

1.

(i) Ikke-trivielle FDR i Kompanist:

etternavn, fornavn \rightarrow nasjonalitet, født, død

(fra primærrelasjonen)

forenavn, født \rightarrow nasjonalitet

(oppført i teksten)

(ii) Finner først alle kandidatnøkler:

(etternavn, fornavn) er kandidatnøkkel siden den er primærnøkkel

Siden etternavn og forenavn ikke forekommer i noen høyresider, må de begge være med i enhver kandidatnøkkel. Altså er dette eneste kandidatnøkkel.

etternavn, forenavn \rightarrow nasjonalitet, født, død

oppfyller kravet til BCNF da venstreside er en kandidatnøkkel og derfor også en supernøkkel.

forenavn, født \rightarrow nasjonalitet

oppfyller kravet til 2NF da venstresiden ikke er en delmengde av noen kandidatnøkkel. Den bryter kravet til 3NF da venstreside ikke er en supernøkkel og høyreside ikke et nøkkelattributt

Totalt er derfor Kompanist på 2NF, men bryter 3NF.

1.

(iii) Det er to likeverdige svar. Det uklare er at man begrunner sitt svar.

Alt. 1: Det at alle titter er samlet i en streng i attributtet deltittel, gjør at kavet om atomære verdier i realiteten er brutt. Det samme gjelder attributtet besetning. Dermed bryter Detaljer INF (den er ikke normalisert).

Alt. 2: Alle attributter tilhører atomære, basale domener (text / char / varchar / integer). Eneste FD er angitt av primærrelasjonen, så Detaljer oppfyller BCNF (og 4NF, for det er ingen ytterligere MVDer). Mer korrekt ville vært å utvide Verte med to attributter deltittel og besetning, snarere enn å lage en ny relasjon.

Det er altså ikke opplagt om det å kode flere verdier inn i en streng, innebærer å bryte atomisiteten.

Alt. 2 slik forslaget er gitt her, berer naturlig nok preg av at undertegnede vet om alt. 1. Så korte svar av typen "en FD angitt av primærrelasjon, altså BCNF" gir full utførelse.

Hvis noen skulle se at det er to mulige svar, foreslår jeg å gi ekstra bonus for dette.

⊥ (iv)

Etter omleggingen må innholdet se slik ut fordi infoen i hver deltittel og hver besetningsangivelse er urelaterte:

Detaljer

etternavn	fornavn	opusnr	deltittel	besetning
Schumann	Robert Alexander	103	Mailed	so
- -	- -	103	- -	ms
⋮	⋮	103	- -	pf
		103	Frühlingslied	so
		103	- -	ms
		103	- -	pf
		103	An die Na..	so
		103	- -	ms
		103	- -	pf
		103	An der Ab..	so
		103	- -	ms
		103	- -	pf
		132	null	cl
		132	null	va
		132	null	pf

(Det sies ikke noe om at denne tabellen skal tas med i besvarelsen, bare at det anbefales at studentene tegner den opp for seg selv for å skjønne hva vi er ute etter)

Det er ingen ikke-triviale FDer,
Eneste (triviale) FD er

etternavn, fornavn, opusnr, deltittel, besetning $\rightarrow \emptyset$ (som høyreside)

MVDer:

etternavn, fornavn, opusnr \rightarrow deltittel

etternavn, fornavn, opusnr \rightarrow besetning

(Når å ta med \bar{e} s av MVDene; den andre følger automatisk).

(v) Kandidatmeldel er samtlige attributter: (etternavn, fornavn, opusnr, deltittel, besetning)
MVDene har ikke kandidatmeldelen i venstresiden og bytter derfor 4NF.
Ingen ikke-triviale FDer betyr at BCNF automatisk er oppfylt. Så Detaljer er på BCNF, men bytter 4NF.

2 (i) Produktive franske komponister:

```
select k.etternavn, k.fornavn, k.år, count(k.opusnr) as opusant  
from (Komponist natural join Verk) as k  
where k.nasjonalitet = 'Fransk'  
group by k.etternavn, k.fornavn, k.år  
having count(k.opusnr) > 30  
order by k.etternavn asc, k.fornavn asc, opusant desc;
```

(asc kan sløyfes; hvis inlet står, er ascending underforstått)

Alternativet er selvfølgelig

```
;  
from Komponist c, Verk v  
where c.etternavn = v.etternavn and  
c.fornavn = v.fornavn and  
c.nasjonalitet = 'Fransk'
```

;

2. (ii) Tyske komponister med stor spredning på genre (eller med svært lav produksjon):

View som viser tyske komponister som ikke er kandidater fordi de har produsert to eller flere innen en og samme genre i ett og samme år:

create view ikkeutvalgt as

select k.etternavn, k.fornavn

from (Komponist natural join Verk) k

where k.nasjonalitet = 'tysk'

group by k.etternavn, k.fornavn, k.år, k.genre

having count(k.opusnr) > 1;

unødvendig;
må uansett
teste i
endelig
select (se
under)

Svaret blir da:

select c.etternavn, c.fornavn

from Komponist c

where c.nasjonalitet = 'tysk' and

(c.etternavn, c.fornavn) not in ikkeutvalgt

Alternativ løsning:

(select etternavn, fornavn

from Komponist where nasjonalitet = 'tysk')

except all

← except og except all går begge bra
fordi første select er en mengde

(select etternavn, fornavn

from Verk

group by etternavn, fornavn, år, genre

having count(opusnr) > 1);

3.

(i) I en tapsfri dekomposisjon må

- hvert attributt i den opprinnelige relasjonen være med i minst én av de nye relasjonene, og ingen nye attributter må innføres i de nye relasjonene
- enhver lovlig instans av den opprinnelige relasjonen kunne rekonstrueres ved naturlig join av de instansene vi får når den projiseres på de nye relasjonene.

Kort sagt: Lovlige instanser kan gjenstapes ved naturlig join; ingen falske tupler kan oppstå ved naturlig join.

(ii)

	A	B	C	D	E	F	G	H
ABEH	A	B	g ₁ C	A ₁ D	E	f ₁	g ₁ G	H
ADEH	A	b ₂ B	g ₂ C	D	E	f ₂ f ₁	g ₂ G	H
CD F	a ₃ A	b ₃ B	C	D	e ₃	F	g ₃ G	h ₃ H
CGH	a ₄ A	b ₄ B	C	a ₄ D	e ₄ E	f ₄ f ₁	G	H

Bruker Chasealgoritmen iht. de oppgitte FDene til ingen flere endringer. FDene er:

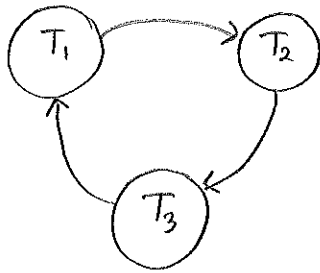
$$AEH \rightarrow D, B \rightarrow C, CH \rightarrow DEF, D \rightarrow AB, DF \rightarrow G$$

(to linjer med identiske venstresider blir endret slik at høyresidene også blir like. Bokstaver uten indekser prioriteres fremfor bokstaver med indekser i denne prosessen.) (Større eller små bokstaver i tabellen gjør samme nytten.)

Siden ingen av radene etter prosessen er helt samtlige indeksete bokstaver, er dekomposisjonen ikke tapsfri.

4

(i)



Planen er ikke konfliktsensibiliserbar fordi presedensgrafen har en sykkel.

- (ii) T_1 frigir låsen på a før den tar siste lås på c (byter en delt lås med en eksklusiv lås). Tilsvarende skjer i T_2 og T_3 . Et av kravene i 2.2 er at ingen nye låser får tas etter at [^]en lås er frigitt, dermed byttes protokollen, _{minst}

4.

(iii) $T_1: s_1(a); r_1(a); s_1(c); r_1(c); x_1(c); u_1(a); w_1(c); u_1(c);$
(T_2, T_3 tilsvarende.)

(iv)

T_1	T_2	T_3
-------	-------	-------

$s_1(a)$

$r_1(a)$

$s_2(b)$

$r_2(b)$

$s_3(c)$

$r_3(c)$

$s_3(b)$

$r_3(b)$

$s_1(c)$

$r_1(c)$

$s_2(a)$

$r_2(a)$

$x_3(b)$ - vent på at T_2
frigjør låsen

$x_1(c)$ - vent på at T_3
frigjør låsen

$x_2(a)$ - vent på at T_1
frigjør låsen

→ Vranglås