

NIMI: \_\_\_\_\_ HENK.TUNNUS \_\_\_\_\_

## Tietokannat ja tiedonhallinnan perusteet (ITKA204)

Loppupentti 16.3.2007

Vastaa 1. kysymykseen erilliselle paperille. Muihin kysymyksiin vastataan kysymyspaperissa jätettyihin tyhjiin tiloihin. Voit käyttää näiden vastausten luonnosteluun tarvittaessa suttupaperia.

### 1. Seuraavat tehtävät liittyvät *käsitteelliseen mallintamiseen ja transformointiin*:

Tarkoituksena on suunnitella tietokanta lentoasemien käyttöön. Tässä yhteydessä tehtävänäsi on laatia ER-kaava ja transformoida se relaatioiksi. Seuraavassa on lyhyt kuvaus kohdemaailmasta, jota koskevia tietoja tallennetaan tietokantaan:

*Jokaisella lentokoneella on oma tunnuksensa, valmistusvuotensa ja hankintahintansa. Kone on jotain tyyppiä. Kuhunkin konetyyppiin liittyy tieto mallista, kapasiteetista ja painosta. Silloin kun lentokone ei ole käytössä, sitä säilytetään tietyssä hallissa, jonka ominaisuustietoina ovat tunnus, paikka ja kapasiteetti. Halliin sopii useampia koneita. Lentokoneen omistajana voi olla yksi tai useampi yksityishenkilö, tai yritys. Edellisistä tarvitaan tietoina henkilötunnukset, nimet, osoitteet ja puhelinnumerot, jälkimmäisestä yrityksen nimi, osoite, yhteyshenkilön nimi ja puhelinnumero. Lisäksi tarvitaan tieto, milloin omistaja on ostanut koneen. Lentäjistä tallennetaan henkilötunnuksen, nimen, puhelinnumeron ja osoitteen lisäksi lisenssinumero ja mahdolliset lentorajoitukset. Lentäjällä on lupa lentää vain tietyn tyyppisillä koneilla. Myös joku omistajista voi toimia lentäjänä. Kustakin tehdystä koneen huollosta tallennetaan päivämäärä, työnumerot, kokonaiskesto sekä tieto siitä, ketkä ovat osallistuneet huoltoon. Työnumero viittaa työhön, joita huollon yhteydessä suoritetaan useampia. Huoltohenkilöstä tarvitaan yleisten henkilötietojen lisäksi tieto palkasta ja työvuorosta. Yksittäisistä lennoista ja lentoreiteistä ei ole tarkoitus tallentaa tietoja tähän tietokantaan.*

- a) Esitä edellisen pohjalta ER-kaavio, joka koostuu kohdetyypeistä, suhdetyypeistä ja attribuuteista siten, että se tuo esille myös avaimet ja minimi- ja maksimikardinaalisuudet sekä tarvittavat abstraktiorakenteet. Mitään muita attribuutteja kuin tekstissä on mainittu EI saa esittää. Mainitse (mahdollisesti) tekemistäsi lisäoletuksista. (ks. ER-notaatio liitteessä).

4 p

- b) *Transformoi* ER-kaavio relaatioiksi. Nimeä relaatiot, perusavaimet (alleviivattuina) ja muut attribuutit. Noudata transformoinnille annettuja sääntöjä, jotta varmistat, että relaatiot ovat normalisoituja. Itse normalisointitarkastelua ei tarvitse esittää.

4 p

### 2. Oletetaan seuraava relaatiotietokannan kaava:

KOMPONENTTI(kompID, kompNimi, tyyppi, hinta, valmistID, vrstoMaara)

KOOSTUMUS(isakompID, lapsikompID, kpl)

VALMISTAJA(valmistID, valmistNimi, kaupunki, maa)

Tietokanta sisältää siis tietoja komponenteista ja niiden koostumisesta muista (lapsi)komponenteista sekä tietoja komponenttien valmistajista.

Esitä *relaatiokalkylillä* seuraavat kaksi tehtävää (2 p):

- a. Hae nimet ja hinnat niistä komponenteista, jotka ovat Ariston (valmistNimi = 'Aristo') valmistamia, ovat tyypiltään 'A' ja joita on varastossa enemmän kuin 400 kpl.

- b. Hae nimet niiltä Ariston valmistamilta komponenteilta, jotka eivät koostu muista komponenteista.

Esitä *SQL-kielellä* seuraavat kuusi tehtävää (6 p):

- c. Hae niiden yli 1000 euroa maksavien komponenttien nimet, tyypit ja hinnat, joiden valmistajat ovat pohjoismaista.

- d. Hae nimet ja kaupungit niistä valmistajista, jotka valmistavat yli kymmentä erilaista tyyppiä olevaa komponenttia.
- e. Selvitä, mikä on komponentteja sisältävän varaston tämänhetkinen kokonaisarvo tyyppien A ja B osalta yhteensä?
- f. Hae nimet ja varastomäärät niiltä komponenteilta, jotka on koostettu ainakin yhdestä sellaisesta komponentista, joka on edelleen koostettu jostakin komponentista.

g. Hae kunkin suomalaisen valmistajan osalta valmistajan tunnus, sen valmistamien komponenttien yhteenlaskettu varastomäärä sekä komponenttien keskihinta.

h. Korota 5 %:lla niiden tyyppiä A olevien komponenttien hintaa, joita ei valmisteta USA:ssa.

3. Seuraavat tehtävät liittyvät *normalisointiin*:

(a) Mitä tarkoittaa funktionaalinen riippuvuus? Millä tavalla täydellinen funktionaalinen riippuvuus poikkeaa edellisestä? Entä mitä moniarvoinen riippuvuus tarkoittaa ja miten se eroaa edellisistä? 2 p

- (b) Oletetaan, että halutaan tallentaa opetukseen ja opiskeluun liittyviä tietoja. Lähtökohtana tietokannan suunnittelulle on ratkaisu, jossa kaikki tiedot tallennettaisiin yhteen relaatioon OPPI:

OPPI (o, p, vp, ka, s, k, l, th),

missä o = opiskelija, p = periodi, vp = viikonpäivä, ka = kellonaika, s = sali, k = kurssi, l = luennoija ja th = työhuone. Kyseiset attribuutit ovat atomisia, eikä muita attribuutteja ole. Relaation rivi ilmaisee, että opiskelija o osallistuu periodina p viikonpäivänä (esim. maanantai) vp kellonaikana ka salissa s kurssille k, jota pitää luennoija l, jonka työhuone on th. Oletetaan, että

- kukin kurssi on yhden periodin mittainen
- kukin kurssi voidaan luennoida lukuvuoden aikana useampaan kertaan, mutta ei samalla periodilla.
- kullakin kurssilla on vain yksi luennoija, joka voi kuitenkin vaihdella kurssin eri luennotkerroilla.
- luennoija voi luennoida samalla periodilla useampia kursseja.
- kurssilla on luentoja korkeintaan yksi päivässä
- kaikki luennot kestävät kaksi tuntia ja alkavat parillisin tasatunnein, esim. klo 8, 10 jne.
- opiskelijan lukujärjestyksessä voi olla useampia luentoja samaan aikaan (koska luennoilla istuminen ei ole pakollista).

- A. Määritä edellä olevan kuvauksen ja yleistietämyksesi perusteella attribuuttien väliset funktionaaliset riippuvuudet. Huom. voi olla muitakin funk. riippuvuuksia kuin mitä edellä on suoraan sanottu (3 p)

B. Normalisoi relaatio 3. normaalimuotoon saakka. Perustele ratkaisusi viittaamalla normaalimuotoja koskeviin sääntöihin (3 p)