

# Oppgavesett – relasjonsalgebra – delvis løsningsforslag

Høst 2015

Forslagene er bare ett eller to blant mange mulige. Regn med noen småfeil.

## Oppgave 1.

Gitt relasjonene:

**STUDENT** (studnr, studnavn, adresse, ....., postnr)    **KURS** (kursnr, kursnavn, ....., nivå)

**EKSAMEN** (studnr, kursnr, gangnr, dato)

a) Finn studentnr og -navn med postnr = 9000

$\pi_{\text{studnr, studnavn}} (\sigma_{\text{postnr} = 9000}(\text{STUDENT}))$

b) \* Finn studentnr og -navn som har tatt kurs nr. 345

enten:  $\pi_{\text{studnr, studnavn}} (\text{STUDENT} \bowtie \sigma_{\text{kursnr} = 345}(\text{EKSAMEN}))$

eller:  $\pi_{\text{studnr, studnavn}} (\text{STUDENT}) \triangleright \sigma_{\text{kursnr} = 345}(\text{EKSAMEN})$

c) Finn alle studenter (studnr, studnavn) og de kurs (kursnr) som de har tatt. Studenter uten kurs skal ikke med.

$\pi_{\text{studnr, studnavn, kursnr}} (\text{student} \bowtie \text{eksamen}).$

d) Finn alle studenter (studnr, studnavn) og de kurs (kursnr) som de (evt.) har tatt

evt er et stikkord for at det kan finnes studenter som ikke har tatt noen kurs, mao. at vi må bruke outer join, f.eks.

$\pi_{\text{studnr, studnavn, kursnr}} (\text{student} \bowtie \text{eksamen}).$

e) Som over, men kursnavnet skal også være med.

f.eks.:  $\pi_{\text{studnr, studnavn, kursnr, kursnavn}} (\text{student} \bowtie \text{eksamen} \bowtie \text{kurs}).$

f) \* Som over, men bare personer med postnr = 9000 og kurs på nivå 3.

dårlig optimalisert:  $\pi_{\text{studnr, studnavn, kursnr, kursnavn}} (\sigma_{\text{postnr} = 9000}(\sigma_{\text{nivaa}=3}(\text{student} \bowtie \text{eksamen} \bowtie \text{kurs})))$

godt optimalisert:  $\pi_{\text{studnr, studnavn, kursnr, kursnavn}} (\sigma_{\text{postnr} = 9000}(\text{student}) \bowtie \text{eksamen} \bowtie \sigma_{\text{nivaa}=3}(\text{kurs})).$

g) Finn de studenter som har tatt samme eksamen mer enn en gang

enkelt! ,  $\pi_{\text{studnr, studentnavn}} (\text{student}) \triangleright \sigma_{\text{gangnr}=2}(\text{eksamen})$

h) Systemet gjelder en høyskole (H1) som slås sammen med to andre høyskoler (H2, H3) som har samme relasjonsoppbygging. Foreslå evt. endringer i datastrukturen og vis hvorledes du skal slå sammen relasjonene for de de ulike skolene slik at det danner et felles system.

**Spørsmålet er om studentnr og/eller kursnr er overlappende for studentene ved de ulike skolene. Hvis så måtte man legge inn et skolenr i tillegg alle steder. Dog: hvis en person studerer flere steder vil vedkommende få to eller flere tupler i studentrelasjonen. Kanskje man bør koble på fødselsnr. Tilsvarende vil det være problemer dersom man har samme kurs begge steder. Har de da samme kurskode? Flere tilsvarende problemer finnes. Dersom vi forutsetter at de ikke har overlapp som er problematiske, kan vi ganske enkelt gjøre en union.**

$H := H1 \cup H2 \cup H3$

- i) Finn alle studenter som er registrert både i H1 og H2.

Samme problematikk som over. Hvis vi forenklet regner med at begge har fødselsnummer, eller at man har rettet opp i forhold til det som er nevnt over, kan man ganske enkelt ta

$$H := H1 \cap H2$$

- j) Finn alle studenter (alt om studenten) som ikke har tatt kurs nr. 100. Bruk ikke semijoin.

$$(\pi_{\text{studnr}}(\text{student}) \setminus \pi_{\text{studnr}}(\sigma_{\text{kursnr}=100}(\text{eksamen}))) \bowtie \text{STUDENT}$$

- k) Finn alle studenter (alt om studenten) som ikke har tatt kurs nr. 100. Bruk semijoin.

$$\text{student} \setminus \text{student} \triangleright \sigma_{\text{kursnr}=100}(\text{eksamen})$$

- l) Finn de studenter (hvis noen) som har tatt alle kursene som finnes.

$$\pi_{\text{studnr}, \text{kursnr}}(\text{Eksamen}) / \pi_{\text{kursnr}}(\text{Kurs})$$

- m) Finn de kursene som alle studenter har tatt, hvis noen.

$$\pi_{\text{studnr}, \text{kursnr}}(\text{Eksamen}) / \pi_{\text{studnr}}(\text{Student})$$

Formuler denne spørringen, gjerne også andre spørringer i SQL. Hva er lettest for de forskjellige spørringene?

( Omformulert via relasjonskalkyle:

**Finn kurs som er slik at det ikke eksisterer studenter som ikke har tatt kurset**

**eller**  
 $\{kurs \mid \neg \exists (stud) \neg \exists (eksamen) (kurs.kursnr = eksamen.kursnr \wedge stud.kursnr = eksamen.kursnr)\}$  )

**select \* from kurs**

**where not exists**

**(select \* from stud**

**where not exists**

**(select \* from eksamen**

**where eksamen.kursnr = kurs.kursnr and eksamen.studnr = kurs.studnr))**

## Oppgave 2.

- a) Lag en ny relasjon hvor du bare har med kursnr og kursnavn. Bruk tilordning.

$$\text{Kurs\_ny} := \pi_{\text{kursnr}, \text{kursnavn}}(\text{Kurs})$$

- b) Som over, men bruk renames ( $\rho$ ).

$$\text{Enten: } \rho_{\text{Kurs\_ny}(\text{kursnr}, \text{kursnavn})}(\text{Kurs}).$$

$$\text{Eventuelt: } \rho_{\text{Kurs\_ny}}(\pi_{\text{kursnr}, \text{kursnavn}}(\text{Kurs})).$$

- c) Skriv ut antall som har gått opp til eksamen i hvert av kursene (tell bare med de med gangnr = 1). Resultatet skal inneholde kursnr og antall.

$$\rho_{\text{Kursantall1}}(\text{kursnr}, \text{antall}) \text{ kursnr, count(Studnr) } (\sigma_{\text{gangnr}=1}(\text{Eksamen}))$$

- d) Skriv ut antall eksamener pr. student. Studnr, Studnavn og antall skal være med.

$$\rho_{\text{Kursantall2}}(\text{kursnr}, \text{kursnavn}, \text{antall}) \text{ kursnr kursnavn, count(Studnr) } (\text{Eksamen} \bowtie \text{Student})$$