

Tietokantojen perusteet

Litteenä: Tiivistelmä SQL-syntaksista

Kirjoita jokaiseen erilliseen vastausarkkiin kurssin nimi, tenttipäivä, oma nimesi selvästi, opiskelijanumerosi, ja nimikirjoituksesi. Kaikki vastaukset voi kirjoittaa samalle arkille.

Teatterin lipunvarausjärjestelmässä on seuraavat taulut:

Näytelmä(NäytelmäID, Nimi, Kuvaus) [8 riviä]
Näytös(NäytösID, NäytösPvm, Alkamisaika, NäytelmäID →Näytelmä, SaliTunnus→Sali)
[280 riviä]
Sali (SaliTunnus, Kuvaus) [2 riviä]
Hinnasto(NäytösID→Näytös, Hintaryhmä,Hinta) [800 riviä]
Paikka(PaikkaID, SaliTunnus→Sali,Rivi,PaikkaNro,Hintaryhmä) [360 riviä]
Varaustilanne(NäytösID→Näytös, PaikkaID→Paikka,OnkoVapaa) [56800 riviä]
Lippu((NäytösID,PaikkaID)→Varaustilanne, VarausPvm, VaraajanNimi, VaraajanEmail,
LippuNro) [23400 riviä]
IsoinLippuNro(Isonumero) [1 rivi]

Taulussa *Näytelmä* on tietoja esitettävistä näytelmistä. Taulu *Näytös* määrittelee esitettävät näytökset noin puolen vuoden ajalle. Taulussa *Sali* on nimetty teatterin salit. Lippuja on tarjolla eri hintaryhmissä. Taulussa *Hinnasto* määritellään näytösten lippuhinnat. Taulussa *Paikka* esitellään teatterin istumapaikat ja luokitellaan ne hintaryhmiin. Taulussa *Varaustilanne* kuvataan näytösten paikkojen varaustilanne. Sarake *OnkoVapaa* ilmoittaa onko paikka vapaa (arvo Y) vai varattu (arvo N). Taulu *Lippu* sisältää tiedot kirjoitetuista lipuista. Taulu *IsoinLippuNro* sisältää suurimman käytössä olevan lippunumeron. Liput numeroidaan juoksevasti.

1. Anna kuhunkin seuraavista kohdista myös lyhyt lauseen mittainen perustelu.
 - a) Kumpi on rivimäärältään suurempi $\pi_{\text{NäytösID}}$ (Lippu) vai $\pi_{\text{NäytösID}}$ (Näytös)?
 $\pi_{\text{NäytösID}}$ (Näytös). Kaikkiin näytöksiin ei ole välttämättä myyty lippuja.
Arvostelusta: Oikein 2p, väärinpäin 0p.
 - b) Kumpi on rivimäärältään suurempi $\pi_{\text{NäytösID}}$ (Lippu) vai $\pi_{\text{NäytösID,VarausPvm}}$ (Lippu) . Näytökseen voi olla varattu lippuja useana päivänä.
Arvostelusta: Oikein 2p, väärinpäin 0p.
 - c) Montako riviä sisältyy liitostulokseen $\text{Lippu} \bowtie_{\text{Lippu.NäytösID=Näytös.NäytösID}} \text{Näytös}$ 23400, Jokaiselle lipulle löytyy näytös.
Arvostelusta: Oikein 2p, muut 0p.
 - d) Mitä muita avaimia taululla *Näytös* on kuin pääavaimeksi merkitty *NäytösID*?
NäytösPvm, Alkamisaika, SaliTunnus yhdistelmä
Arvostelusta: Oikein 2p, joistakin muista yhdistelmistä + sopivista oletuksista 1-2p)
 - e) Mitä muutoksia tauluihin pitää tehdä, jos EXIT-näytelmän näytös 25.5.2014 peruutetaan? (10p)
 - poistetaan Lippu taulusta ko. näytökseen myydyt liput (näiden suhteen toki pitää tehdä jotain muutakin ennen poistoa)
 - poistetaan varaustilanne taulusta ko. näytökseen liittyvät paikkamäärittelyt.
 - poistetaan hinnastosta ko. näytöksen hintatiedot
 - poistetaan näytös taulusta ko. näytös.

Arvostelusta: Ei mitään 0p, vain näytöstaulu 1p, muutetaan alkamisaika yms. 1-2p riippuen perusteluista.

2. Laadi yllä kuvattuun tietokantaan perustuen SQL kyselyt seuraaviin tilanteisiin:

- a) Listaa näyttelmän nimi, esityspäivä ja alkamisaika 14.4.2014 alkavalla viikolla esitettävistä näytöksistä esityspäivän ja alkamisajan mukaan järjestettynä.

```
select nimi, näyttöspvm, alkamisaika
from näyttös, näyttelmä
where näyttös.näytelmäid=näytelmä.näytelmäid and
  näyttöspvm between date '2014-04-14' and date '2014-04-14' + interval '7' day
order by näyttöspvm, alkamisaika
```

Arvostelusta: Liitos puuttuu -2p, Päiväyksen yläraja puuttuu -1p

Päiväysten virheellisistä esitystavoista ei ole sakotettu.

Päiväysrajoitteen voi esittää usealla tavalla.

- b) Selvitä montako paikkaa kussakin hintaryhmässä on vapaana 19.4.2014 esitettävään EXIT -näytelmään.

```
select hintaryhmä, count(*) vapaita
from varaustilanne, paikka, näyttös, näyttelmä
where varaustilanne.paikkaID=paikka.paikkaID and
  onkovapaana='Y' and
  varaustilanne.näytösID=näytös.näytösID and
  näyttös.näytelmäid=näytelmä.näytelmäid and
  näyttelmä.nimi='EXIT' and
  näyttös.näyttöspvm = date '2014-04-19'
group by hintaryhmä
```

Arvostelusta: Jos tehtävässä käytetään hinnasto-taulua hintaryhmien selvitykseen paikka-taulun asemasta jäävät varaustilanne rivit irti hintaryhmistä ja käytännössä jokaiselle hintaryhmälle saadaan sama määrä.

group by puuttuu -2p. Tietoja puuttuu tai vääriä tauluja -(1..2)p,

group by mukana mutta ryhmittelyperusta puuttuu tulostietoluettelosta -1p

- c) Selvitä mikä on ollut EXIT -näytelmän tammikuun 2014 esitysten täyttöaste.

Lyhyesti ehtolauseella:

```
select näyttöspvm, alkamisaika, sum(case onkovapaana when 'N' then 1 else 0) / sum(1) as tayttoaste
from varaustilanne v, näyttös ns, näyttelmä nm
where v.näytösid=ns.näytösid and
  nm.näytelmäid=ns.näytelmäid and
  nm.nimi='EXIT' and
  ns.näyttöspvm between date '2014-01-01' and date '2014-01-31'
group by näyttöspvm,alkamisaika
```

Arvoja 'Y' ja 'N' ei voi summata eikä niistä voi laskea keskiarvoa (-1p). Tässä hyväksyttiin myös ratkaisu, jossa annettiin vain kokonaistäyttöaste eikä eritelty sitä näytöksittäin. Tauluja puuttui -1p, liitosehtoja puuttui -1p, vääriä tauluja -1p.

Kyselyn voi esittää hieman pidemmin ulkoliitoksella – count(lippunro) laskee muut kuin null-arvot:

```
select näyttöspvm, alkamisaika, count(lippunro)/count(*) as tayttoaste
from näyttös. näytelmä,
    varaustilanne left outer join lippu
    on varaustilanne.näytösoid=lippu.näytösoid and
    varaustilanne.paikkaid=lippu.paikkaid
where varaustilanne.näytösoid=näytös.näytösoid and
näytelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
    näyttelmä.nimi='EXIT' and
    näyttös.näyttöspvm between date '2014-01-01' and date '2014-01-31'
group by näyttöspvm,alkamisaika
```

tai vielä pidemmin erillisillä alikyselyillä:

```
select yht.näyttöspvm, yht.alkamisaika, myyty/kaikki
from
    (select näyttöspvm, alkamisaika, count(*) as myyty
    from varaustilanne, näyttös, näyttelmä
    where onkovapaana='N' and
    varaustilanne.näytösoid=näytös.näytösoid and
    näyttelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
    näyttelmä.nimi='EXIT' and
    näyttös.näyttöspvm between date '2014-01-01' and date '2014-01-31'
    group by näyttöspvm, alkamisaika
    ) as myydyt
(select näyttöspvm, alkamisaika count(*) as kaikki
    from varaustilanne, näyttös, näyttelmä
    where
    varaustilanne.näytösoid=näytös.näytösoid and
    näyttelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
    näyttelmä.nimi='EXIT' and
    näyttös.näyttöspvm between date '2014-01-01' and date '2014-01-31'
    group by näyttöspvm, alkamisaika
    ) yht
where yht.alkamisaika=myydyt.alkamisaika and
yht.näyttöspvm=myydyt.näyttöspvm.
```

Tätä tapaa yritettiin eniten. Joissakin sql-murteissa sallitaan yhden arvon palauttava alikysely myös tulostietolistassa. Seuraava voisi siis toimia näissä sql-murteissa:

```

select näyttöspvm, alkamisaika,
  ((select count(*)
   from varaustilanne
   where varaustilanne.näytösid=näytös.näytösid and
        onkovapaana='N') /
  (select count(*)
   from varaustilanne
   where varaustilanne.näytösid=näytös.näytösid)) as tayttoaste
from näyttös, näytelmä
where näytelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
      näyttelmä.nimi='EXIT' and
      näyttös.näyttöspvm between date '2014-01-01' and date '2014-01-31'

```

- d) Asiakas Taavi Tossavainen (taavi.tossavainen@meili.moc) varaa tänään riviltä 7 paikan 9 (paikka on vapaa) EXIT-näytökseen 19.4.2014 klo 19. Mitä muutoksia pitää tehdä tietokantaan varauksen kirjaamiseksi. Esitä muutokset myös SQL:llä.

(16p)

```
insert into lippu
```

```

  select näyttös.näytösid, paikka.paikkaid, current_date, 'Taavi Tossavainen'
     'taavi.tossavainen@meili.moc', isonumero+1)
from näyttös, näytelmä, paikka, isoinlippunro,
where paikka.rivi=7 and paikka.paikkanro=9 and
paikka.SaliTunnus=näytös.saliTunnus and
näytelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
näytelmä.nimi='EXIT' and
näytös.näyttöspvm = '2014-04-19'and alkamisaika=19;

```

```
Update varaustilanne set onkovapaana='N'
```

```

where paikkaID in
  (select paikkaid
   from paikka,näytelmä,näytös
   where paikka.rivi=7 and paikka.paikkanro=9 and
paikka.SaliTunnus=näytös.saliTunnus and
näytelmä.näytelmäid=näytös.näytelmäid and
näytelmä.nimi='EXIT' and
näytös.näyttöspvm = '2014-04-19' and alkamisaika=19);

```

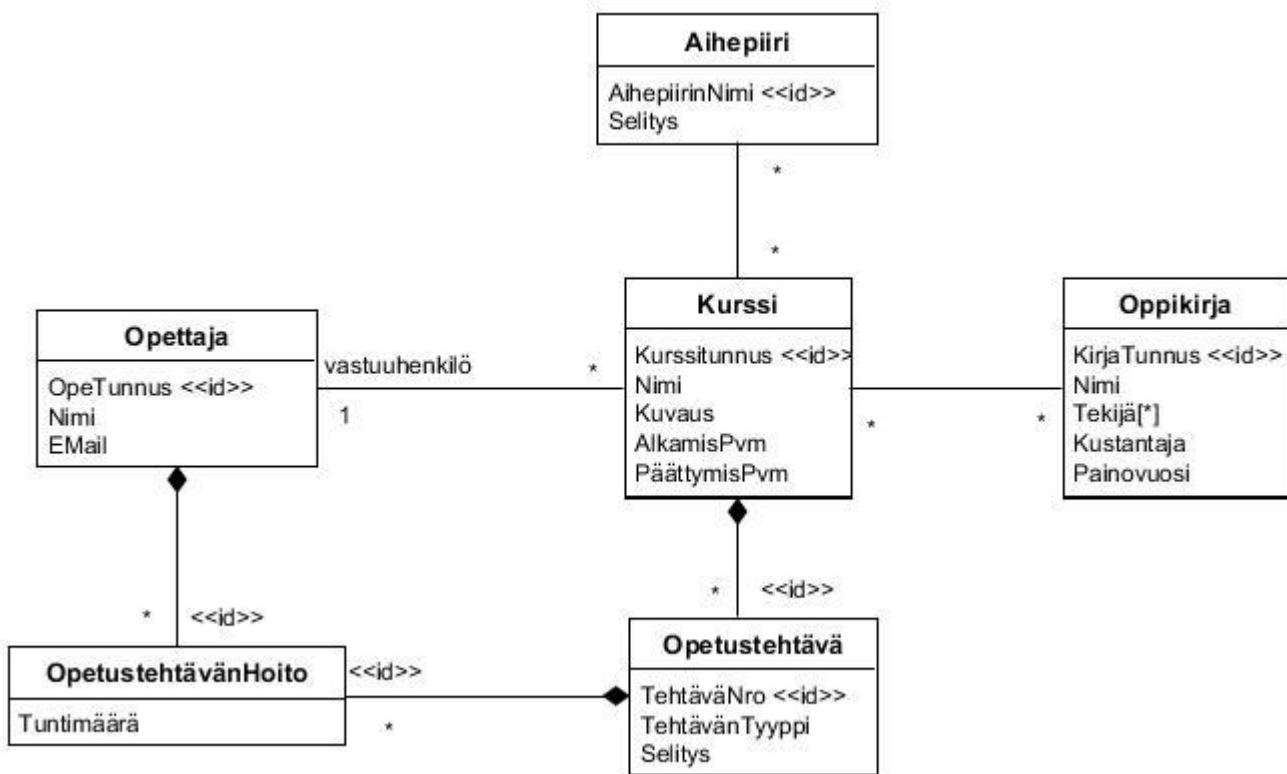
```
update isoinlippunro set isonumero=isonumero+1;
```

3. Selitä lyhyesti (enintään ½ sivua) käsite tietokantatransaktio (*database transaction*). (4p)

Täysiin pisteisiin riittäisi esim.:

Tietokantatransaktio muodostuu yhtenä atomisena kokonaisuutena suoritettavasta joukosta tietokannan ylläpito-operaatioita. Kokonaisuutena suorittaminen tarkoittaa sitä, että tehdään kaikki operaatioiden määrittelemät muutokset tai ei tehdä mitään. Transaktion suoritus tulisi tapahtua eristyneesti siten, etteivät muut samanaikaiset operaatiot pääse sotkemaan operaatioiden toimintaa eivätkä operaatiot itse sotke muiden operaatioiden toimintaa, esimerkiksi muuttamalla operaatioissa tarvittavia tietoja tai hävittämällä kesken olevan transaktion tekemiä muutoksia. Transaktiot näkevät vain valmiiden transaktioiden tuottaman tietokannan tilan. Transaktion tulee pitää voimassa tietokantaan liittyvät ehteyhdot, kuten viite-eheyden.

4. Seuraava käsittekaavio kuvaa yksinkertaisen kurssihallintajärjestelmän tietosisältöä. Määrittele relaatiotietokannan taulut tietosisällön talletukseen. Esitä taulut tehtäväpaperin alussa käytetyllä merkintätavalla. Ilmaise pääavaimet ja viiteavaimet.



(7p)

Aihepiiri(aihepiirinnimi,selitys)

Opettaja(OpeTunnus, Nimi, Email)

Kurssi(Kurssitunnus, Nimi, Kuvaus, Alkamispvm, Päätymispvm)

Oppikirja(kirjatunnus,Nimi,Kustantaja, Painovuosi)

Opetustehtävä(kurssitunnus→kurssi, tehtävänro, tehtäväntyyppi, selitys)

Opetustehtävänhoito(Opetunnus→opettaja, (kurssitunnus, tehtävänro)→Opetustehtävä, tuntimäärä)

Kurssinkirja(kurssitunnus→kurssi, kirjatunnus→oppikirja)

Kurssinaihe(kurssitunnus→kurssi, aihepiirinnimi→aihepiiri)

Kirjantekijä(kirjatunnus→oppikirja, tekijä)

Arvostelusta:

- monen suhde moneen muunnos väärin: -2p
- moniarvoinen attribuutti väärin: -1p
- yhden suhde moneen yhteyksien toteutuksia puuttuu 1-2p
- viiteavaimet eivät ole yhteensopivat kohdetaulun avaimen kanssa -1p
- viiteavainten esitystekniikka virheellinen -1p
- tunnistavien yhteyksien käsittelyssä ongelmia: -1p
- muita kuin viiteavaimiin liittyviä attribuutteja sijoitettu väärin -1p

5. Tarkastellaan yrityksen tilaukset sisältävää relaatiota

tilaus (henkilönumero, henkilönnimi, henkilöosoite, tilausnumero, toimitusosoite, tilausrivinnumero, tuotetunnus, tilattumäärä).

a) Mitä tarkoittaa riippuvuus henkilönumero -> tuotetunnus

henkilö voi tilata vain yhtä tuotetta

Arvostelusta: henkilönumero määrää tuotetunnuksen, tai tuotetunnus riippuu henkilönumerosta – eivät selitä (1p)

b) Millaisia olisivat yrityksen tilaukset, jos tuotetunnus olisi tämän taulun avain?

Kullakin tuotteella voisi olla vain yksi tilaus – siis yksilöllisiä tuotteita

Arvostelusta: tilauksessa on vain yksi tuote (1p) – pitää edellisen seurauksena paikkansa.

c) Miten esität riippuvuutena säännön: tuote esiintyy vain kertaalleen samassa tilauksessa.

tuotetunnus, tilausnumero → tilausrivinnumero

Arvostelusta:

tuotetunnus → tilattumäärä: tuotetta tilataan aina sama määrä, tilauksesta riippumatta (0p)

tilausnumero → tuotetunnus: kussakin tilauksessa on tilattu vain yhtä tuotetta (0p)

tilausnumero, tilausrivinnumero → tuotetunnus: Kullakin tilausrivillä tilataan vain yhtä tuotetta (tästä sai 1 pisteen)

d) Relaatiossa ovat voimassa riippuvuudet

- henkilönumero -> henkilönnimi,
- henkilönumero -> henkilöosoite
- tilausnumero -> henkilönumero,
- tilausnumero -> toimitusosoite
- tilausnumero, tilausrivinnumero -> tuotetunnus
- tilausnumero, tilausrivinnumero -> tilattumäärä

Minkä sarake tai sarakeyhdistelmä on taulun avain? Onko taulu Boyce-Codd normaalimuodossa? (8p)

avain: tilausnumero, tilausrivinnumero

ei ole: 4 ensimmäistä riippuvuutta rikkoo BCNF-säännön: jokaisessa riippuvuudessa määräjä sisältää avaimen.

Arvostelusta: Kumpikin osa 1 piste.