

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen i IN212 — Databaseteori

Eksamensdag: 8. juni 1999

Tid for eksamen: 9.00–15.00

Oppgavesettet er på 4 sider.

Vedlegg: Ingen

Tillatte hjelpemidler: Alle trykte og skrevne

Kontroller at oppgavesettet er komplett før
du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1 Dekomposisjon

La R være en relasjon med de åtte attributtene S, T, U, V, W, X, Y og Z . La

$$F = \{SU \rightarrow Z, TW \rightarrow X, VZ \rightarrow Y, WX \rightarrow V, XY \rightarrow SW\}$$

og sett

$$D = \{STUW, SUXYZ, TUVXY, TVWY\}$$

Gi et begrunnet svar på om D er en tapsfri dekomposisjon av R mhp. F .

Oppgave 2 Ølregister

Det irske bryggeriforbundet har tatt initiativet til en database over alle puber i Irland. Databasen beskriver hvilke irskproduserte øltyper med tilhørende bryggerier som konsumeres i Irland, og hvilke de enkelte pubene serverer. Dessuten inneholder den opplysninger om alle irer som besøker pubene og

(Fortsettes på side 2.)

hvilke øltyper (og tilhørende bryggerier) kundene liker. Opplysningene fins i tre relasjoner

$Utvalg(\underline{P(ub)}, \underline{\emptyset(ltype)}, \underline{B(ryggeri)})$

$Gjest(\underline{P}, \underline{K(unde)})$

$Smak(\underline{K}, \underline{L(iker\ \emptysetltype)}, \underline{F(oretrukket\ \emptysetls\ bryggeri)})$

med kandidatnøkler som angitt. L og \emptyset har samme domene, F og B har samme domene.

Betrakt følgende spørsmål som ønskes besvart utifra denne databasen (merk at "øl" i spørsmålene under identifiseres ved øltype og bryggeri):

- Q1. Finn de pubene som serverer et øl som Carl Berg liker.
- Q2. Finn de kundene som besøker minst én pub som serverer øl som de liker.
- Q3. Finn de kundene som bare besøker puber som serverer øl som de liker.
- Q4. Finn de kundene som ikke besøker noen puber som serverer øl som de liker.
- Q5. Finn de kundene som besøker en pub som serverer Guinness stout (dvs. $\emptyset = \text{"stout"}$, $B = \text{"Guinness"}$).
- Q6. Finn de kundene som besøker en pub som serverer et øl som Fryd N. Lund liker, og som en av pubens kunder også liker.

2-a Tuppelkalkyle

Formuler Q1, Q2, Q3, Q4 i tuppelkalkyle.

2-b Relasjonsalgebra

Formuler Q1, Q2, Q3, Q4 i relasjonsalgebra.

2-c Domenekalkyle

Formuler Q2, Q3, Q5, Q6 i domenekalkyle.

2-d SQL

Formuler Q2, Q3, Q5, Q6 i SQL.

(Fortsettes på side 3.)

2-e Optimalisering

Omformuler SQL-uttrykkene for Q5 og Q6 til relasjonsalgebrauttrykk og optimaliser uttrykkene. Tegn trær (query-trær).

2-f Databasen som ett skjema

I utgangspunktet hadde databasen bare ett skjema,

$$\text{\textit{Ølregister}}(P, \text{\textit{Ø}}, B, K, L, F)$$

som ble dekomponert som angitt. Hvilke avhengigheter må eksistere mellom attributtene i *Ølregister* for at dekomposisjonen skal være tapsfri?

2-g Dekomposisjon

I hvert av punktene under har vi fått oppgitt noen ytterligere integritetsregler. For hvert sett av regler skal du ta utgangspunkt i den opprinnelige dekomposisjonen $\{\textit{Utvalg}, \textit{Gjest}, \textit{Smak}\}$ og gjøre følgende:

- (i) Formulere regelen ved FDer, MVDer og/eller JDer
- (ii) Angi hvilke normalformer relasjonene har når regelen gjelder
- (iii) Dekomponere til høyest mulige normalformer og påføre kandidatnøkler

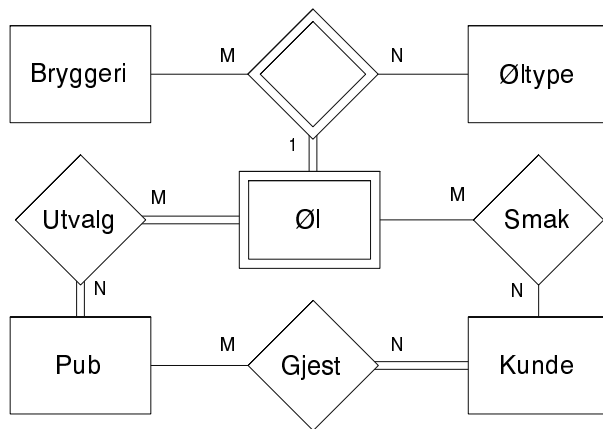
g1. Utifra navnet på en øltype kan man avgjøre hvilket bryggeri som har produsert ølet

g2. Dersom en pub handler med et bryggeri, må puben servere alle de øltypene som bryggeriet produserer.

g3. Både **g1** og **g2**.

g4. Hvis en pub handler med et bryggeri, så får ikke puben selge en øltype produsert av et annet bryggeri uten at den også selger denne øltypen produsert av førstnevnte bryggeri (såsant bryggeriet faktisk produserer denne øltypen).

(Fortsettes på side 4.)



2-h ER

Over har vi tegnet et forslag til en ER-modell for systemet, men attributtene er ikke tegnet inn.

- h1.** For hver entitetstype, beskriv attributter og nøkler. Hva er den partielle nøkkelen til den svake entitetstypen "Øl"? Vis at modellen kan realiseres som den opprinnelige relasjonsdatabasen { *Utvalg*, *Gjest*, *Smak* }.
- h2.** Realiser modellen som en nettverksdatabase. Gi nøyaktig beskrivelse av alle post- og sett-typer (record- og set-typer).
- h3.** Gi en skisse av hvordan modellen kan realiseres som en hierarkisk database,
 - (i) uten bruk av VPCRer,
 - (ii) med bruk av VPCRer.
- h4.** Drøft mulige varianter av realisering med objektorienterte databaser. Hvilken betydning (om noen) har det om det er pubene eller bryggeriene som er hovedbruker av systemet? Vær nøye med å vise hvordan relasjonene mellom de enkelte objektene er realisert.
- h5.** Velg én av variantene fra **h4** og vis hvordan den lar seg realisere i O2.