

# DB1 – gruppe 14

Medlemmer:

- Mikael Steenbuch
- Olav Halleraker
- Carl Edward Storlien

Besvarte oppgaver for innlevering 1 (DB1) av gruppeprosjekt i TDT4145. På siste side finnes en illustrasjon av EER-diagrammet som besvarer første del av Oppgave a).

## Oppgave a)

### Restriksjoner

*Følgende restriksjoner gjelder for vedlagt EER-diagram som illustrerer vår modellering av Trondheim Teater.*

#### Kundeprofil

En kundeprofil registreres og identifiseres med et mobilnummer.

#### Billettkjøp

Et billettkjøp gjennomføres av en kundeprofil. Vi legger ikke opp til at flere kundeprofiler skal kunne dele på et kjøp, og vi setter derfor at billettkjøp må kobles til én, og bare én kundeprofil. Et billettkjøp må bestå av minst én billett.

Billettkjøp har kardinaliteten  $(1, n)$  mot billetter, da et kjøp ikke vil gjennomføres uten å kobles mot minst én billett.

#### Billett

Billett har fire direkte relasjoner med  $(1, 1)$  relasjonen som sikrer følgende:

- En billett må tilordnes ett, og bare ett billettkjøp
- En billett må være relatert til en forestilling
- En billett må kjøpes for en gitt kundegruppe for å kunne identifisere prisen
- En billett må ha et sete

Vi får ikke vist i EER-diagrammet at en gitt forestilling ikke kan ha to billetter på samme sete.

#### Sete

Et sete kan ikke eksistere uten et område, og derfor har vi valgt å sette sete til en svak entitetsklasse. I de tilfellene der det ikke eksisterer rader i området, så vil en oppføring med NULL i radnummer fortsatt være unik ettersom setenummeret vil være unikt.

#### Omraade

Et område er en del av én teatersal og kan inneholde flere seter. Hvert sete tilhører nøyaktig ett område, hvilket betyr at et område kan inneholde én eller flere seter  $(1, n)$ .

**Teatersal**

Hver sal har et unikt nummer, samt et navn. En teatersal kan ha flere områder  $(1, n)$ , som gjenspeiler de fysiske områdene i salen.

**Forestilling**

En forestilling representerer en spesifikk opptreden av et teaterstykke. Den er knyttet til en spesifikk dato og tid, og spilles i samme teatersal gjennom den gitte teatersesongen. En forestilling vil det som tidligere nevnt være mulig å kjøpe like mange billetter til som det er seter i salen.

Forestilling er modellert svakt da det ikke vil gi noe mening å sette opp en forestilling til et teaterstykke som ikke eksisterer.

**Teaterstykke**

Et teaterstykke har følgende restriksjoner

- Et stykke må tilhøre en *teatersal*  $(1, 1)$
- Et stykke må ha én eller flere oppførte kundegrupper som kan se forestillingen  $(1, n)$
- Et stykke må tilhøre en *teatersesong*  $(1, 1)$
- Et stykke kan ha ingen, eller flere oppsatte forestillinger  $(0, 1)$
- Et stykke kan ha ingen, eller flere oppgaver tilknyttet teaterstykke  $(0, n)$

**TeaterSesong**

En sesong kan ha ingen eller flere teaterstykker. Ettersom et teaterstykke ikke vil kunne bli spilt over flere sesonger, vil teaterstykke derfor tilordnes én, og bare én teatersesong.

**Ansatt og Skuespiller**

En ansatt er satt til å utføre ingen eller flere oppgaver. En type ansatt, skuespiller, kan spille roller i ulike teaterstykker  $(0, n)$ .

**Rolle**

En rolle er tilknyttet én eller flere akter i et teaterstykke. Det kommer ikke frem i diagrammet at disse aktene må være innenfor ett og samme teaterstykke.

En rolle blir spilt av null eller flere skuespillere. Det er dermed mulig at roller blir satt opp til et teaterstykke uten at det er noen skuespillere som er satt opp til å spille dem. Vi ser det som hensiktsmessig å kunne definere roller til et teaterstykke uten at skuespillere er satt opp til å faktisk spille dem.

**Akt**

En akt tilhører nøyaktig ett teaterstykke  $(1, 1)$ . En akt er modellert svakt da det i vår miniverden ikke kan eksistere en akt der det ikke finnes et teaterstykke for akten.

**Oppgave**

En oppgave kan knyttes til ingen eller ett teaterstykke  $(0, 1)$ . Det finnes oppgaver som ikke er tilknyttet teaterstykker, for eksempel vaktmester eller administrerende direktør. En oppgave kan knyttes til én eller flere ansatte.

## Oppgave b)

KundeProfil(Mobilnummer, Navn, Adresse)

### Funksjonelle avhengigheter

- {Mobilnummer -> Navn, Mobilnummer -> Adresse}

### Nøkler

- Mobilnummer er primærnøkkel

### Normalformer

- 2NF: Hverken Navn eller Adresse er delvis avhengig av Mobilnummer
- 3NF/BCNF: Mobilnummer er en kandidatnøkkel, og for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow A$  er X en supernøkkel (Mobilnummer)
- 4NF: Det er ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

BillettKjop(KjopID, Tid, Dato, Mobilnummer)

### Funksjonelle avhengigheter

- {KjopID->Tid, KjopID->Dato, KjopID->Mobilnummer}

### Nøkler

- KjopID er primærnøkkel
- Mobilnummer er fremmednøkkel mot KundeProfil

### Funksjonelle avhengigheter

- 2NF: Hverken Tid, Dato eller Mobilnummer er delvis avhengig av KjopID
- 3NF/BCNF: KjopID er en kandidatnøkkel, og for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow A$  er X en supernøkkel (KjopID)
- 4NF: Ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

Billett(BillettID, KjopID, StykkeID, ForestillingNr, BillettType, OmraadeID, SeteNr, RadNr)

### Funksjonelle avhengigheter

- {BillettID->KjopID, BillettID->StykkeID, BillettID->ForestillingNr, BillettID->BillettType, BillettID->OmraadeID, BillettID->SeteNr, BillettID->RadNr}

### Nøkler

- BillettID er primærnøkkel
- KjopID er fremmednøkkel mot BillettKjop
- StykkeID, ForestillingNr er fremmednøkkel mot Forestilling
- BillettType er fremmednøkkel mot Kundegruppe
- OmraadeID, SeteNr, RadNr er fremmednøkkel mot Sete.

### Normalformer

- 2NF: Ingen av ikke-nøkkel-attributtene er delvis avhengige av BillettID
- 3NF/BCNF: For alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow A$  er X BillettID og dermed er X en kandidatnøkkel.
- 4NF: Ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

Sete(SeteNr, RadNr, OmraadeID)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {}

**Nøkler**

- SeteNr, RadNr, OmraadeID er primærnøkkel

**Normalformer**

- 2NF: Det finnes ingen ikke-nøkkel-attributter
- 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
- 4NF: Det finnes ingen ikke-trivielle MVD-er

Omraade(OmraadeID, Navn, SalNr)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {OmraadeID->Navn, OmraadeID->SalNr}

**Nøkler**

- OmraadeID er primærnøkkel
- SalNr er fremmednøkkel mot Teatersal

**Normalformer**

- 2NF: Både navn og SalNr er ikke-nøkkel-attributter og fullstendig avhengig av OmraadeID.
- 3NF/BCNF: OmraadeID er

ForGruppe(GruppeNavn, StykkeID, Pris)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {GruppeNavn, StykkeID -> Pris}

**Nøkler**

- GruppeNavn, StykkeID er primærnøkkel
- GruppeNavn er fremmednøkkel mot KundeGruppe
- StykkeID er fremmednøkkel mot TeaterStykke

**Normalformer**

- 2NF: Pris er fullstendig avhengig av GruppeNavn, StykkeID så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
- 3NF/BCNF: GruppeNavn, StykkeID er en supernøkkel så da har vi at for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
- 4NF: Det er ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

KundeGruppe(GruppeNavn)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {}

**Nøkler**

- GruppeNavn er primærnøkkel

**Forutsetninger**

- 

**Normalformer**

- 2NF: Det finnes ingen ikke-nøkkel-attributter
- 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
- 4NF: Det finnes ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

TeaterSal(SalNr, SalNavn)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {SalNr -> SalNavn}

**Nøkler**

- SalNr er primærnøkkel

**Forutsetninger**

- Antall plasser utledes fra antall seter for alle området tilordnet teatersalen (utledet attributt)

**Normalformer**

- 2NF: Salnavn er fullstendig avhengig av SalNr så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
- 3NF/BCNF: SalNr er en supernøkkel så da har vi at for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
- 4NF: Vi har ingen ikke-trivielle MVD-er

=> 4NF

Teaterstykke(StykkeID, Tittel, SesongID, SalNr)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {StykkeID -> Tittel, StykkeID -> SesongID, StykkeID -> SalNr}

**Nøkler**

- StykkeID er primærnøkkel
- SesongID er fremmednøkkel mot Sesong
- SalNr er fremmednøkkel mot TeaterSal

**Forutsetninger**

- En teatersal kan høre til flere stykker, men et teaterstykke må høre til én sal.
- ER-diagrammet viser ikke restriksjonen om at en sal kun kan høre til ett stykke i en gitt sesong.

**Normalformer**

- 2NF: Tittel, SesongID og SalNr er alle ikke-nøkkel-attributter og de er alle fullstendig avhengig av StykkeID så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
- 3NF/BCNF: StykkeID er en supernøkkel så da har vi for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
- 4NF: Vi har ingen ikke-trivielle MVD-er.

=> 4NF

TeaterSesong(SesongID, Aar, Aarstid)

**Funksjonelle avhengigheter**

- {SesongID -> Aar, SesongID -> Aarstid}

**Nøkler**

- sesongID er primærnøkkel

**Forutsetninger**

- Alle teaterstykker som spilles over en sesong er unike, og kan ikke spilles igjen i fremtidige sesonger ei heller blitt spilt i de foregående.
- En sesong kan ha ingen eller flere stykker. Et stykke må høre til kun én sesong.

**Normalformer**

- 2NF: Aar og Aarstid er begge ikke-nøkkel-attributter og de er begge fullstendig avhengig av SesongID så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
- 3NF/BCNF: SesongID er en supernøkkel så da har vi for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
- 4NF: Vi har ingen ikke-trivielle MVD-er.

=> 4NF

Akt(StykkeID, AktNr, Navn)

**Nøkler**

- StykkeID, AktNr er primærnøkkel
- AktNr er fremmednøkkel mot Akt

**Funksjonelle avhengigheter**

- {StykkeID, AktNr -> Navn}

**Forutsetninger**

**Normalformer**

- 2NF: Navn er et ikke-nøkkel-attributter og er fullstendig avhengig av StykkeID, AktNr så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
- 3NF/BCNF: StykkeID, AktNr er en supernøkkel så da har vi for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
- 4NF: Vi har ingen ikke-trivielle MVD-er.

=> 4NF

PaaAkt(StykkeID, AktNr, RolleID)

- **Nøkler**

- StykkeID, AktNr, RolleID er primærnøkkel
- StykkeID, AktNr er fremmednøkkel mot Akt
- RolleID er fremmednøkkel mot Rolle

**Funksjonelle avhengigheter**

- {RolleID -> StykkeID}

**Forutsetninger**

**Normalformer**

- 2NF: Det finnes ingen ikke-nøkkel-attributter
- 3NF: Hverken RolleID eller StykkeID er supernøkler eller ikke-nøkkelattributter og vi har derfor ikke 3NF.

=> 2NF

Rolle(RolleID, Navn)

- **Funksjonelle avhengigheter**
    - {RolleID -> Navn}
  - **Nøkler**
    - RolleID er primærnøkkel for Rolle
  - **Normalformer**
    - 2NF: Navn er eneste ikke-nøkkel-attributter og er alle fullstendig avhengig av StykkelID så det finnes dermed ingen ikke-nøkkel-attributter som er delvis avhengig av en kandidatnøkkel.
    - 3NF/BCNF: RolleID er en supernøkkel så da har vi for alle funksjonelle avhengigheter  $X \rightarrow Y$  er X en supernøkkel.
    - 4NF: Vi har ingen ikke-trivielle MVD-er.
- => 4NF

SpillerRolle(AnsattID, RolleID)

- **Funksjonelle avhengigheter**
    - {}
  - **Nøkler**
    - AnsattID, RolleID er primærnøkkel for SpillerRolle
    - AnsattID er fremmednøkkel mot Ansatt
    - RolleID er fremmednøkkel mot ansatt
  - **Forutsetninger:**
    - Man skal kunne bli ført opp som skuespiller uten å nødvendigvis være oppført til en eller flere roller i et skuespill.
  - **Normalformer**
    - 1NF: Alle verdier er atomære, og alle rader unike (ID)
    - 2NF: Det finnes ingen ikke-nøkkel-attributter
    - 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
    - 4NF: Det finnes ingen ikke-trivielle MVD-er
- => 4NF

Ansatt(AnsattID, Navn, Email, Status)

- **Funksjonelle avhengigheter**
    - {AnsattID -> Navn, Email, Status}
  - **Nøkler**
    - AnsattID er primærnøkkel til ansatt
  - **Forutsetninger:**
    - En ansatt vil kunne utføre ingen eller n oppgaver som er knyttet opp til et stykke (0, n).
  - **Normalformer**
    - 1NF: Alle verdier er atomære, og alle rader unike (ID)
    - 2NF: Alle attributter er fullstendig bestemt av primærnøkkel
    - 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
    - 4NF: Ingen MVD
- => 4NF

Skuespiller(AnsattID)

- Forutsetninger:
  - Man skal kunne bli ført opp som skuespiller uten å nødvendigvis være oppført til en eller flere roller i et skuespill. En skuespiller er også en ansatt, men det er kun skuespillere som kan ha roller. Det følger av at skuespiller er en ansatt at de også kan ha oppgaver.
- *De samme antakelsene om normalform gjelder også for Skuespiller-tabellen som det gjør for ansatt-tabellen da de to er ekvivalente.*

Oppgave(OID, Navn, StykkeID)

- **Funksjonelle avhengigheter**
  - {OID -> Navn, OID -> StykkeID}
- **Nøkler**
  - OID er primærnøkkel
  - StykkeID er fremmednøkkel til TeaterStykke
- **Forutsetninger:**
  - En oppgave kan enten være koblet til et stykke (1) eller til hele teateret (0).
- **Normalformer**
  - 1NF: Alle verdier er atomære, og alle rader unike
  - 2NF: Alle attributter er fullstendig bestemt av primærnøkkelen
  - 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
  - 4NF: Ingen MVD

=> 4NF

Utfører(OID, AnsattID)

- **Funksjonelle avhengigheter**
  - {}
- **Nøkler**
  - OID, AnsattID er primærnøkkel til Utfører
  - OID er fremmednøkkel mot Oppgave
  - AnsattID er fremmednøkkel mot Ansatt
- **Forutsetninger**
  - En oppgave kan enten være koblet til et stykke (1) eller ingen stykker (0). Et stykke kan ha ingen eller flere oppgaver.
- **Normalformer**
  - 1NF: Alle verdier er atomære og rader unike
  - 2NF: Det finnes ingen ikke-nøkkel-attributter
  - 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
  - 4NF: Ingen MVD

=> 4NF



Forestilling(StykkeID, ForestillingNr, Dato, Tid)

- **Funksjonelle avhengigheter**
    - {StykkeID, ForestillingsNr -> Dato, tid}
  - **Nøkler**
    - StykkeID, ForestillingNr er primærnøkkel for Forestilling
  - **Forutsetninger**
    - En forestilling må høre til kun ett stykke, og et teaterstykke kan ha ingen eller flere oppsetninger (forestillinger)
    - En forestilling kan ikke eksistere uten et teaterstykke (svak relasjon)
  - **Normalformer**
    - 1NF: Alle verdier er atomære, og alle rader unike
    - 2NF: Alle attributter er fullstendig bestemt av primærnøkkel
    - 3NF/BCNF: Det finnes ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter
    - 4NF: Ingen MVD
- => 4NF

## Oppgave c)

*Følgende punkter beskriver de restriksjoner som ikke naturlig fremkommer av database-implementasjonen og må derfor implementeres på applikasjonsnivå.*

- For en gitt forestilling, skal det ikke være mulig å kjøpe to billetter til samme sete
- En rolle kan kun være relatert til akter i samme teaterstykke
- En teatersal kan kun ha et teaterstykke i en gitt teatersesong.

## Restriksjoner i SQL

### KundeProfil og BillettKjøp:

- Restriksjon:
  - ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - En BillettKjøp er direkte knyttet til en KundeProfil. Hvis en kundeprofil skal slettes, bør ikke alle billettkjøp også slettes. Dersom den bør også bør også BillettKjøpet også oppdateres for å bevare dataintegriteten.

### BillettKjøp og Billett:

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE for KjøpID i Billett
- Grunn:
  - Hvis et billettkjøp blir slettet eller oppdatert, skal alle relaterte billetter også slettes eller oppdateres for å sikre at ingen billetter er knyttet til et ikke-eksisterende kjøp.

**Billett og Sete/Omraade/Forestilling/KundeGruppe:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - Dette gjelder for fremmednøkklene StykkeID, ForestillingNr, BillettType, og OmraadeID, SeteNr, RadNr i Billett. Hvis relaterte data i Sete, Omraade, Forestilling eller KundeGruppe endres, er det viktig at dette reflekteres i billetten. Men å slette en forestilling eller sete betyr ikke nødvendigvis at billetten skal slettes; derfor er SET NULL brukt for å håndtere slettinger.

**Omraade og Teatersal:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE for SalNr i Omraade
- Grunn:
  - Hvis en Teatersal slettes, blir det ikke nødvendigvis riktig å slette alle områder som tilhører denne salen. Derfor settes relaterte områder til NULL ved sletting av en teatersal.

**Teaterstykke og TeaterSesong/Teatersal:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE for SesongID og SalNr i Teaterstykke
- Grunn:
  - Hvis en TeaterSesong eller Teatersal endres eller slettes, bør dette ikke automatisk føre til sletting av et Teaterstykke. Derfor velges SET NULL for å håndtere slike situasjoner.

**Forestilling og Teaterstykke:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE for StykkeID i Forestilling
- Grunn:
  - En forestilling er direkte knyttet til et teaterstykke. Hvis et teaterstykke slettes eller endres, skal dette direkte påvirke alle relaterte forestillinger for å opprettholde konsistens i dataene.

**ForGruppe**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
- Hvis en KundeGruppe eller et Teaterstykke slettes eller oppdateres, bør dette påvirke alle relaterte ForGruppe-rader. Dette sikrer at priser ikke opprettholdes for grupper eller stykker som ikke lenger eksisterer.

**Ansatt- og Skuespiller**

- Restriksjon for Skuespiller:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - Hvis en Ansatt som er en skuespiller slettes eller oppdateres, bør alle referanser i Skuespiller-tabellen også oppdateres eller slettes for å opprettholde konsistensen.

**SpillerRolle:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - Hvis en Skuespiller eller Rolle endres eller fjernes, bør tilhørende Roller for SpillerRolle også slettes eller oppdateres. Dette sikrer at det ikke er noen foreldreløse referanser til skuespillere eller roller.

**Akt:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - Dersom et Teaterstykke endres eller slettes, skal alle akter (Akt) som er en del av dette stykket også oppdateres eller slettes. Dette opprettholder integriteten til stykkets struktur.

**PaaAkt:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE for StykkeID, AktNr, ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE for RolleID
- Grunn:
  - Endringer i Akt bør påvirke PaaAkt-tabellen, men hvis en Rolle slettes, er det ikke nødvendig å slette alle opptredener av denne rollen, derfor NO ACTION.

**Oppgave:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE
- Grunn:
  - Sletting av et Teaterstykke bør ikke automatisk slette alle tilknyttede oppgaver, men referansen til stykket kan settes til NULL. Oppdateringer av stykket bør derimot reflekteres i oppgavene.

**Utforer:**

- Restriksjon:
  - ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE for OID, ON DELETE NO ACTION ON UPDATE CASCADE for AnsattID
- Grunn:
  - Sletting av en Oppgave bør føre til sletting av alle tilknyttede Utforer-referanser. Endringer i en Ansatt bør ikke automatisk slette alle oppgaver de er tildelt, derfor NO ACTION for sletting.

