

Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos  
Tietokantojen perusteet, 3.5.2007, H.Laine

- Kirjoita kuhunkin erilliseen vastauspaperiin kurssin nimi, oma nimesi, syntymäaikasi ja nimikirjoituksesi
- Anna vastauksesi kahdella eri konseptilla, toisella tehtävät 1 ja 2 ja toisella tehtävät 3 ja 4.

1. Kulunvalvontajärjestelmä perustuu henkilökohtaisiin avainkortteihin. Kortti täytyy esittää kontrolloitavaksi aina kun henkilö haluaa kulkea mistä tahansa portista. Jokainen kontrollikerta kirjataan kontrollitietueena tauluun kontrolli. Jos porttia ei avata, kirjataan myös syy. Syy voi olla esimerkiksi puutuva kulkuoikeus tai epäonnistunut korttinumeron luku. Lupia voivat myöntää vain taulussa myöntöoikeus määritellyt henkilöt. Merkintä A->B tarkoittaa, että sarake A on tauluun B viittaava viiteavain. Pääavain on alleviivattu. Järjestelmä käyttää seuraavia tauluja:

henkilö (henkilötunnus, nimi, osoite, tehtävänimike, työsuhteenAlkamisaika, työsuhteenPäättymisaika), 200 riviä  
avainkortti (korttinumero, hankintaAika, henkilötunnus->henkilö, voimassaAlkaen, voimassaAsti), 300 riviä  
kontrolli (porttitunnus->portti, tapahtumaAika, korttinumero, aukesiko, syy), 600000 riviä, noin vuoden ajalta  
portti (porttitunnus, sijoituspaikka), 20 riviä  
kulkulupa (lupanumero, porttitunnus->portti, korttinumero->avainkortti, oikeusAlkoi, oikeusPäättyy, lupatyyppi, myöntäjä->henkilö), 2000 riviä  
myöntöoikeus (porttitunnus->portti, myöntäjä->henkilö), 60 riviä

a) Onko erotus *avainkortti* – *henkilö* mahdollinen, ja jos on, niin montako riviä sisältyy operaation tulosrelaatioon.  
Ei ole mahdollinen. Relaatiot eivät ole samarakenteisia.

(On mahdollinen, ja tuloksena avainkortti-relaatio: 1p,  
On mahdollinen, mutta tulos on tyhjä: piste vain, jos perustelu osoittaa edes jonkinlaista tietoa asiasta)

b) Kumpi tulosrelaatio on rivimäärältään suurempi  $\pi_{\text{korttinumero}}$  (*kulkulupa*) vai  $\pi_{\text{korttinumero, porttitunnus}}$  (*kulkulupa*)? Perustele lyhyesti.

Jälkimmäinen on isompi. Koska kortteja on vain 300, täytyy samalle kortille olla lupia usealle portille. (Periaattessa voisi tietenkin olla jokaisella kortilla vain yhdelle portille useita lyhytaikaisia lupia, jolloin taulut olisivat yhtä suuret – vain tällä perustelulla yhtä suuret vaihtoehdosta saa täydet pisteet, muuten 1p)

c) Montako riviä on liitoksen

$\text{kontrolli} \bowtie \text{korttinumero} = \text{avainkortti.korttinumero}$  *avainkortti* tulostaulussa?

Lähes 600000 (korttinumero voi kontrolli-aulussa olla tyhjä) (600000 antaa myös täydet pisteet)

d) Taulun *kontrolli* avaimena on yhdistelmä *porttitunnus, tapahtumaAika*. Kelpaisiko yhdistelmä *korttinumero, tapahtumaAika* myös avaimeksi? Perustele lyhyesti.

Ei kelpaa koska korttinumero voi olla tyhjä ('luku epäonnistuu' kuvaustekstissä). Jos väitetään kelpaavan koska sama kortti ei voi olla samaan aikaan usealla portilla saa 1 pisteen.

e) Taulusta *myöntöoikeus* poistetaan rivi (*porttitunnus:12, myöntäjä: 12345*). Mitä muita muutoksia kantaan pitää tehdä viite-ehyden säilyttämiseksi. (10p)

Ei mitään, tähän tauluun ei viitata.

Arvostelu periaatteessa 0 tai 2 pistettä /kohta.

2. Anna tehtävän 1 tietokantaan liittyen seuraavat SQL-kyselyt. Määrittele kyselyiden tuloksille tarkoituksenmukainen järjestys.

a) Laadi luettelo porteista, joille ei ole annettu lainkaan kulkulupia.

```
select porttitunnus, sijainti
from portti
where porttitunnus not in
(select porttitunnus from kulkulupa)
order by porttitunnus;
```

'= null': -2p, liitos ja erisuuruus: -3p; järjestys puuttuu -1p

b) Listaa kaikki henkilöt, joille Matti Meikäläinen on myöntänyt kulkuluvan porttiin 18.

```
select distinct saaja.nimi, saaja.henkilötunnus
from henkilö saaja,avainkortti,kulkulupa,henkilö antaja
where
saaja.henkilötunnus=avainkortti.henkilötunnus and
antaja.nimi='Matti Meikäläinen' and
kulkulupa.korttinumero=avainkortti.korttinumero and
kulkulupa.porttinumero=18 and
kulkulupa.myöntäjä=antaja.henkilötunnus
order by saaja.nimi;
```

distinct puuttuu -1

kytkentöjä puuttuu – (1-2) p

taulu henkilö ei ole kahdesti -1p

c) Listaa kultakin portilta porttitunnus, sijaintipaikka ja voimassaolevien kulkulupien määrä.

```
select porttitunnus,sijaintipaikka, count(*)
from kulkulupa
where sysdate >= oikeusalkoi and (oikeuspäättyy is null or sysdate<oikeuspäättyy)
group by porttitunnus, sijainti
order by porttitunnus
```

(voidaan myös olettaa, että päättymisaika on aina annettu, jolloin tyhjyyttä ei tarvitse testata)

d) Kenellä on eniten voimassaolevia kulkulupia ja kuinka monta? (16p)

Voidaan olettaa, että kullakin on vain yksi voimassaoleva kortti.

Voidaan myös olettaa, että kulkulupia myönnetään vain kortin voimassaoloajaksi siten, että kortin voimassaolon lakatessa lakkautetaan myös siihen perustuvat luvat.

```
select nimi, henkilötunnus,count(*)
from henkilö,avainkortti,kulkulupa
where
henkilö.henkilötunnus=avainkortti.henkilötunnus and
kulkulupa.korttinumero=avainkortti.korttinumero and
sysdate >= oikeusalkoi and (oikeuspäättyy is null or sysdate<oikeuspäättyy)
group by nimi, henkilötunnus
```

```

having
  count(*) >= all
  (select count(*)
   from kulkulupa
   where sysdate >= oikeusalkoi and (oikeuspäättyy is null or sysdate < oikeuspäättyy)
   group by korttinumero)
order by nimi:

```

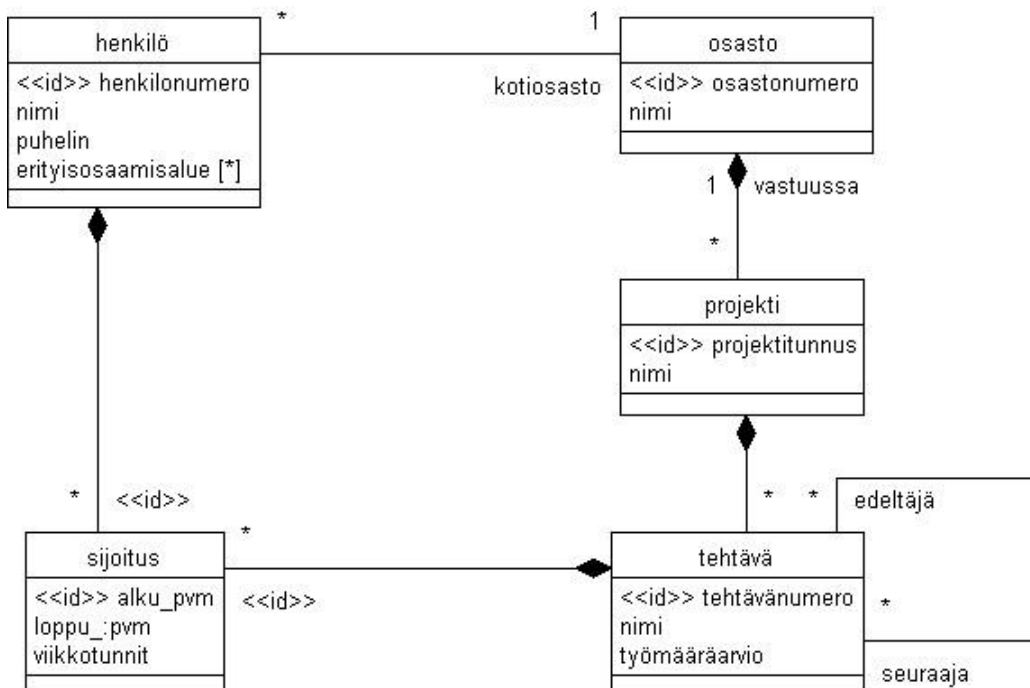
Voimassaolotestin virhe sakotetaan vain kerran  
 Muutenkin yritetään sakottaa samasta virheestä vain kerran., esim järjestysten puute yhteensä max 2p.

max(count()) rakenne -3p

Tämän saa ratkaista, myös näkymiä käyttäen.

**Tehtävät 3 ja 4 kääntöpuolella (eri vastauspaperille)**

3. Seuraavassa kaaviossa on kuvattu yksinkertaisen projektihallintajärjestelmän tietosisältöä. Esitä tietosisältöä vastaava relaatiotietokannan kaavio käyttäen tehtäväpaperin alussa käytettyä esitystapaa. Merkitse avaimet ja viiteavaimet. (9p)



osasto(osastonumero,nimi)

henkilö(henkilönnumero,nimi,puhelin,kotiosasto->osasto)

erityisosaamisalue(henkilönnumero->henkilö, erityisosaamisalue)

projekti(projektitunnus,nimi,vastuussa->osasto)

tehtävä(tehtävänro,nimi, työmääräarvio, projektitunnus->projekti)  
sijoitus(henkilönumero->henkilö, tehtävännumero->tehtävä, alku\_pvm, loppu\_pvm,viikkotunnit)  
järjestys(edeltäjä->tehtävä, seuraaja->tehtävä)

*Kohdetyyppejä vastaavat taulut ja yksiarvoiset attribuutit oikein 3p  
em.taulujen paitsi sijoitus avaimet oikein 1p  
sijoitu: avain oikein 1p  
erityiosaamisalue 1p  
edeltäjä-seuraaja oikein 2p  
muut yhteydet ok,1p  
Muitakin toimivia ratkaisuja on.*

4. Hotelliketjun varausjärjestelmää suunniteltaessa on päädytty seuraavista sarakkeista muodostuvaan asiakkaiden varauksia kirjaavaan tauluun

varaus(varausnumero, saapumis\_pvm, yöpymis\_vuorokausia, varaajan\_nimi, varaajan\_luottokortin\_nro, henkilöiden\_lkm, huonetyyppi, hotellin\_tunnus, hotellin\_nimi, hotellin\_osoite)

a) Mitä tarkoittaisi käytännössä funktionaalinen riippuvuus  
hotellin\_tunnus -> saapumis\_pvm

Kuhunkin hotelliin voi tehdä vain samana (yhtenä) päivänä alkavia varauksia. (tai samansisältöiseksi tulkittava vastaus)

3p;

jos jotain sinne päin, mutta ei selkeästi 2p,

hotellin tunnus määrää funktionaalisesti saapumispäivän: 1p

b) Esitä funktionaalisen riippuvuutena sääntö 'samalla luottokortilla voidaan varmistaa vain yksi varaus samalle saapumispäivälle'.

varaajan\_luottokortin\_nro, saapumis\_pvm -> varausnumero

3p:

jos oikeat attribuutit, mutta väärä järjestys 2p,

jos vain osa attribuuteista 1p,

c) Oletetaan, että taulussa ovat voimassa riippuvuudet:

varausnumero -> saapumis\_pvm

varausnumero -> yöpymis\_vuorokausia

varausnumero -> varaajan\_luottokortin\_nro

varausnumero -> henkilöiden\_lkm

varausnumero -> hotellin\_tunnus

varausnumero -> huonetyyppi

varaajan\_luottokortin\_nro -> varaajan\_nimi

hotellin\_tunnus -> hotellin\_nimi

hotellin\_tunnus -> hotellin\_osoite

Onko taulu Boyce –Codd normaalimuodossa. Perustele vastauksesi. (10p)

Ei ole. BCNF:ssa jokaisen riippuvuuden määrääjän pitää sisältää taulun avain. Tässä avain sisältää sarakkeen varausnumero ja kolmen viimeisen riippuvuuden määrääjät eivät sisällä tätä. 4p (pelkkä 'ei ole' 2p)

***Tehtävät 1-2 kääntöpuolella (eri vastauspaperille)***

*Anna kurssipalautetta:* <https://ilmo.cs.helsinki.fi/kurssit/servlet/Valinta>.