	90
이	국어	박교수	65

S1111> rollback;

BCNF-삽입,수정,삭제

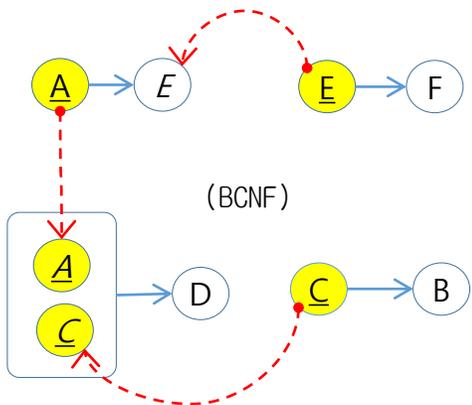
BCNF2	
학생	주소
김	서울
이	부산
박	서울

BCNF1	
주소	거리
서울	20
부산	10

BCNF4		
학생	교수	성적
김	박교수	60
김	윤교수	90
이	박교수	65
박	정교수	70

BCNF3	
교수	과목
박교수	국어
윤교수	영어
정교수	영어

데이터의 삽입 삭제 수정시
문제없음



감사합니다