IN2090 – Innleveringsoppgave 3
Databasedesign

Publisert dato: 10.10.2024.

Innleveringsfrist: 25.10.2024 23:59.

Filer som skal leveres: 1: `innlevering3.txt` eller `innlevering3.pdf`.

Antall forsøk: 2.

Les gjennom hele teksten nøye før du begynner å løse oppgavene. På alle oppgavene er det forventet at du forklarer steg for steg hvordan du kommer frem til svaret.

Oppgave 1 – Funksjonelle avhengigheter

Basert på din heroiske innsats innen modellering og SQL, er du nå en anerkjent skikkelse blant HUFFs ansatte. Ryktene har nådd helt opp til HUFFs Administrasjon for Mennesker og andre Enkelt-Individer (HUFFAMEI), og de ønsker nå å forbedre strukturen på databasene sine. De har forstått at de da trenger å vite hvilke funksjonelle avhengigheter som gjelder for sine data. En av de ansatte trekker frem følgende relasjon over deres (menneskelige) ansatte:

```
MAnsatte(navn, født, personnr, lønn, stilling,
         fareT, hemmeligT, skummeltT, alder)
```

Videre forteller hun følgende:

a) Når en ansatt er `født` bestemmer naturligvis `alder`en til den ansatte.

b) Kombinasjonen av `født` og `personnr` utgjør en persons fødselsnummer og er derfor unikt for alle ansatte.

c) `lønn` er bestemt av personnens `stilling`, samt en rekke mulige tillegg avhengig av arbeidsoppgaver. Disse tilleggene er beskrevet i kolonnene som slutter med `T` og er bare en boolsk verdi (sann/usann) avhengig av om man får det tillegget eller ikke (f.eks. dersom arbeidsoppgavene

er farligere enn vanlig kontorarbeid vil man kunne få et faretillegg og da vil `fareT` være sann; dersom man jobber med hemmelige ting vil man få et tillegg for dette og da vil `hemmeligT` være sann; og om man jobber med skumle ting (romvesner, spøkelser, el.) vil man få et tillegg for dette og `skummeltT` vil være sann).

d) Det er kun en gitt mengde stillinger som kan ende opp med å måtte jobbe med skumle ting, og det er kun når disse stillingene også jobber med farlige ting. Altså, hvis du gir meg en stilling og hvorvidt personen jobber med noe farlig, så kan jeg si deg om personen jobber med noe skummelt.

Skriv ned FDene som gjelder for relasjonen `MAnsatte` basert på setningene over.

Oppgave 2 – Tillukninger og nøkler

Etter hjelpen du ga HUFFAMEI over, har de nå forstått hva funksjonelle avhengigheter er, og har klart å finne alle slike for følgende relasjon:

```
Utstyr(navn, kategori, pris, farlighetsgrad, gradering,
       leverandør, adresseLeverandør, beholdning)
```

De har da altså funnet følgende funksjonelle avhengigheter:

1. `navn`, `kategori` → `farlighetsgrad`, `gradering`
2. `navn`, `kategori`, `leverandør` → `pris`, `beholdning`
3. `adresseLeverandør` → `leverandør`
4. `farlighetsgrad`, `gradering`, `leverandør` → `kategori`

Dersom vi bruker forbokstavene til attributtene over, kan relasjonen skrives:

```
Utstyr(N, K, P, F, G, L, A, B)
```

og de funksjonelle avhengighetene kan skrives litt kortere slik:

1. $NK \rightarrow FG$
2. $NKL \rightarrow PB$
3. $A \rightarrow L$
4. $FGL \rightarrow K$

HUFFAMEI forstår derimot ikke helt hvordan de går frem for å finne ut hva som bestemmer hva mer generelt, altså hvordan man regner ut tillukninger, samt kandidatnøkler. Hjelp dem derfor med å finne:

a) tillukningen til `A`

b) tillukningen til `NKA`

c) alle kandidatnøkler

Oppgave 3 – Normalformer

HUFFAMEI har nå klart å finne alle tillukninger og alle nøkler på alle sine relasjoner på tvers av hele organisasjonen, og er strålende fornøyde! De viser deg følgende relasjon:

```
AgenterPåOppdrag(agentId, navn, initialer, født,
                 oppdragsNavn, varighet, lokasjon)
```

og er stolte av å kunne fortelle deg at den har følgende funksjonelle avhengigheter:

1. `agentId` → `navn`, `født`
2. `navn`, `født` → `agentId`
3. `navn` → `initaler`
4. `oppdragsNavn` → `varighet`, `lokasjon`

og derfor kandidatnøklene

- {`agentId`, `oppdragsNavn`}
- {`navn`, `født`, `oppdragsNavn`}

Men, de har fortsatt til gode å forstå hva normalformer er:

– *Er ikke alle former normale?*, spør en av de ansatte.

– *Nei, jeg har en rekke kakeformer hjemme som er alt annet enn normale!*, avbryter en annen.

– *Det er ikke snakk om kakeformer, det er snakk om platonske former i en annen dimensjon*, sier en annen ansatt litt svevende, og påstår å selv være av en høyere normalform.

Det er åpenbart at de trenger din hjelp her!

a) Forklar derfor, med et par setninger, hva normalformer er.

b) Vis dem hvordan du finner normalformen på relasjonen `AgenterPåOppdrag`.

Oppgave 4 – Tapsfri dekomposisjon

Etter at du viste dem hvordan man kan finne normalformer, har de nå funnet normalformene på samtlige relasjoner, og kunne med glede meddele at de alle var på 1NF eller 2NF. De viser deg følgende relasjon på 1NF de er spesielt fornøyd med (som dessverre er så hemmelig at du ikke en gang får se navnet på relasjonen og attributtene):

$$\mathcal{R}(A, B, C, D, E, F)$$

med følgende FDer:

1. $A \to BC$
2. $BC \to A$
3. $D \to E$
4. $AD \to F$
5. $E \to F$

og kandidatnøkler: $\{A, D\}$ og $\{B, C, D\}$.

Etter at du så påpeker at 1NF er den laveste, og dermed dårligste, normalformen, ble de mindre fornøyde. "Hva kan vi gjøre for å fikse dette da?", spør en av de ansatt deg.

Vis dem derfor hvordan du kan dekomponere $\mathcal{R}$ tapsfritt til BCNF.

Levering

Innleverinsoppgaver leveres i Devilry[1]. Sørg for at du er registrert i systemet ved å logge inn og se at `innlevering3` er tilgjengelig som en oppgave for IN2090. *Sjekk dette før du begynner å løse oppgavene!*. Dersom du ikke er registrert, send en mail til `leifhka@ifi.uio.no`.

Etter innlevering vil du få tilbakemelding på innleveringen din, i likhet med en oblig. Selvom innleveringsoppgaven ikke er obligatorisk, er den et svært nyttig læringstilbud og en viktig del av undervisningen i kurset. Fokuser på å lære mest mulig og les tilbakemeldingene du får fra retterne nøye. Merk også at det ikke blir publisert løsningsforslag på innleveringsoppgavene, så å levere dem inn og deretter få tilbakemelding er eneste måte å få kjennskap til hvor god egen besvarelse er.

Du kan levere så mange ganger du vil, men det er kun den siste leveringen du vil få tilbakemelding på. Dersom du ønsker å levere et andre forsøk med tilhørende tilbakemelding, vennligst oppgi dette som en kommentar når du leverer, slik at retterne kan åpne for et andre forsøk etter å ha gitt tilbakemelding.

[1] `https://devilry.ifi.uio.no/`

Lykke til!