

Kirjoita jokaiseen palauttamaasi paperin ylälaitaan selvästi 'T-106.5221, 31.08.2012', koko nimesi, opiskelijanumerosi, koulutusohjelmasi sekä montako paperia palautit yhteensä. Laskin on sallittu mutta sitä ei tarvita. Jokaisen kysymyksen maksimipistemäärä on kuusi.

Write on top of every answer sheet clearly 'T-106.5221, 31.08.2012', your full name, your student nr, your study program, and the total nr of sheets that you returned. Calculators are allowed but are not needed. Each question is worth six points.

1. Määritä lyhyesti mutta selkeästi seuraavat käsitteet a-e. *Explain briefly but clearly the following terms a-e.*
 - (a) transaktio *transaction* (b) Looginen lokitetue ja sen käyttö *Logical log record and its use*
 - (c) Puskurikehys *Buffer frame*
 - (d) Eristyvyytaso 'Kohdistimen vakaus' *Isolation level 'Cursor stability'*
 - (e) 'Odota-tai-Kuole käytäntö' nuoremman transaktion kannalta *'Wait-Die policy' from a younger transaction's point of view*

2. Olkoon ajoitukset S1 ja S2 kuten alla (kohdat a-b). Oletetaan, että tietokanta sisältää vain monikot, joissa on avainarvot 45 ja 53. *Let schedules S1 and S2 be as below (parts a-b). Assume that the database contains only tuples with the key values 45 and 53.*
S1: $B_2R_2[53]C_2B_1B_3I_3[50]D_1[53]C_1C_3$
S2: $B_2R_2[53]B_1B_3I_3[50]D_1[53]C_1C_3R_2[53]C_2$
 - (a) Ajoitusta S1 varten käytetään avainvälilukitusta. Mitä lukkoja (tyyppi, kesto) ajoituksen S1 transaktiot varaavat ja milloin lukot vapautetaan avainvälilukituskäytännössä? Esitä vastauksesi taulukkomuodossa ja mainitse mikäli on jokin lukko, jota ei voida myöntää.
Schedule S1 is run under the key-range locking protocol. What locks (type, duration) are acquired by the transactions in schedule S1 and when are those locks released? Show your results in a table and mention if there is a lock that cannot be granted.
 - (b) Ajoitus S2 taas ajetaan eristyvyystasolla, jossa käytetään lyhytkestoisia lukulukkoja ja sitoutumiskestoisia kirjoituslukkoja. Mikä on tämän eristyvyystason nimi? Mikä *yksi* anomaliaista (likainen luku, toistokelvoton luku, päivityksen menetys, haamuilmiö) esiintyy ajoituksessa ja miksi? *As for schedule S2, it is run under an isolation level with short-duration read locks and commit-duration write locks. What is the name of this isolation level? Which *one* anomaly (dirty read, un-repeatable read, lost update, phantom) will occur in the schedule and why?*
 - (c) Mihin perustuu ankara kaksivaihelukitus? Voiko haamuilmiö esiintyä ankaran kaksivaihelukituksen yhteydessä? Perustele lyhyesti miksi tai miksi ei. *What is the basis of the strict two-phase locking protocol (strict 2PL)? Can phantoms occur under strict 2PL? Justify briefly why or why not.*

3. (a) Onko seuraava ajoitus konflikti-sarjallistuva? Miksi tai miksi ei?
Is the following schedule conflict serializable? Why or why not?
S: $R_3[z]R_3[y]W_2[y]R_2[z]W_2[x]W_1[x]C_2R_1[x]C_1R_3[x]C_3$.
 - (b) Kun käytetään monirakeista lukituskäytäntöä, milloin relaatiossa tarvittaisiin SIX-lukko? Mikä lukko tällöin asennettaisiin tietokantaan? Tarvitaanko S-lukko monikkoihin, joita luetaan kyseisestä relaatiosta? Entä tarvitaanko X-lukko monikkoihin, joita päivitetään kyseisestä relaatiosta? *With multiple-granularity locking, when would a SIX-lock be used on a relation? What lock would then be placed on the database? Do we need to place an S lock on tuples that are read from this same relation? Do we need to place an X lock on tuples that are updated from this same relation?*
 - (c) Jos relaatioon asetetaan S-lukko, välittykö tämä lukko implisiittisesti myös alemmalle monikkotasolle? Miksi kaksi aikomuslukkoa kuten IS ja IX ovat aina keskenään yhteensopivia?
If an S lock is placed on this relation, is the lock also placed implicitly on the lower tuple level? Why are two intention locks such as IS and IX always compatible with one another?