

- Antar at ansatte også har et telefonnummer og adresse, at kunder har e-post og at skuespillere også har kombinasjonen av disse attributtene. Da kan vi uttrykke ansatte, kunder og skuespillere som spesialiseringer av Person-entitetsklassen.
- Vi anser ikke en «skuespiller» som en del av «Ansatt»-entiteten (som har andre oppgaver tilknyttet teaterstykker), og har dermed utelatt ansattstatus fra skuespiller-entitetsklassen.
- Forfatter anses ikke under «Person»-entitetsklassen
- Total og overlappende spesialisering for Person-entitet. En person må være en kunde, skuespiller eller en øvrig ansatt dersom personen skal bli registrert i databasen. Videre antar vi at en person kan både være kunde, skuespiller og/eller øvrig ansatt.
- **Kundebestilling-relasjon mellom Kunde og Billettkjøp:** En kunde må ikke gjennomføre et billettkjøp for å ha en registrert kundeprofil. På den andre siden, antar vi at et billettkjøp ikke kan eksistere uten at en kunde har gjennomført en et kjøp.

- **BestillingAvBillett-relasjon mellom Billettkjøp og Billett:** Et billettkjøp må inneholde en billett for å kunne registreres. En billett eksisterer ikke før den har blitt kjøpt av en kunde.
- En sal kan deles inn i minst ett område
- Har modellert sete, rad og område som egne entiteter. SeteID (primærnøkkel i Sete) og RadID (primærnøkkel i Rad) er surrogatnøkler, og virker som unike identifikatorer for seter og rader på hele teateret. Sete og Rad er sterke for å simplifisere oversettingen til databaseskjema, da surrogatnøkler gir en mer oversiktlig identifikator ovenfor for eksempel kombinasjonen av SeteNr, RadNr, Områdenavn og SalNr som samlet nøkkel for Sete-entitetsklassen. Ett sete hører til bare én rad, som igjen hører til bare ett område i en gitt sal, som er gitt av én til mange-relasjonene mellom Sete og Rad, Rad og Område, og Område og Sal. Vi har modellert Område som svak, da vi ikke ser noe ekstra nytte av en surrogatnøkkel, og en kombinasjon av SalNr fra Sal og Navn er nok for å identifisere unike områder i en sal.
- I den tertiære/ternære relasjonen «OppsetningAvSkuespill» har vi lagt til en kardinalitet M som sier at for en gitt kombinasjon av en Skuespiller-entitet og en Rolle-entitet, kan det eksistere flere Skuespill. Dette vil tillate for at to sammenhengende skuespill, som f.eks. et skuespill og dets etterfølger, kan ha samme skuespiller for samme rolle. Selv om dette ikke er strengt nødvendig for denne sesongen, med tanke på at de to teaterstykkene som vises ikke har felles roller eller skuespillere, så tenker vi at det er naturlig å ha muligheten for det.
- Muligheten for «Gruppe 10»- og «Gruppe honnør 10»-billetter kan ikke uttrykkes gjennom ER-modellen. Vi har tolket denne «billetttypen» som at man får rabatt dersom en kunde har kjøpt 10 eller flere billetter av typen «ordinær» (Gruppe 10) eller 10 eller flere honnør-billetter i ett billettkjøp (Gruppe honnør 10). En slik sjekk av antall billetter kjøpt av hver type i ett og samme billettkjøp, og rabatterte av billettprisene, må håndteres i applikasjonsprogrammene.
- Registreringen av stolnr, radnr og områdenavn for en billett hentes fra ForestillingBillett-relasjonen mellom Billett, Sete og Forestilling.
- Et skuespill kan ikke eksistere i databasen uten at den er oppsatt i en sal
- ER-diagrammet kan ikke uttrykke både begrensningen om at et skuespill bare er knyttet til én sal, og at én sal kun er knyttet til ett skuespill (knyttet til hverandre). Slik vi har modellert det, er et skuespill bare knyttet til én sal, men flere skuespill kan tilhøre samme sal. Derfor må denne eksklusive relasjonen håndteres i applikasjonsprogrammene.
- Antar at alle forestillinger av samme skuespill har samme varighet (varighet-attributt i Skuespill-tabell).
- Antar at et gitt skuespill har et gitt starttidspunkt for alle forestillinger, ettersom dette gjelder for “Kongsemner” og “Størst av alt er kjærligheten”.
- ER-diagrammet kan ikke uttrykke at BillettID-en til alle billetter tilhørende et billettkjøp er knyttet til samme ForestillingID gjennom ForestillingBillett-relasjonen som ForestillingID-en som billettkjøpet tilhører gjennom BestillingAvForestilling-relasjonen. Dette må håndteres i applikasjonsprogrammene.
- ER-diagrammet kan ikke hindre at man har en billett til en forestilling av en biletttype som ikke skal være tilgjengelig for skuespillet denne forestillingen er av. Dette kan derimot løses gjennom noen join-spørringer i SQL som gir hvilke billetttyper som skal være mulig

å kjøpe for en gitt forestilling, og som dermed er de eneste som vil være tilgjengelig for en kunde.

- Direktør anses som en «SkuespillOppgave», og ER-diagrammet uttrykker ikke restriksjonen om at teateret kun har én direktør, så dette må håndteres i applikasjonsprogrammene.

Relasjonsdatabaseskjema

Person(PersonID, Navn, Tlf, E-post, Adresse)

Kunde(PersonID)

- PersonID er fremmednøkkel mot Person-tabellen

Ansatt(PersonID, Status)

- PersonID er fremmednøkkel mot Person-tabellen

Skuespiller(PersonID)

- PersonID er fremmednøkkel mot Person-tabellen

Rolle(RolleID, Navn)

Spiller(SkuespillerID, RolleID)

- SkuespillerID er fremmednøkkel mot Skuespiller-tabellen (PersonID)
- RolleID er fremmednøkkel mot Rolle-tabellen

Forfatter(ForfatterID, Navn)

Skuespill(Skuespill_ID, Tittel, Starttid, Varighet, ForfatterID, SalNr)

- ForfatterID er fremmednøkkel mot Forfatter-tabellen, kan være NULL
- SalNr er fremmednøkkel mot Sal-tabellen, kan ikke være NULL

Akt(Skuespill_ID, AktNr, Navn)

- Skuespill_ID er fremmednøkkel mot Skuespill-tabellen

DelAv(RolleID, Skuespill_ID, AktNr)

- RolleID er fremmednøkkel mot Rolle-tabellen
- Skuespill_ID og AktNr er (samlet) fremmednøkkel mot Akt-tabellen

SkuespillOppgave(OppgaveID, Beskrivelse)

ErTildelt(AnsattID, OppgaveID)

- AnsattID er fremmednøkkel mot Ansatt-tabellen (PersonID)
- OppgaveID er fremmednøkkel mot SkuespillOppgave-tabellen

Inneholder(Skuespill_ID, OppgaveID)

- Skuespill_ID er fremmednøkkel mot Skuespill-tabellen

- OppgaveID er fremmednøkkel mot SkuespillOppgave-tabellen

OppsetningAvSkuespill(Skuespill_ID, RolleID, SkuespillerID)

- Skuespill_ID er fremmednøkkel mot Skuespill-tabellen
- RolleID er fremmednøkkel mot Rolle-tabellen
- SkuespillerID er fremmednøkkel mot Skuespiller-tabellen (PersonID)

Forestilling(ForestillingID, Dato, Skuespill_ID)

- Skuespill_ID er fremmednøkkel mot Skuespill-tabellen, kan ikke være NULL

Sal(SalNr, Navn, AntallPlasser)

Område(SalNr, Navn)

- SalNr er fremmednøkkel mot Sal-tabellen

Rad(RadID, RadNr, SalNr, Områdenavn)

- SalNr og Områdenavn er (samlet) fremmednøkkel mot Område-tabellen, kan ikke være NULL

Sete(SeteID, SeteNr, RadID)

- RadID er fremmednøkkel mot Rad-tabellen, kan ikke være NULL

Billett kjøp(KjøpNr, Dato, Tid, KundeID, ForestillingID)

- KundeID er fremmednøkkel mot Kunde-tabellen (PersonID), kan ikke være NULL
- ForestillingID er fremmednøkkel mot Forestilling-tabellen, kan ikke være NULL

Billetttype(TypeID, Typenavn)

Billett(BillettID, TypeID, KjøpNr)

- TypeID er fremmednøkkel mot Billetttype, kan ikke være NULL
- KjøpNr er fremmednøkkel mot Billett kjøp, kan ikke være NULL

HarBillettType(Skuespill_ID, TypeID, Pris)

- Skuespill_ID er fremmednøkkel mot Skuespill-tabellen
- TypeID er fremmednøkkel mot Billetttype-tabellen

ForestillingBillett(ForestillingID, BillettID, SeteID)

- ForestillingID er fremmednøkkel mot Forestilling-tabellen
- BillettID er fremmednøkkel mot Billett-tabellen
- SeteID er fremmednøkkel mot Sete-tabellen

Forutsetninger og avklaringer databaseskjema

- Vi har konsekvent bruk av fremmednøkkelrestriksjoner, der vi som regel bruker «restrict» på oppdatering av fremmednøkkel og «cascade» på sletting. Grunnen til at vi har løst det slik, er at vi synes det var unaturlig å skulle kunne endre på surrogat-/oppfunnede nøkler (som f.eks. Skuespill_ID og SeteID), samtidig som det var unaturlig i de fleste tilfeller å

beholde rader der fremmednøkkelen var slettet. Vi har brukt «on delete set null» for fremmednøkkelen Forfatter_ID i Skuespill-tabellen, da vi tenkte det skulle være mulig med skuespill fra ukjente forfattere. Vi har også brukt «on delete restrict» for fremmednøkkelen SalNr i Skuespill-tabellen, for å unngå å automatisk slette skuespill knyttet en slettet sal, og at man heller da må eksplisitt slette gjeldende skuespill før man kan slette salen.

- Krav om deltakelse i binære og tertiære relasjoner fra ER-diagrammet, samt kardinaliteten for kombinasjoner av to entiteter i tertiære relasjonene (f.eks. en kombinasjon av en SetelID og en ForestillingID kan bare ha én billett (BillettID)), får vi ikke uttrykt i relasjonsdatabaseskjemaet. Dette må derfor håndteres i applikasjonsprogrammene.

Normalformer

Forståelse av nøkkelbegreper

- Nøkkelattributt:
- Supernøkkel:
- Kandidatnøkkel:
- Funksjonell avhengighet: (FA)

1. Normalform

Vi starter med antagelsen om at alle tabellene er på 1. normalform, som betyr at de har atomære verdier og hver kolonne inneholder verdier av en enkelt type.

2. Normalform

En tabell er på andre normalform (2NF) dersom det ikke finnes noen ikke-nøkkelattributter som er delvis anhengig av en kandidatnøkkel.

For alle tabellene der vi kun har en attributt som kandidatnøkkel, vil de trivielt oppfylle 2. normalform. Videre vil tabellene som består av kandidatnøkler hvor alle attributter er en del av kandidatnøkkel, også oppfylle 2. normalform, ettersom vi ikke har noen ikke-nøkkelattributter der.

3. Normalform

En tabell er på tredje normalform (3NF) hvis og bare hvis det er slik at for alle funksjonelle avhengigheter på formen $X \rightarrow A$ i en gitt tabell, er slik at X er en supernøkkel i tabellen, eller at A er et nøkkelattributt i tabellen.

Boyce-Codd normalform

En tabell er på Boyce-Codd normalform (BCNF) hvis og bare hvis det for alle funksjonelle avhengigheter på formen $X \rightarrow A$ i en gitt tabell, er slik at X er en supernøkkel i tabellen.

Alle tabellene med kun nøkkelattributter oppfyller trivielt Boyce-Codd-normalform (ingen funksjonelle avhengigheter).

4. Normalform

En tabell er på fjerde normalform (4NF) hvis det for alle ikke-trivielle flerverdir-avhengigheter $X \twoheadrightarrow Y$, så er X en supernøkkel.

Tabellene i relasjonsdatabaseskjema

Person:

- Kandidatnøkkel: PersonID
- BCNF: Navn, Tlf, E-post og Adresse er alle FA av PersonID

Kunde:

- Kandidatnøkkel: PersonID
- BCNF: Ingen FA

Ansatt:

- Kandidatnøkkel: PersonID
- BCNF: Satus er FA av PersonID

Skuespiller:

- Kandidatnøkkel: PersonID
- BCNF: Ingen FA

Rolle:

- Kandidatnøkkel: RolleID
- BCNF: Navn er FA av RolleID

Spiller:

- Kandidatnøkkel: SkuespillerID og RolleID
- BCNF: Ingen FA ettersom både SkuespillerID og RolleID er sammen en kandidatnøkkel

Forfatter:

- Kandidatnøkkel: ForfatterID
- BCNF: Navn er FA av ForfatterID

Skuespill:

- Kandidatnøkkel: Skuespill_ID
- BCNF: Tittel, Starttid, Varighet, ForfatterID og SalNr er alle FA av Skuespill_ID

Akt:

- Kandidatnøkkel: Skuespill_ID og AktNr
- BCNF: Navn er FA av både Skuespill_ID og AktNr som sammen er en kandidatnøkkel

DelAv:

- Kandidatnøkkel: RolleID, Skuespill_ID og AktNr
- BCNF: Ingen FA ettersom RolleID, SkuespillerID og AktNr er sammen en kandidatnøkkel

SkuespillOppgave:

- Kandidatnøkkel: OppgaveID
- BCNF: Beskrivelse er FA av OppgaveID

ErTildelt:

- Kandidatnøkkel: AnsattID og OppgaveID
- BCNF: Ingen FA ettersom AnsattID og OppgaveID er sammen en kandidatnøkkel

Inneholder:

- Kandidatnøkkel: Skuespill_ID og OppgaveID
- BCNF: Ingen FA ettersom Skuespill_ID og OppgaveID er sammen en kandidatnøkkel

OppsetningAvSkuespill:

- Kandidatnøkkel: Skuespill_ID, RolleID og SkuespillerID
- BCNF: Ingen FA ettersom Skuespill_ID, RolleID og SkuespillerID er sammen en kandidatnøkkel

Forestilling:

- Kandidatnøkkel: ForestillingID
- BCNF: Både Dato og Skuespill_ID er FA av ForestillingID

Sal:

- Kandidatnøkkel: SalNr
- BCNF: Både Navn og AntallPlasser er FA av SalNr

Område:

- Kandidatnøkkel: SalNr og Navn
- BCNF: Ingen FA ettersom SalNr og Navn er sammen en kandidatnøkkel

Rad:

- Kandidatnøkkel: RadID
- BCNF: RadNr, SalNr og Områdenavn er alle FA av RadID

Sete:

- Kandidatnøkkel: SeteID
- BCNF: Både SeteNr og RadID er FA av SeteID

Billett kjøp:

- Kandidatnøkkel: KjøpNr
- BCNF: Dato, Tid, KundelID og ForestillingID er alle FA av KjøpNr

Billetttype:

- Kandidatnøkkel: TypeID
- BCNF: TypeNavn er FA av TypeID

Billett:

- Kandidatnøkkel: BillettID
- BCNF: Både TypeID og KjøpNr er FA av BillettID

HarBillettType:

- Kandidatnøkkel: Skuespill_ID og TypeID
- BCNF: Pris er FA av både Skuespill_ID og TypeID som sammen er en kandidatnøkkel

ForestillingBillett:

- Kandidatnøkkel: ForestillingID, BillettID og SetelID
- BCNF: Ingen FA ettersom ForestillingID, BillettID og SetelID er sammen en kandidatnøkkel

Ingen av tabellene har flerverdi-avhengigheter, så dermed vil alle tabellene være på fjerde normalform siden de oppfyller Boyce-Codd normalform.

Det var også ingen av tabellene som hadde alternative nøkler, som betyr at det ikke er behov for å bruke UNIQUE i tabellene i SQL