

1. Käytetään ankaraa kaksivaiheista lukitusta. Transaktio T korottaa kaikkien osaston 5 työntekijöiden palkkaa 500 markalla. Selvitä lukkojen käyttö T:n suorituksessa, kun
a) relaatioon EMPLOYEE ei ole hakemistoa dno:lla,
b) dno:lle on hajautusrakenteinen oheishakemisto.

transaktio T:

```
begin transaction
update employee set salary = salary+500 where dno=5;
commit;
```

a) ei hakemistoa => luetaan kaikki sivut, testataan jokaiselle riville dno-ehto, päivitetään dno=5 -rivit

Lukot:

- 1) sivun lukemisen alussa lukulukko koko sivulle,
- 2) kun löytyy dno=5 -rivi, korotetaan lukulukko kirjoituslukoksi
- 3) lukot vapautetaan sitoutumisen jälkeen (ei sivun lukemisen jälkeen)

Huom.

- Toinen vaihtoehto: rivikohtaiset lukot
- paljon lukkoja
 - 2PL: lukot voimassa sitoutumiseen asti
 - lukulukot eivät estä muita transaktioita lukemasta

2. Transaktio T' korottaa kaikkien Smith-nimisten työntekijöiden palkkaa 500 markalla. Selvitä lukkojen käyttö, kun käytössä on sukunimen mukainen ISAM-hakemisto.

a) hakemisto harva: alimmalla hakemistotasolla viite perustiedoston sivuun

T':n toteutus: edetään hakemistossa tasoittain, Smith-rivit ovat alimmalta tasolta osoitetulla sivulla

Lukot:

- varataan lukulukot hakemistosivuille; koska hakemistosivuja ei päivitetä, ne voisivat olla myös lyhytaikaisia (jos ei olisi ankara 2PL)
- varataan perustiedoston sivuille suoraan kirjoituslukot
- lukkojen vapautus sitoutumisessa

b) hakemisto tiheä: alimmalla tasolla viite jokaiseen Smith-riviin (jotka voivat olla eri jaksoissa)

Lukot:

- hakemistotasolle kuten edellä (alimmalle tasolle välttämättä pitkäaikainen)
- perustiedoston lukot voisivat olla rivikohtaisia, kun sivulla on ehkä hyvin vähän dno=5 -rivejä

b) dno-hakemisto oheishakemistona

- luetaan vain sivut, joihin päästään hakemistotietueen h(5) kautta:
- ensin hakemistosivut, joiden dno testataan
- luetaan ne perustiedoston sivut, joilla dno=5 -rivejä
- jos osoite on sivuosoite, testataan rivit ja päivitetään (jos on riviosoite, päivitettävät löydetään suoraan)

Lukot:

- varataan lukulukko jokaiseen solun h(5) hakemistosivuun
- varataan kirjoituslukko perustiedoston sivuun (päivitettäviä on)
- lukkojen vapautus sitoutumisen yhteydessä

Huom. Jos hajautusrakenne on tiedoston ensisijainen saantipolku, edetään suoraan perustiedoston sivuille (dno=5 -ketjuun); kirjoituslukot kuten edellä.

Rivikohtaisin lukoin periaatteessa kuten a:ssa.

3. Sekä a:n että b:n eristyneisyystaso on korkeampi kuin oletus.

a) 'repeatable read' = eristyneisyystaso 3 eli vastaa sarjallistuvuutta, kun ei ole haamutietueita --> tarvitaan ankara 2PL eli kaikki lukot sitoutumiseen asti

T1 käy employee-taulun läpi sivuittain.

T2 päivittää kahta riviä, jotka ovat joko samalla sivulla X tai eri sivuilla X, Y.

Lukot: - varataan lukulukko yksitellen jokaiselle sivulle
- lukot vapautetaan vasta sitoutuessa

(Muuten T2 voisi kirjoittaa siten, että T1:n luku olisi toistokelvoton.)

b) 'read committed': sallitaan toistokelvoton luku --> lukulukot voivat olla lyhytaikaisia (E&N:n strict-2PL)

Lukot: - varataan lyhytaikaiset lukulukot sivuittain käsittelyn edetessä (vapautus heti sivun lukemisen jälkeen)

Erot?

a) T1 ja T2 eivät voi suorittaa 'yhteisille' sivuille (vain X tai X ja Y) kohdistuvia operaatioita samanaikaisesti eli suoritus on sarjallinen.

b) Jos T1 ja T2 ovat eri sivuilla, T1 voi lukea toisen työntekijän sivun ennen päivitystä ja toisen vasta päivityksen jälkeen.