

IN2090 – Databaser og datamodellering

14 – Repetisjon: Modellering

Leif Harald Karlsen
leifhka@ifi.uio.no



Universitetet i Oslo

Oppgave 1: Relasjonsmodellen

Gitt følgende relasjoner:

Bok(Navn, ISBN, Serie, Forlag)

Serie(SID, SerieNavn)

Forlag(FID, ForlagsNavn, GrunnlagtÅr)

hvor understrekede kolonner markerer nøkler/unike verdier (f.eks. er det ingen forlag som har samme kombinasjon av navn og året det er grunnlagt). Kolonnen Bok(Serie) refererer til Serie(SID) og Bok(Forlag) refererer til Forlag(FID).

Oppgave 1: Relasjonsmodellen

Gitt følgende relasjoner:

Bok(Navn, ISBN, Serie, Forlag)

Serie(SID, SerieNavn)

Forlag(FID, ForlagsNavn, GrunnlagtÅr)

1. Hvilke kandidatnøkler har tabellene
2. Hvilke supernøkler har tabellene

1. Bok: ISBN
Serie: SID
Forlag: FID , { ForlagsNavn,
GrunnlagtÅr }

2. Alle mengder attributter
som inneholder en kandidat-
nøkkel. F.eks.:

Bok: { ISBN }, { ISBN, Navn }

Forlag: { FID, ForlagsNavn }

Oppgave 1: Relasjonsmodellen

Gitt følgende relasjoner:

Bok(Navn, ISBN, ^{SID} ~~Serie~~, Forlag)

Serie(SID, ~~Serie~~Navn)

Forlag(FID, ForlagsNavn, GrunnlagtÅr)

3. Skriv et uttrykk i relasjons algebra som finner året forlaget til boken med tittel 'Skogen' ble grunnlagt
4. Skriv et uttrykk i relasjons algebra som finner navn på serier som inneholder en bok utgitt av et forlag grunnlagt etter år 1990

3. $\pi_{GrunnlagtÅr}(\sigma_{\text{Navn} = 'skogen'}(\text{Bok}))$
 $\bowtie_{\text{Forlag} = \text{FID}}$
Forlag)

4. $\pi_{\text{SerieNavn}}(\sigma_{\text{GrunnlagtÅr} > 1990}(\text{Bok} \bowtie_{\text{Serie} = \text{SID}} \text{Serie} \bowtie_{\text{Forlag} = \text{FID}} \text{Forlag}))$

annen ekv?

$\rho_{\text{Serie} \rightarrow \text{SID}}(\text{Bok}) \bowtie \text{Serie}$

Oppgave 1: Relasjonsmodellen

Gitt følgende relasjoner:

Bok(Navn, ISBN, Serie, Forlag)

Serie(SID, SerieNavn)

Forlag(FID, ForlagsNavn, GrunnlagtÅr)

5. Anta nå at i Bok har vi i tillegg følgende FD: Serie \rightarrow Forlag, hvilken normalform har Bok? Dekomponer Bok til BCNF.

FD:

5. Serie \rightarrow Forlag - B₁

ISBN \rightarrow Navn - B₂

ISBN \rightarrow Serie - B₂

ISBN \rightarrow Forlag

Bok er pi 2NF.

Serie⁺ = {Serie, Forlag}

B₁ (Serie, Forlag) (BCNF)

B₂ (Serie, Navn, ISBN) (BCNF)

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

Oppgave 2 fra 2018-eksamen i INF3100 (pensum om normalformer flyttet fra INF3100 til IN2090 i 2019):
We have the following relation storing information about shipment tracking as they arrive and leave warehouses, goods terminals, etc. A shipment has an ID, a tracking number, and origin and destination addresses. Furthermore, a shipment is for a client, has a type, and an attached documentation record. Shipments are registered at locations with a timestamp and a status. Locations have a type.

```
Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered,  
         location, location_type, origin_addr, destination_addr,  
         client, shipment_type, doc_record, status)
```

After some analysis, the following functional dependencies were agreed upon:

1. shipmentID \rightarrow trackingNumber, origin_addr, destination_addr
2. shipmentID \rightarrow client
3. shipmentID \rightarrow shipment_type, doc_record
4. location \rightarrow location_type
5. location, shipmentID, status \rightarrow time_registered

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

1. Point out at least one anomaly (that is, a consistency or other issue that could arise on changing the data in this relation) that could occur in this relation even if all FDs are respected. You may make reasonable assumptions about what kind of data the attributes represent.
2. Find the candidate keys of this relation. Explain how you found them.
3. What normal form does `Shipment` satisfy? Explain your answer.
4. Decompose `Shipment` into BCNF such that your decomposition is FD-preserving¹. Explain your answer.

¹Norsk: altså tapsfri dekomposisjon

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered,
location, location_type, origin_addr, destination_addr,
client, shipment_type, doc_record, status)

FDer:

1. shipmentID \rightarrow
trackingNumber, origin_addr, destination_addr
2. shipmentID \rightarrow client
3. shipmentID \rightarrow shipment_type, doc_record
4. location \rightarrow location_type
5. location, shipmentID, status \rightarrow time_registered

Oppgave:

1. Point out at least one anomaly that could occur in this relation even if all FDs are respected.

1. Umulig å sette inn data om en location uten å også knytte den til et shipment

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered,
location, location_type, origin_addr, destination_addr,
client, shipment_type, doc_record, status), A)

FDer:

1. shipmentID \rightarrow
trackingNumber, origin_addr, destination_addr
2. shipmentID \rightarrow client
3. shipmentID \rightarrow shipment_type, doc_record
4. location \rightarrow location_type
5. location, shipmentID, status \rightarrow time_registered

Oppgave:

2. Find the candidate keys of this relation. Explain how you found them.

Kun venstre: ShipmentID, location,
status

Kun høyresider: Alle andre

{shipmentID, location, status}⁺

= shipmentID, location, status,
trackingNumber, origin, destination,
client, shipment_type, doc_record,
location_type, time_registered

Kandidat nøkkelen: {shipmentID,
location, status}

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

```
Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered,  
location, location_type, origin_addr, destination_addr,  
client, shipment_type, doc_record, status)
```

FDer:

1. shipmentID →
trackingNumber, origin_addr, destination_addr
2. shipmentID → client
3. shipmentID → shipment_type, doc_record
4. location → location_type
5. location, shipmentID, status → time_registered

Oppgave:

3. What normal form does Shipment satisfy? Explain your answer.

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

```
Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered,  
location, location_type, origin_addr, destination_addr,  
client, shipment_type, doc_record, status)
```

Splittede FDer:

1. shipmentID \rightarrow trackingNumber
2. shipmentID \rightarrow origin_addr
3. shipmentID \rightarrow destination_addr
4. shipmentID \rightarrow client
5. shipmentID \rightarrow shipment_type
6. shipmentID \rightarrow doc_record
7. location \rightarrow location_type
8. location, shipmentID, status \rightarrow time_registered

Oppgave:

3. What normal form does Shipment satisfy? Explain your answer.

Kandidat nøkkel: {shipmentID, location, status}

Startet med 1.:

Venstreside ikke supernøkkel
 \rightarrow Bryter med BCNF

Høyreside ikke nøkkel-attributt

\rightarrow Bryter med 3NF

Venstreside del av kandidat-nøkkel

\rightarrow Bryter også 2NF

\rightarrow Shipment \leftarrow på 1NF

Oppgave 2: Normalformer og dekomposisjon

Shipment(shipmentID, trackingNumber, time_registered, location, location_type, origin_addr, destination_addr, client, shipment_type, doc_record, status)

Splittede FDer:

1. shipmentID \rightarrow trackingNumber
2. shipmentID \rightarrow origin_addr
3. shipmentID \rightarrow destination_addr
4. shipmentID \rightarrow client
5. shipmentID \rightarrow shipment_type
6. shipmentID \rightarrow doc_record
7. location \rightarrow location_type
8. location, shipmentID, status \rightarrow time_registered

Π_1

Oppgave:

4. Decompose Shipment into BCNF such that your decomposition is FD-preserving (Norsk: altså tapsfri dekomposisjon). Explain your answer.

Starte med 1. ID:

BCNF T_1 (shipmentID, trackingNumber, origin_addr, destination_addr, client, shipment_type, doc_record)


T_2 (shipmentID, location, location_type, time_registered, status)

T_2 { location, shipmentID, status }
kandidatrelasjonen til T_2

BCNF T_{21} (location, location_type)
BCNF T_{22} (location, shipmentID, time, status)

Oppgave 3: ER-modellering

1. Lag en ER-modell som inneholder følgende informasjon om soner, bussruter og busstopp:

- ◆ En sone har et unikt nummer og en geografisk utstrekning
- ◆ Et stopp har et unikt navn og en posisjon (et geografisk punkt)
- ◆ En bussrute er inneholdt i nøyaktig én sone, men en sone kan inneholde mange busstopp. 
- ◆ En bussrute har et nummer som er unikt innenfor sonen den er inneholdt i, samt et navn som er likt dens siste stopp
- ◆ Et busstopp er del av minst én bussrute (men kan være del av flere), og en bussrute har ett eller fler stopp. Hver rute har avgang fra et stopp én gang i døgnet på hvert av dens stopp, på samme tidspunkt hver dag.

Opgave 3: ER-modellering

2. Realiser modellen til et relasjonsskjema.

Sone (Nummer, Ofstrekning)

Stopp (Navn, posisjon)

Rute (Nummer, Sone)

Del-ar (Stopp, Nummer, Sone, avgangstid)

Fremmed Nøkke:

Rute (Sone) → Sone (Nummer)

Del-ar (Stopp) → Stopp (Navn)

Del-ar (Nummer, Sone) → Rute (Nummer, Sone)