

TDT4145 - Datamodellering og databasesystemer

Prosjektoppgave vår 2024
Innlevering 1

Gruppenummer

21

Gruppemedlemmer:

Anders Vangsgraven Stubberud (andervs@stud.ntnu.no)

Dag Kristian Andersen (dagkand@stud.ntnu.no)

Bengt Andreas Rotheim (barothei@stud.ntnu.no)

8. mars 2024



NTNU

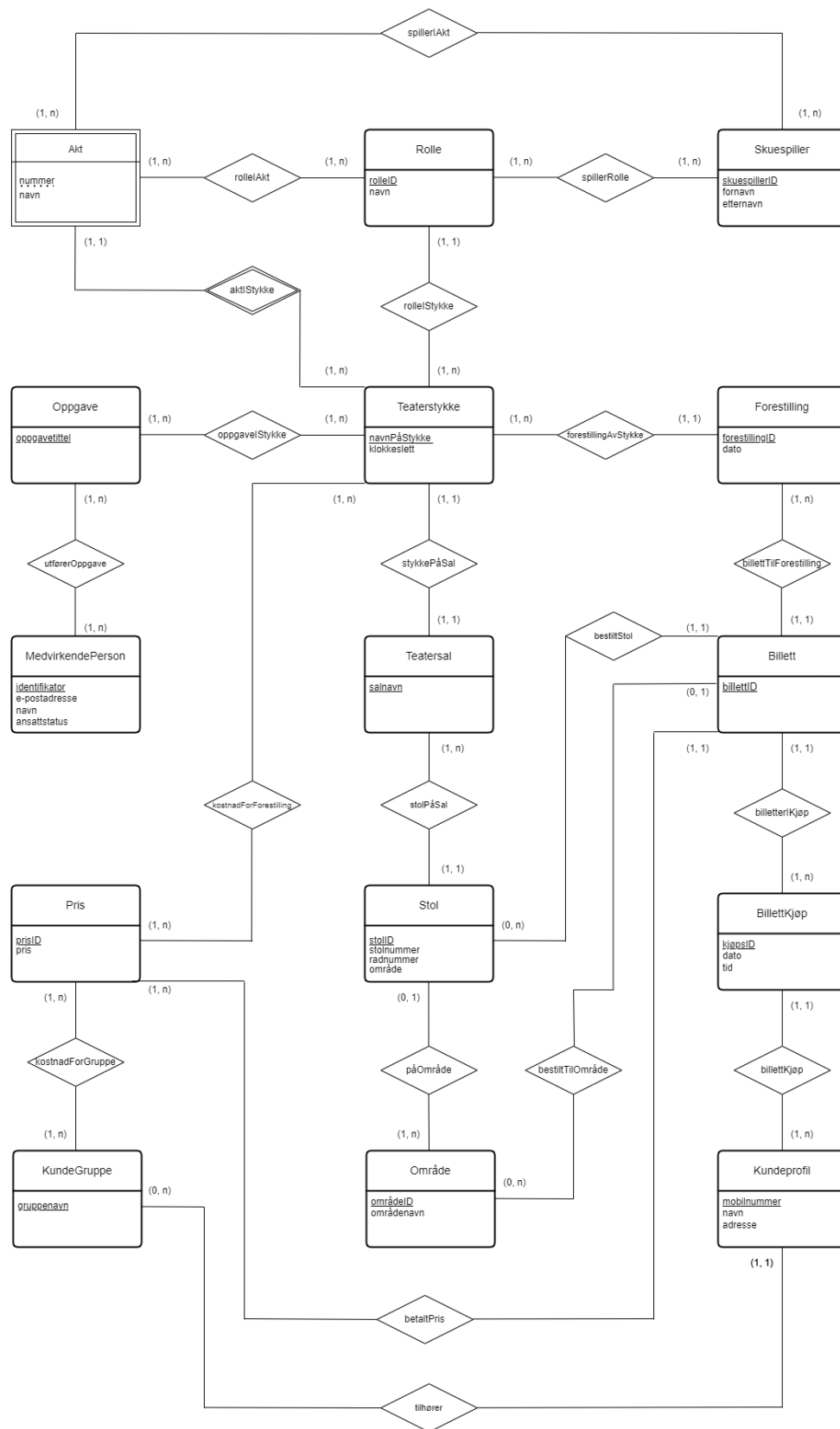
| Kunnskap for en bedre verden

Innhold

1	oppgave a:	1
1.1	ER-modell	1
1.2	Forutsetninger	2
1.3	Restriksjoner	2
2	oppgave b	3
2.1	Relasjonsdatabaseskjema	3
2.2	Forklaring av fjerde normalform	4
2.2.1	Teatersal-tabellen	5
2.2.2	Teaterstykke-tabellen	5
2.2.3	Akt-tabellen	5
2.2.4	Rolle-tabellen	6
2.2.5	rolleIAkt-tabellen	6
2.2.6	Skuespiller-tabellen	7
2.2.7	spillerRolle-tabellen	7
2.2.8	spillerIAkt-tabellen	7
2.2.9	Område-tabellen	8
2.2.10	Stol-tabellen	8
2.2.11	Forestilling-tabellen	9
2.2.12	Kundegruppe-tabellen	9
2.2.13	Kundeprofil-tabellen	9
2.2.14	Pris-tabellen	10
2.2.15	KostnadForGruppe-tabellen	10
2.2.16	KostnadForForestilling-tabellen	11
2.2.17	BillettKjøp-tabellen	11
2.2.18	Billett-tabellen	11
2.2.19	Oppgave-tabellen	12
2.2.20	oppgaveIStykke-tabellen	12
2.2.21	MedvirkendePerson-tabellen	13
2.2.22	utførerOppgave-tabellen	13
3	oppgave c (dokumentasjon av restriksjoner)	14

1 oppgave a:

1.1 ER-modell



Figur 1: ER-modell

1.2 Forutsetninger

- Vi antar at et telefonnummer kun kan tilhøre én kunde. Vi velger av den grunn å benytte telefonnummer som primærnøkkelen i Kundeprofil-tabellen.
- Vi antar en oppgave kan bli utført av flere medvirkende personer. Dermed har vi benyttet kardinaliteten (1, n) for relasjonen «utførerOppgave» fra siden til «MedvirkendePerson».
- Vi antar at alle skuespillere som skal være registrert i databasen må ha minst én rolle. Av den grunn har vi benyttet kardinaliteten (1, n) for relasjonen «spillerRolle» fra siden til «Skuespiller».
- Av oppgavebeskrivelsen virker det ikke til at enhver stol trenger å tilhøre et bestemt område. Eksempelvis ser det ut til at majoriteten av stolene på hovedscenen ikke tilhører et område. Av den grunn har vi antatt at entitetene «Stol» og «Billett» ikke nødvendigvis trenger å ha en relasjon til entiteten «område».
- Oppgaven spesifiserer: «Alle billettene har stolnr., radnr. og områdenavn registrert». Vi har tolket dette til at det er tilstrekkelig dersom denne informasjonen kan infereres fra en gitt billett-entitet. Dermed har vi antatt at det er tilstrekkelig at en Billett-entitet har en relasjon til en Stol-entitet, hvorav den øvrige informasjonen kan infereres gjennom denne relasjonen.
- Av oppgaven kommer det frem at enhver medvirkende person har en identifikator. Vi har antatt at hver person sin identifikator er unik, og at denne identifikatoren er et heltall.

1.3 Restriksjoner

Følgende restriksjoner kan ikke uttrykkes gjennom ER-modellen, og må dermed håndteres i applikasjonsprogrammet:

- Forestillingene til de ulike stykkene skal gå på bestemte datoer og klokkeslett.
- Det skal kun være mulig å sette opp stykkene «Kongsemnene» og «Størst av alt er kjærligheten.»
- Prisen til billettene skal avgjøres basert på kundens gruppe.
- Billettene tilhørende et billettkjøp hører til samme forestilling.
- Barn skal ikke kunne kjøpe billetter til «Kongsemnene».
- Hvorvidt tittelen til en ansatt er gyldig.

2 oppgave b

2.1 Relasjonsdatabaseskjema

Attributtene som utgjør primærnøkkelen er markert med understrek.

Teatersal(salnavn)

Teaterstykke(navnPåStykke, salnavn, klokkeslett)

–salnavn fremmednøkkel mot Teatersaltabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Akt(navnPåStykke, nummer, navn)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Teaterstykke-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Rolle(rolleID, navn, navnPåStykke)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Teaterstykke-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

rolleIAkt(navnPåStykke, nummer, rolleID)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Akt-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–nummer er fremmednøkkel mot Akt-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–rolleID er fremmednøkkel mot Rolle-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Skuespiller(skuespillerID, fornavn, etternavn)

spillerRolle(rolleID, skuespillerID,)

–rolleID er fremmednøkkel mot Rolle-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–skuespillerID er fremmednøkkel mot Skuespiller-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

spillerIAkt(navnPåStykke, nummer, skuespillerID)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Akt-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–nummer er fremmednøkkel mot Akt-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–skuespillerID er fremmednøkkel mot Skuespiller-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Område(områdeID, områdenavn)

Stol(stolID, stolnummer, radnummer, salnavn, områdeID)

–sal er fremmednøkkel mot Teatersal-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–områdeID er fremmednøkkel mot Område-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Forestilling(forestillingID, dato, navnPåStykke)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Teaterstykke-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Kundegruppe(gruppenavn)

Kundeprofil(mobilnummer, navn, adresse, gruppenavn)

–gruppenavn er fremmednøkkel mot Kundegruppe-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Pris(prisID, pris)

KostnadForGruppe(gruppenavn, prisID)

–gruppenavn er fremmednøkkel mot Kundegruppe-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–prisID er fremmednøkkel mot Pris-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

KostnadForForestilling(navnPåStykke, prisID)

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Teaterstykke-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–prisID er fremmednøkkel mot Pris-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

BillettKjøp(kjøpsID, dato, tid, mobilnummer)

–mobilnummer er fremmednøkkel mot Kundeprofil-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Billett(billettID, stolID, forestillingID, kjøpsID)

–forestillingID er fremmednøkkel mot Forestilling-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–kjøpsID er fremmednøkkel mot BillettKjøp-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–stolID er fremmednøkkel mot Stol-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–områdeID er fremmednøkkel mot Område-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

Oppgave(oppgavetittel)

oppgaveIAkt(oppgavetittel, navnPåStykke)

–oppgavetittel er fremmednøkkel mot Oppgave-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–navnPåStykke er fremmednøkkel mot Teaterstykke-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

MedvirkendePerson(personIdentifikator, e-postadresse, navn, ansattstatus)

utførerOppgave(oppgavetittel, personIdentifikator)

–oppgavetittel er fremmednøkkel mot Oppgave-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

–personIdentifikator er fremmednøkkel mot MedvirkendePerson-tabellen, og kan ikke ha NULL-verdi

2.2 Forklaring av fjerde normalform

Samtlige tabeller er på fjerde normalform. Vi har tatt utgangspunkt i definisjonene av relevante normalformer (ført opp nedenfor) for å begrunne hvorfor hver individuelle tabell er på fjerde normalform.

For at en tabell skal være på første normalform, så må samtlige attributter være atomiske. For at tabellen skal være på andre normalform, så forutsettes det at følgende krav er innfridd:

- tabellen er på første normalform.
- ethvert ikke-nøkkelattributt skal være fullt funksjonelt avhengig av kandidatnøkkelen.

For at tabellen skal være på tredje normalform, så forutsettes det at følgende krav er innfridd:

- tabellen er på andre normalform.
- For enhver ikke-triviell funksjonell avhengighet $X \rightarrow Y$, så må enten X være en supernøkkel, eller Y være et nøkkelattributt.

For at tabellen skal være på Boyce-codd normalform, så forutsettes det at følgende krav er innfridd:

- tabellen må være på tredje normalform.
- For enhver ikke-triviell funksjonell avhengighet $X \rightarrow Y$, så må X være en supernøkkel

For at tabellen skal være på fjerde normalform, så forutsettes det at følgende krav er innfridd:

- tabellen er på Boyce-codd normalform.
- For enhver ikke-triviell MVD $X \twoheadrightarrow Y$, så må X være en supernøkkel

2.2.1 Teatersal-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Videre vil det som en følge av at tabellen kun har ett attributt ikke eksistere ikke-nøkkellattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at 2NF er oppfylt. Ettersom tabellen kun har ett attributt, så eksisterer det ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter i tabellen. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.2 Teaterstykke-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Denne tabellen har kun ett ikke-nøkkellattributt, nemlig salnavn". Dette attributtet kan imidlertid kun utledes fra kandidatnøkkelen, altså navnPåStykke". Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. For den eneste ikke-trivielle funksjonelle avhengigheten, altså $\text{navnPåStykke} \rightarrow \text{salnavn}$, så er navnPåStykke en supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Videre, for $\text{navnPåStykke} \rightarrow \text{salnavn}$, så er navnPåStykke en supernøkkel. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.3 Akt-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I denne tabellen er det kun ett ikke-nøkkellattributt, nemlig navn". Dette attributtet er imidlertid fullt funksjonelt avhengig av navnPåStykke og nummer, som sammen utgjør en kandidatnøkkel. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre er det kun 1 ikke-triviell funksjonell avhengighet i denne tabellen, nemlig $(\text{navnPåStykke}, \text{nummer}) \rightarrow \text{navn}$, hvorav navnPåStykke og nummer utgjør en supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Videre er den eneste ikke-trivielle avhengigheten $(\text{navnPåStykke}, \text{nummer}) \rightarrow \text{navn}$, hvorav navnPåStykke og nummer utgjør en supernøkkel. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.4 Rolle-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I tabellen her er det to ikke-nøkkelattributt, navn og navnPåStykke . Begge disse attributtene er fullt funksjonelt avhengig av rolleID som er supernøkkel. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. For hver X-Y avhengighet i denne tabellen er X supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Siden kravet om 3NF ble oppfylt av supernøkkel kriteriet vil også BC-NF gjelde. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.5 rolleIAkt-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Ettersom den eneste kandidatnøkkel i denne tabellen omfatter alle attributtene, så eksisterer det ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre inneholder denne tabellen ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. I likhet med argumentet for 3NF, så inneholder ikke denne tabellen noen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle

MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.6 Skuespiller-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I tabellen her er det to ikke-nøkkelattributt, fornavn og etternavn. Begge disse attributtene er fullt funksjonelt avhengig av skuespillerID som er supernøkkel. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. For hver X-Y avhengighet i denne tabellen er X supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Siden kravet om 3NF ble oppfylt av supernøkkel kriteriet vil også BCNF gjelde. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BC-NF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.7 spillerRolle-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Denne tabellen inneholder ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Denne tabellen inneholder utelukkende nøkkelattributter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Denne tabellen har ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.8 spillerIAkt-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Kandidatnøkkelen i denne tabellen omfatter alle attributtene, så eksisterer det ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed blir kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Denne tabellen ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. I likhet med argumentet for 3NF, så består ikke denne tabellen av noen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.9 Område-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I tabellen her er det kun ett ikke-nøkkelattributt, områdeNavn. Denne ikke-nøkkelattributtet er kun avhengig av områdeID. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. For hver X-Y avhengighet i denne tabellen er X en supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Siden kravet om 3NF ble oppfylt av supernøkkel kriteriet vil også BC-NF gjelde. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.10 Stol-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I denne tabellen er stolnummer, radnummer, salnavn, og områdeID ikke-nøkkelattributter. Imidlertid er samtlige av disse funksjonelt avhengig av stolID, som er en kandidatnøkkel. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre er mengden av funksjonelle avhengigheter de avhengighetene som går fra supernøkkel stolID til ikke-nøkkelattributtene. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. De funksjonelle avhengighetene i denne tabellen er utelukkende de funksjonelle avhengighetene som ble listet opp i begrunnelsen av 2NF. Ettersom disse er funksjonelt avhengige av stolID, som er en supernøkkel, så er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle

MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.11 Forestilling-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Tabellen inneholder to ikke-nøkkelattributt, dato og navnPåStykke. Begge disse attributtene er fullt funksjonelt avhengig av forestillingID. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. I tabellen er det en relasjon hvor på formen X -> Y, hvor X er supernøkkel for tabellen. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Siden kravet om 3NF ble oppfylt av supernøkkel kriteriet vil også kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.12 Kundegruppe-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Tabellen inneholder kun nøkkelattributter, så det eksisterer ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Tabellen inneholder kun nøkkelattributter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Denne tabellen har ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.13 Kundeprofil-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Denne tabellen har 3 ikke-nøkkelattributter: navn, adresse, og gruppenavn. Imidlertid er samtlige av disse attributtene fullt funksjonelt avhengige av den eneste kandidatnøkkel, nemlig mobilnummer. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre er mengden av funksjonelle avhengigheter de avhengighetene som går fra mobilnummer til ikke-nøkkelattributtene. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. De funksjonelle avhengighetene i denne tabellen er begrenset til de funksjonelle avhengighetene som ble listet opp i begrunnelsen av 2NF. Ettersom disse er funksjonelt avhengige av mobilnummer, som er en supernøkkel, så er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.14 Pris-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I tabellen her er det kun ett nøkkelattributt prisID, som bestemmer ikke-nøkkelattributtet pris. Dermed blir kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. For den ene avhengigheten i denne tabellen, $\text{prisID} \rightarrow \text{pris}$, er X en supernøkkel. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Siden kravet om 3NF ble oppfylt av supernøkkel kriteriet vil også BC-NF gjelde. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.15 KostnadForGruppe-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Denne tabellen inneholder kun nøkkelattributter, dermed ingen ikke-nøkkelattributt. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Denne tabellen inneholder som tidligere nevnt kun nøkkelattributt. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Denne tabellen har ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.16 KostnadForForestilling-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Denne tabellen har ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Ettersom samtlige attributter i denne tabellen er nøkkelattributter, så vil enhver funksjonell avhengighet gå fra et nøkkelattributt, til et nøkkelattributt. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Videre vil enhver funksjonell avhengighet i denne tabellen gå fra et nøkkelattributt, til et nøkkelattributt. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.17 BillettKjøp-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. I tabellen her er det tre ikke-nøkkelattributt, dato, tid og mobilnummer. Disse attributtene er fullt funksjonelt avhengig av kjøpsID". Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre er mengden av funksjonelle avhengigheter de avhengighetene som går fra kjøpsID til ikke-nøkkelattributtene. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. For funksjonelle avhengighetene som finner sted er det oppfylt at for relasjonene ($X \rightarrow Y$), fremstår X som en supernøkkel. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.18 Billett-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Tabellen består kun av nøkkelattributtet kjøpsID, og har ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Ettersom det ikke er noen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. I likhet med forklaringen for 3NF er det ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.19 Oppgave-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Tabellen inneholder kun nøkkelattributter, så det eksisterer dermed ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Tabellen inneholder kun nøkkelattributter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Denne tabellen har ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.20 oppgaveISykke-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Videre er det ingen ikke-nøkkelattributter i denne tabellen. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Ettersom denne tabellen utelukkende inneholder nøkkelattributter, så er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Videre har denne tabellen ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.21 MedvirkendePerson-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Videre kan ikke-nøkkelattributtene e-postadresse, navn, og ansattstatus kun avgjøres av en funksjonell avhengighet fra personIdentifikator. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre er det også gjort rede for at de eneste funksjonelle avhengigene i denne tabellen starter i supernøkkelen, altså billettID. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. Ettersom de eneste funksjonelle avhengigene i denne tabellen starter i supernøkkelen personIdentifikator, så er kravet til 3NF oppfylt. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

2.2.22 utførerOppgave-tabellen

Første normalform

Denne tabellen har ingen sammensatte attributter, og følgelig kun atomiske attributter. Dermed er kravet til 1NF oppfylt.

Andre normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 1NF. Ettersom den eneste kandidatnøkkelen i denne tabellen omfatter alle attributtene så eksisterer det ingen ikke-nøkkelattributter. Dermed er kravet til 2NF oppfylt.

Tredje normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 2NF. Videre inneholder denne tabellen ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til 3NF oppfylt.

Boyce-codd normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på 3NF. I likhet med argumentet brukt for 3NF, så inneholder ikke denne tabellen ingen ikke-trivielle funksjonelle avhengigheter. Dermed er kravet til BCNF oppfylt.

Fjerde normalform

Det er gjort rede for at tabellen er på BCNF. Videre eksisterer det ingen ikke-trivielle MVD'er. Dermed er kravet til 4NF oppfylt.

3 oppgave c (dokumentasjon av restriksjoner)

I likhet med ER-modellen, så er det en rekke scenarioer som ikke kan uttrykkes i relasjonsdatabaseskjemaet.

Følgende restriksjoner må håndteres i applikasjonsprogrammet:

- Forestillingene til de ulike stykkene skal gå på bestemte datoer og klokkeslett.
- Det skal kun være mulig å sette opp stykkene «Kongsemmene» og «Størst av alt er kjærligheten.»
- Prisen til billettene skal avgjøres basert på kundens gruppe.
- Billettene tilhørende et billettkjøp hører til samme forestilling.
- Barn skal ikke kunne kjøpe billetter til «Kongsemmene».
- Hvorvidt tittelen til en ansatt er gyldig.

SQL-scriptet som konstruerer databasen med tabellene er vedlagt i en separat fil.