

IN2090

Bestemme normalform og tapsfri dekomponering



Finne kandidatnøkler

- Vi må sjekke alle delmengder av attributter, nedenfra.
 - Men, følgende to regler hjelper oss:
 1. Hvis A ikke forekommer i noen høyreside, er A med i alle kandidatnøkler.
 2. Hvis A forekommer i minst en høyreside, men ingen venstresider, er A ikke del av noen kandidatnøkkel.
1. Så begynn med alle attributter som ikke forekommer på høyre side.
 2. Beregn tillukningen.
 3. Hvis alle attributter er med, sjekk minimalitet.
 4. Hvis ikke, utvid i tur og orden med ett og ett nytt attributt.



Bestemme normalform

- Først, finn alle kandidatnøkler
- For hver tabell og hver FD $X \rightarrow A$:
 1. Er X en supernøkkel?
Ja: BCNF så langt, gå til neste FD
Nei: brudd på BCNF. Gå til 2.
 2. Er A et nøkkelattributt?
Ja: 3NF så langt, gå til neste FD
Nei: brudd på 3NF. Gå til 3.
 3. Er X del av en kandidatnøkkel?
Nei: 2NF så langt, gå til neste FD
Ja: brudd på 2NF og skjema er på 1NF, stopp.
- Tabellen er så på den laveste normalformen vi får ut av denne algoritmen
- Skjemaet er på den laveste normalformen av tabellenes
- Med andre ord: Hvis jeg har en tabell og en FD som bryter 2NF, er skjemaet på 1NF.

EKSEMPEL

I denne oppgaven skal vi bruke følgende relasjon: `Filmgenre(filmid, title, prodyear, genre)` Primærnøkkelen i tabellen er kombinasjonen av `filmid` og `genre`; altså `{filmid, genre}`. Videre vet vi også at `filmid` bestemmer både `tittel` og `produksjonsår` for en film.

a. Bestem alle supernøklene i relasjonen `Filmgenre`. Skriv ned alle.

```
{filmid, genre}
{filmid, genre, title}
{filmid, genre, prodyear}
{filmid, genre, title, prodyear}
```

b. Bestem alle FD-ene i relasjonen `Filmgenre`.

```
filmid → title
filmid → prodyear
```



EKSEMPEL

filmid → title
filmid → prodyear

c. Hvilken normalform er relasjonen `Filmgenre` på? Begrunn svaret ditt.

- Kandidatnøkkel: {filmid, genre}
 - filmid → title:
1. Er filmid en supernøkkel? Nei, bryter med BCNF
 2. Er title en nøkkelattributt? Nei, bryter med 3NF
 3. Er filmid del av en kandidatnøkkel? Ja, bryter med 2NF

Skjema er derfor på 1NF



Tapsfri dekomponering

1. Tapsfri dekomponering av $R(X)$ med FDer F :
2. Beregn nøklene til R (fra F)
3. Split alle FDer i F slik at det kun er ett attributt på høyresiden av hver FD (f.eks. $A, B \rightarrow C, D$ blir $A, B \rightarrow C$ og $A, B \rightarrow D$)
4. Sjekk om R bryter med BCNF.
 1. Hvis R ikke bryter med BCNF (altså er på BCNF), stopp og returner R
 2. Hvis R bryter med BCNF:
 1. Finn én FD $Y \rightarrow A \in F$ som bryter med BCNF
 2. Beregn Y^+ med hensyn på FDene i F
 3. Dekomponer R til $S_1(Y^+)$ og $S_2(Y, X/Y^+)$
 4. Fortsett rekursivt over S_1 (med FDene som kun inneholder attributter fra S_1 (altså Y^+))
 5. Fortsett rekursivt over S_2 (med FDene som kun inneholder attributter fra S_2 (altså $Y, X/Y^+$))

EKSEMPEL

Følgende relasjon bryter med 2NF:

```
EksamensResultat(emnekode, studentId, semester, emnenavn, karakter)
```

hvor `emnekode` bestemmer `emnenavn`; primærnøkkel er `{emnekode, studentId, semester}`.

a. Forklar hvorfor denne relasjonen ikke oppfyller 2NF.

FD: `emnekode` → `emnenavn`

- Er `emnekode` en supernøkkel? Nei, brudd på BCNF
- Er `emnenavn` en nøkkelattributt? Nei, brudd på 3NF
- Er `emnekode` del av en kandidatnøkkel? Ja, Brudd på 2NF
- Skjema er på 1NF



EKSEMPEL

b. Dekomponer tapsfritt til BCNF.

- FD: emnekode \rightarrow emnenavn
- emnekode er ikke en supernøkkel og bryter derfor med BCNF, dermed:
 1. $\text{emnekode}^+ = \{\text{emnekode}, \text{emnenavn}\}$
 2. Får da:
 - $S_1(\text{emnekode}, \text{emnenavn})$ og
 - $S_2(\text{emnekode}, \text{studentId}, \text{semester}, \text{karakter})$
- S_1 har FD: emnekode \rightarrow emnenavn, er derfor på BCNF (ettersom emnekode er en supernøkkel for denne relasjonen).
- S_2 har FD: emnekode, studentId, semester \rightarrow karakter, er derfor på BCNF, (ettersom $\{\text{emnekode}, \text{studentId}, \text{semester}\}$ er en supernøkkel for denne relasjonen).



EKSEMPEL

Følgende relasjon bryter med 2NF: $R(A, B, C, D, E, F)$ med følgende FD-er:

- $B, C \rightarrow D$
- $E \rightarrow F$

a. Hvorfor bryter denne med 2NF?

- Må først finne kandidatnøkkel:
 1. BCE må være med i en kandidatnøkkel. DF skal ikke det.
 2. $BCE^+ = BCDEF$, mangler A, får bare A ved å legg til A.
 3. $ABCE^+ = ABCDEF$, er derfor en supernøkkel, og den eneste nøkkelen.
- FD: $BC \rightarrow D$:
 1. ER BC en supernøkkel? Nei, brudd på BCNF
 2. ER D en nøkkelattributt? Nei, brudd på 3NF
 3. ER BC del av en kandidatnøkkel? Ja, brudd på 2NF. Skjema er på 1NF.



EKSEMPEL

b. Dekomponer relasjonen til BCNF.

- FD: $BC \rightarrow D$:
 - $BC^+ = BCD$, bryter med BCNF, og vi får da:
 - $S_1(B,C,D)$ og $S_2(B,C,A,E,F)$
 - S_1 har FD: $BC \rightarrow D$, og BC er kandidatnøkkel, dermed er S_1 på BCNF.
 - S_2 har FD: $E \rightarrow F$, E er ingen supernøkkel og bryter med BCNF. Dekomponerer S_2 med hensyn på denne FDen, og får:
 - $S_{21}(E,F)$ og $S_{22}(E,B,C,A)$
 - S_{21} har FD: $E \rightarrow F$, E er supernøkkel, dermed er S_{21} på BCNF
 - S_{22} har ingen FDer og er derfor på BCNF.



Jobb med ukesoppgaver/innlevering 3

- Innlevering 3 (Normalformer):
[innlevering3.pdf \(uio.no\)](#)
- **Frist for Innlevering 3 (Normalformer): 26 Oktober kl 23.59!**
- Ukesoppgaver (uke 8: Modellering: Tapsfri dekomposisjon)
[IN2090-ukesoppgaver: Uke 8 – Universitetet i Oslo \(uio.no\)](#)
- Utsettelse på innlevering? send mail til camilldb@uio.no

