

4. Täydennä jokainen aukko kohta *yhdellä* seuraavista käsitteistä: WAL, Pakota, Älä-pakota, Varasta, Älä-varasta, TOISTO, PERUUTA . (Samaa käsitettä voidaan käyttää useampaan eri kohtaan).

Fill in each blank with *one* of the following terms: WAL, Force, No-Force, Steal, No-Steal, REDO, UNDO. (Each term may be used more than once.)

- (a) Jos sivu on naulittu, puskurin hallinta joutuu sen suhteen noudattamaan _____ käytäntöä.
If a page is pinned, then for that page, the buffer manager must follow a _____ policy.
- (b) Kun käytäntönä on _____, tietokannan levyllä olevaa tietoalkiota ei koskaan päällekirjoiteta tietoalkiolla, joka kuuluu sitoutumattomaan transaktioon. When using a _____ policy, a data item on the database disk may never be overwritten by a data item belonging to an uncommitted transaction.
- (c) Jos _____ käytäntö olisi käytössä, _____ vaihetta ei tarvittaisi elvytyksessä sillä sitoutumisen yhteydessä kaikki päivitettyt sivut kirjoitettaisiin tietokannan levyille.
If the _____ policy were in use, no _____ phase would be necessary during recovery since at commit time all updated pages would be written to the database disk.
- (d) Johtuen _____ käytännöstä, transaktiota voidaan pitää sitoutuneena, silloin kun sen kaikki lokitietueet sekä commit-tietue on kirjoitettu pysyvään lokiin.
Due to the _____ policy, a transaction is considered to have committed when all of its log records and its commit-record have been written to the permanent log.
- (e) _____ käytännön lisäksi, ARIES käyttää _____ käytäntöä sekä _____ käytäntöä.
In addition to the _____ policy, ARIES uses the _____ policy and the _____ policy.
- (f) Kun ajetaan useita pitkäkestoisia transaktioita ja käytössä on _____ käytäntö, elvytyksessä _____ vaihe voi hidastua.
When running several long duration transactions under the _____ policy, the _____ phase in recovery may become slower.
5. Lokin sisältö häiriön sattuessa on kuten alla. Levyversion PageLSN sivulle p on 106.
The contents of the log saved on disk in a system crash are as shown below. The PageLSN value of the disk version for page p is 106.

	105:	$\langle T_2, B \rangle$	
	106:	$\langle T_2, I, p, x_1, 11, 105 \rangle$	
	107:	$\langle T_3, B \rangle$	
101:	$\langle \text{begin-checkpoint} \rangle$	108:	$\langle T_3, I, p, x_2, 12, 107 \rangle$
102:	$\langle \text{transaction-table, } \{ \} \rangle$	109:	$\langle T_1, B \rangle$
103:	$\langle \text{page-table, } \{ \} \rangle$	110:	$\langle T_1, I, p, x_3, 23, 109 \rangle$
104:	$\langle \text{end-checkpoint} \rangle$	111:	$\langle T_1, I, p, x_4, 24, 110 \rangle$
		112:	$\langle T_1, A \rangle$
		113:	$\langle T_1, I^{-1}, p, x_4, 110 \rangle$
		114:	$\langle T_2, C \rangle$

- (a) Mitä saadaan analyysivaiheen tuloksena? What do we get as a result of the analysis phase?
- (b) Suorita ARIESin TOISTO-vaihe, esitä vastauksesi taulukkomuodossa.
Perform the ARIES REDO-phase, show your answer in a table.
- (c) Suorita ARIESin PERUUTA-vaihe.
Perform the ARIES UNDO-phase.