

3.2.9

$R(A, B, C, D, E)$ + FDer, projisert på $S(A, B, C)$ - hvilke FDer i S ?

b) $BC \rightarrow DE, A \rightarrow E, D \rightarrow A, E \rightarrow B$

Finn alle ikke-trivielle (minimale) avledede FDer som involverer A, B, C :

$$A^+ = AEB, \text{ s\aa } A \rightarrow B$$

$$B^+ = B$$

$$C^+ = C$$

$$AB^+ = A^+ = AEB$$

$$AC^+ = ACEBD, \text{ s\aa } AC \rightarrow B - \text{ men har alt } A \rightarrow B$$

$$BC^+ = BCDEA, \text{ s\aa } BC \rightarrow A$$

S\aa FDer som gjelder ihtemt i S , er

$$A \rightarrow B, BC \rightarrow A \quad (\text{s\aa } AC \text{ og } BC \text{ er kandidatn\okler for } S)$$

c) $C \rightarrow D, AD \rightarrow E, BC \rightarrow E, DE \rightarrow A$

$$C^+ = CD$$

$$BC^+ = BCDEA, \text{ s\aa } BC \rightarrow A$$

$$AC^+ = ACDE$$

$$AB^+ = AB$$

S\aa FDer som gjelder ihtemt i S , er

$$BC \rightarrow A \quad (\text{s\aa } BC \text{ er kandidatn\okkel for } S)$$

d) $AB \rightarrow E, AC \rightarrow D, BC \rightarrow E, E \rightarrow A, D \rightarrow B$

$$AB^+ = ABE$$

$$AC^+ = ACDBE, \text{ s\aa } AC \rightarrow B$$

$$BC^+ = BCEAD, \text{ s\aa } BC \rightarrow A$$

S\aa FDer som gjelder ihtemt i S , er

$$AC \rightarrow B, BC \rightarrow A \quad (\text{s\aa } AC \text{ og } BC \text{ er kandidatn\okler for } S)$$

3.3.1: Løsningsforslag fins under uke ~~06~~ ⁰⁵

3.6.1

$R(A, B, C)$

$B \rightarrow C$

(a_1, b, c_1) og (a_2, b, c_2) med i R betyder at ogs a (a_1, b, c_2) og (a_2, b, c_1) m a være med i R , ved   bytte om C -vrdierne siden B -vrdierne er like og $B \rightarrow C$.

Tilsvarende:

(a_1, b, c_1) og (a_3, b, c_3) med i R gir
 (a_1, b, c_3) og (a_3, b, c_1) med i R

(a_2, b, c_2) og (a_3, b, c_3) med i R gir
 (a_2, b, c_3) og (a_3, b, c_2) med i R .

3.6.3

$R(n, s, b, cn, cs, cb, as, am)$

a) FDR:

$s \rightarrow n, b$
 $cs \rightarrow cn, cb$
 $as \rightarrow am$

} social security number bestemmer navn og fødselsdato, dette gjelder både forelder og barn
} bilnummer bestemmer merke

MVD:

Det er jo slik at hvis XYZ er alle attributtene og $X \Rightarrow Y$, så $X \Rightarrow Z$. At $X \Rightarrow Y$ uttrykker at opplysningene i Y og Z er urelaterte. Derfor kan det være en angrepsvinkel å prøve å identifisere tre grupper av attributter: De som gjelder personen som person ($X - n, s, b$), de som gjelder personens barn ($Y - cn, cs, cb$) og de som gjelder personens biler ($Z - as, am$). Opplysningene om personens barn og de om bilene, er urelaterte (de relaterer seg til personen, men ikke til hverandre). I såfall er det snakk om MVDene

$n, s, b \Rightarrow cn, cs, cb$

$n, s, b \Rightarrow as, am$

(det er nok å angi én av dem; den andre følger automatisk).

(En annen måte, er å teste ut noen instanser og se hvordan de bør se ut for å være lovlige.)

3.6.3

b) Sjekk av brudd på 4NF:

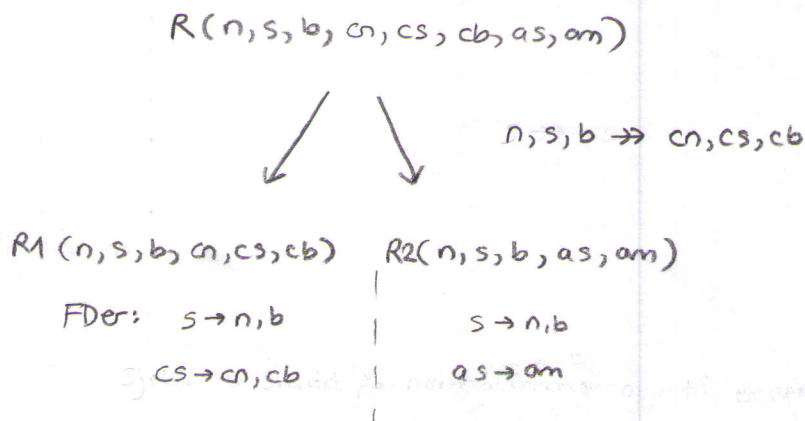
Kandidatnøkkel er (s, cs, as): Disse forekommer ikke i noen høyreside i FDene, og

$$(s, cs, as)^+ = s, cs, as, n, b, cn, cb, am$$

n, s, b \Rightarrow cn, cs, cb : bryter 4NF fordi venstresiden ikke er en supernøkkel.

(det samme gjelder n, s, b \Rightarrow as, am)

Dekomponer i henhold til MVDer som bryter 4NF:



Sjekk av brudd på normalformer opp til BCNF:

Kandidatnøkkel R1:
s, cs forekommer ikke i noen høyreside og må være med.

$(s, cs)^+ = s, n, b, cs, cn, cb$
så eneste kandidatnøkkel er (s, cs).

$s \rightarrow n, b$ bryter BCNF
bryter 3NF
(og EKNF)
bryter 2NF

$cs \rightarrow cn, cb$ bryter BCNF
bryter 3NF
(og EKNF)
bryter 2NF

Kandidatnøkkel R2:

(s, as) (samme argumentasjon som R1)

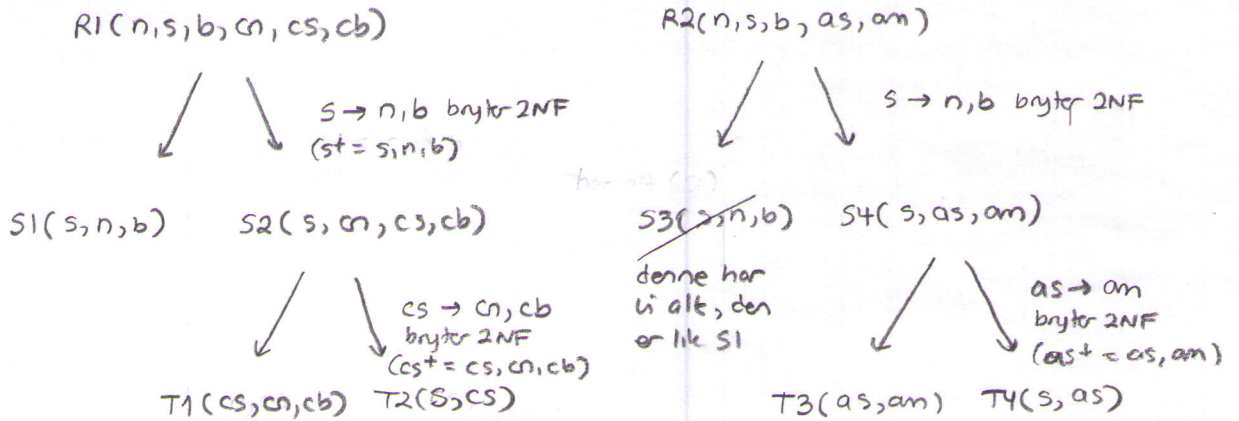
$s \rightarrow n, b$ bryter BCNF, 3NF og 2NF

$as \rightarrow am$ \nrightarrow

3.6.3

b) (forts.)

Dekomponerer R1 og R2 i henhold til FDCer som bryter 2NF:



Totalt: Dekomponert til

- $S1(s, n, b)$
- $T1(cs, cn, cb)$
- $T2(s, cs)$
- $T3(as, am)$
- $T4(s, as)$

} disse opplysningene bør jo egentlig slås sammen i en relasjon, men det klarer ikke dekomposisjonen å avsløre - men vi som databasemennesker ser at informasjonen i de to semantisk er den samme: det er opplysninger om social security number, navn og fødselsdato for personer.

3.6.3

Alternativ til a)

Alternativ MVD under a):

$$s \twoheadrightarrow cn, cs, cb$$

Dvs. opplysninger om barn og deres ssn, navn og fødselsdato relaterer seg til personen (ved vedkommendes ssn), men er urelatert til øvrige opplysninger.

Faktisk er det slik at hvis $s \rightarrow n, b$ $cs \rightarrow cn, cb$ $as \rightarrow am$ $n, s, b \twoheadrightarrow cn, cs, cb$ så holder $s \twoheadrightarrow cn, cs, cb$. Vi kan vise dette ved en variant av Chasealgoritmen:

s	n	b	cs	cn	cb	as	am
s	n ₁	b ₁	cs	cn	cb	as ₁	am ₁
s	n	b	cs ₁	cn ₁	cb ₁	as	am

holder $s \twoheadrightarrow cn, cs, cb$?
 Sett opp to linjer der den ene er uten indekser på s, cn, cs, cb og den andre på s og resten. Målet er å få en rad uten indekser.

Bruk FDene: (Får bare brukt $s \rightarrow n, b$)

s	n	b	cs	cn	cb	as	am
s	n	b	cs	cn	cb	as ₁	am ₁
s	n	b	cs ₁	cn ₁	cb ₁	as	am

Legg så på to tupler hvor de to ovenstående tuplene er "krysset" i henhold til MVDen $n, s, b \twoheadrightarrow cn, cs, cb$:

s	n	b	cs	cn	cb	as	am
s	n	b	cs	cn	cb	as	am
s	n	b	cs ₁	cn ₁	cb ₁	as ₁	am ₁

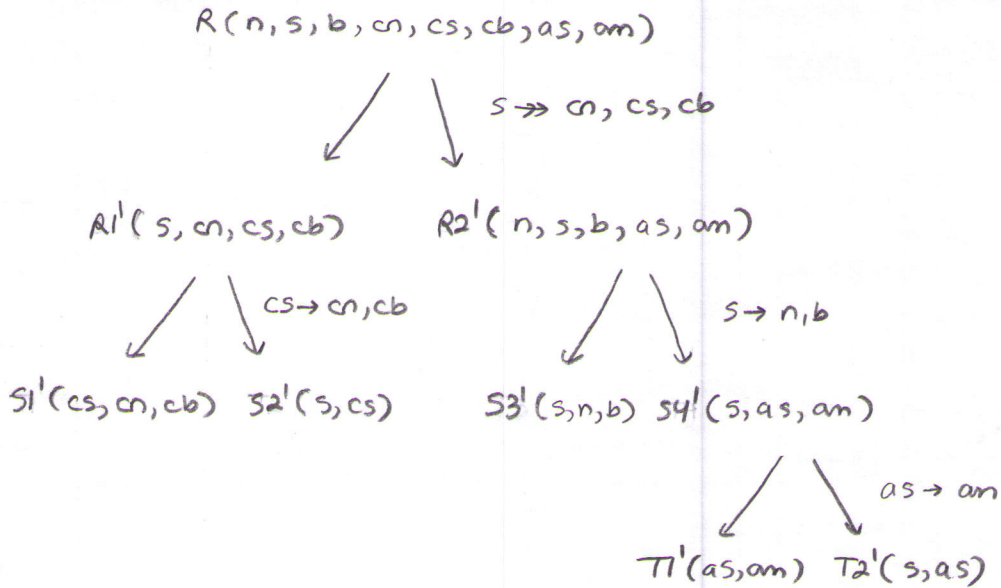
← uten indekser, så påstanden $s \twoheadrightarrow cn, cs, cb$ holder.

(Omvendt er det også slik at hvis $s \rightarrow n, b$ $cs \rightarrow cn, cb$ $as \rightarrow am$ $s \twoheadrightarrow cn, cs, cb$, så holder $n, s, b \twoheadrightarrow cn, cs, cb$. Det vises på tilsvarende måte.)

3.6.3

Alternativ til b)

Med MVDen $S \rightarrow cn, cs, cb$ (og FDene $S \rightarrow n, b$ $CS \rightarrow cn, cb$ $as \rightarrow am$)
blir dekomposisjonen slike: (Fortsatt må man finne kandidatmekler og bredd
på normalformene først)



Totalt:

- $S1'(cs, cn, cb)$
- $S2'(s, cs)$
- $S3'(s, n, b)$
- $T1'(as, am)$
- $T2'(s, as)$

5.2.1

R:

A	B
1	2
3	4
1	2
3	5
4	5

S:

B	C
1	2
3	5
3	6
4	5
1	3
4	5

a) $\pi_{A^2, B^2, A+B}(R)$:

A^2	B^2	$A+B$
1	4	3
9	16	7
1	4	3
9	25	8
16	25	9

b) $\pi_{B-1, C+1}(S)$:

$B-1$	$C+1$
0 2	3
2 4	6
2 4	7
3 8	6
0 2	4
3 8	6

c) $\tau_{A,B}(R)$: $[(1,2), (1,2), (3,4), (3,5), (4,5)]$ d) $\tau_{C,B}(S)$: $[(1,2), (1,3), (3,5), (4,5), (4,5), (3,6)]$ e) $\delta(R)$:

A	B
1	2
3	4
3	5
4	5

5.2.1 f) $\sigma(S)$:

B	C
1	2
3	5
3	6
4	5
1	3

g) $\gamma_{A, \text{AVG}(B)}(R)$:

A	AVG(B)
1	2
3	4,5
4	5

h) $\gamma_{B, \text{SUM}(C)}(S)$:

B	SUM(C)
1	5
3	11
4	10