

INF3100 V2017

Obligatorisk oppgave nr. 2

Oppgavesettet skal i utgangspunktet løses av grupper på to og to studenter. Vi godkjenner også individuelle besvarelser, men oppfordrer dere altså til heller å finne en å samarbeide med. Vi godkjenner ikke grupper med mer enn to studenter.

Gjennomføring og innlevering av oppgaven skal skje i henhold til gjeldende retningslinjer ved Institutt for informatikk, se

www.uio.no/studier/admin/obligatoriske-aktiviteter/mn-ifi-oblig.html

Enhver innlevering av besvarelse på en obligatorisk oppgave tas som en bekreftelse på at retningslinjene er lest og forstått.

Innleveringsfrist: Fredag 28. april kl. 23.59.

Fristen er absolutt, og det blir ikke gitt utsettelse. Alle spørsmålene må besvares for å få godkjent besvarelsen.

Pass på at all SQL er kjørbart, altså i .sql-filer.

Oppgave 1–4 Eksamen 2016

Løs oppgave 1 (normalformer m. m.), oppgave 2 (SQL), oppgave 3 (relasjonsalgebra) og oppgave 4 (rekursiv SQL) fra eksamen i INF3100 våren 2016. (Scenario: Verksted)

Oppgave 5 Transaksjonsprotokoller

I oppgavene nedenfor skal vi benytte transaksjonene

$$\begin{aligned}T_1 &= r_1(a); r_1(b); w_1(b); r_1(c); w_1(c) \\T_2 &= r_2(b); r_2(d); w_2(d) \\T_3 &= r_3(d); r_3(a); w_3(a).\end{aligned}$$

Anta at vi har en eksekveringsplan

$$S_1 = r_1(a); r_3(d); r_1(b); r_2(b); w_1(b); r_3(a); w_3(a); r_1(c); w_1(c); r_2(d); w_2(d)$$

5a. Avgjør om S_1 er konfliktserialiserbar.

Anta at systemet tilbyr lese- og skrivelåser. La $sl_i(y)$ og $xl_i(y)$ betegne at en transaksjon T_i tar henholdsvis en leselås (delt lås) og en skrive-lås (eksklusiv lås) på elementet y . La $u_i(y)$ betegne at T_i frigir låsen på y .

Vi skal se på bruk av oppgraderingslåser:

- Hvis en transaksjon skal lese et element, ber den om en leselås på elementet. Hvis den senere skal skrive elementet, ber den om en skrive-lås på elementet. (Når skrive-låsen tildeles, byttes leselåsen ut med skrive-låsen.)
 - Hvis en transaksjon bare skal skrive et element (og ikke lese det først), ber den om en skrive-lås på elementet.
- 5b.** Sett inn oppgraderingslåser i transaksjonene T_1 , T_2 og T_3 i henhold til strikt tofaselåsing (strict 2PL).
- 5c.** Beskriv hva som skjer hvis lese- og skriveoperasjonene så langt som mulig utføres i rekkefølgen angitt i S_1 .

Oppgave 6 Vranglås

Hvis transaksjonene T_1 , T_2 og T_3 bruker lese- og skrivelåser uten oppgradering, vil f.eks. eksekveringsplanen

$$S_2 = r_1(a); r_2(b); r_3(d); r_1(b); w_1(b); r_2(d); w_2(d); r_3(a); w_3(a); r_1(c); w_1(c)$$

gi en vranglås fordi følgende skjer:

1. T_1 starter.
2. T_1 ber om og får en leselås på a .
3. T_2 starter.
4. T_2 ber om og får en leselås på b .
5. T_3 starter.
6. T_3 ber om og får en leselås på d .
7. T_1 ber om en skrivelås på b , men må vente fordi T_2 har leselås på b .
8. T_2 ber om en skrivelås på d , men må vente fordi T_3 har leselås på d .
9. T_3 ber om en skrivelås på a , men må vente fordi T_1 har leselås på a .

- 6a.** Anta at systemet bruker deadlock-protokollen vent-dø. Beskriv hvilken transaksjon som blir abortert/rullet tilbake, og hvorfor.
- 6b.** Anta at systemet bruker deadlock-protokollen skad-vent. Beskriv hvilken transaksjon som blir abortert/rullet tilbake, og hvorfor.

Oppgave 7 Distribuerte transaksjoner

Anta at vi har et distribuert system med fire noder K , L , M og N , der K har en kopi (replikat) av a , L en kopi av b , M en kopi av c og N en kopi av d . Anta videre at K initierer transaksjonen T_1 . L transaksjonen T_2 og N transaksjonen T_3 , Siden bare a har en lokal kopi på K , må T_1 eksekveres på en distribuert måte. For å avgjøre om den distribuerte transaksjonen kan committe, brukes 2PC-protokollen (tofasecommit).

- 7a.** Anta at node K administrerer gjennomføringen av 2PC på vegne av T_1 . Anta at node M fullfører sin deltransaksjon av T_1 (lesing og skriving av c), mens node L aborterer sin del av T_1 (lesing og skriving av b). Beskriv hvordan den resulterende meldingsutvekslingen mellom nodene forløper.
- 7b.** Anta at nettverket mellom nodene K og M går ned under utførelsen av fase 2 i 2PC-protokollen, og at M aldri får noen fase 2-melding fra koordinatoren K . Senere kommer nettverket opp igjen. Hvordan kan M få avsluttet sin del av protokollen?

Oppgave 8 Logging

Det semantiske innholdet av T_1 består av følgende operasjoner (x , y og z er lokale arbeidsvariable for T_1 og skal derfor ikke logges):

$$T_1 : x := a; y := b; y := x + y; b := y; z := c; z := z + 1; c := z;$$

Anta at vi initielt har verdiene $a = 13$, $b = 17$ og $c = 19$.

- 8a.** Beskriv postene i undo-loggen for transaksjonen T_1 .
- 8b.** Når skal de forskjellige typene loggposter skrives til disk ved undo-logging?

Slutt på obligatorisk oppgave 2