

Opiskelijat, joiden äidinkieli ei ole suomi, saavat halutessaan käyttää sanakirjaa, jos siinä ei ole merkintöjä. Nämä henkilöt voivat halutessaan saada myös sekä suomen- että englanninkielisen tehtäväpaperin.

Kirjoita jokaisen palauttamasi paperin yläreunaan selvästi kurssin koodi ja nimi sekä tentin päivämäärä, nimesi, opiskelijanumerosi ja tutkinto-ohjelmasi sekä palauttamiesi paperien kokonaismäärä.

1. a) (8 p) Yrityksellä on useita toimipisteitä, ja se joutuu usein kuljettamaan erilaisia tuotteita eri toimipisteiden välillä. Samaa tuotetta voidaan joutua kuljettamaan monta kertaa (esim. ensin toimipisteestä A toimipisteeseen B ja muutamaa päivää myöhemmin toimipisteestä B toimipisteeseen C). Piirrä kuljetuksia kuvaavan järjestelmän suunnittelua varten ER-kaavio seuraavien tietojen pohjalta. Käytä kursilla käytettyä notaatiota ja alleviivaa kaaviosta avainattribuutit.

Yrityksen toimipisteistä tiedetään tunnus (yksikäsitteinen), nimi ja osoite. Toimipisteissä työskentelee työntekijöitä, joista tiedetään työntekijän numero, nimi, työtehtävä ja puhelinnumero. Työntekijöiden numerot ovat yksikäsitteisiä saman toimipisteen sisällä, mutta eri toimipisteiden työntekijöillä voi olla samoja numeroita. Kukin työntekijä työskentelee vain yhdessä toimipisteessä.

Samaan kuljetukseen voi kuulua useita eri tuotteita. Jokaisella tuotteella on tuotenumero (yksikäsitteinen), nimi ja paino. Kuljetuksia tehdään autoilla, joista tiedetään rekisterinumero (yksikäsitteinen), merkki, malli ja kapasiteetti.

Kuljetuksilla on yksikäsitteinen tunnistenumero. Sen lisäksi kuljetuksista tiedetään kuljetuksen päivämäärä, lähtökellonaika, lähtötoimipiste, saapumistoimipiste, mitä tuotteita kuljetukseen kuuluu, millä autolla kuljetus tehdään ja kuka työntekijä toimii kuljettajana. Yksinkertaisuuden vuoksi oletetaan, että yksi kuljetus tapahtuu aina suoraan yhdestä toimipisteestä toiseen eikä se käy välillä missään muussa toimipisteessä. Kuljettajana toimiva työntekijä voi työskennellä missä tahansa yrityksen toimipisteessä.

b) (2 p) Muuta a-kohdan ER-kaavio relaatiomalliin. Esitä relaatiokaaviot ja alleviivaa niistä avainattribuutit.

2. Tehtävä liittyy seuraavaan tietokantakaavioon, joka kuvaa erään kauppaketjun asiakkaita, myymälöitä, asiakkaiden ostoja ja osallistumisia erilaisiin kaupan järjestämiin kampanjoihin.

Asiakas(nro, nimi, osoite, syntymavuosi)

Myymälä(tunnus, nimi, osoite)

Ostos(asiakasnro, myymälätunnus, aika, arvo)

Kampanja(koodi, nimi, kuvaus)

Osallistunut(asiakasnro, kampanjakoodi, aika)

Relaatiot Asiakas ja Myymälä sisältävät asiakkaiden ja kauppaketjun myymälöiden perustiedot. Relaatio Ostos kuvaa jonkin asiakkaan yhtä ostokertaa jossain kauppaketjun myymälässä. Attribuutti aika sisältää tiedon ostokerran päivämäärästä ja kellonajasta, ja attribuutti arvo tiedon ostokerralla ostettujen tuotteiden yhteishinnasta. Relaatio Kampanja sisältää tiedot kauppaketjun alennusmyynti- ja muista vastaavista kampanjoista. Relaatio Osallistunut sisältää tiedon siitä, että tietty asiakas on osallistunut tiettyyn kampanjaan (esimerkiksi ostamalla tuotteen alennusmyynnistä).

Ostosten arvot ovat desimaalilukuja. Muut attribuutit ovat merkkijonoja. Voit olettaa, että relaatioiden monikoiden attribuuteilla ei ole NULL-arvoja.

Kirjoita seuraavat kyselyt SQL-kielillä:

a) (2 p) Niiden asiakkaiden asiakasnumerot ja nimet, jotka ovat joskus tehneet yli 200 euron arvoisen ostoksen joistain ketjun myymälästä.

b) (2 p) Niiden asiakkaiden asiakasnumerot, nimet ja syntymävuodet, jotka ovat syntyneet ennen vuotta 1960 ja jotka ovat osallistuneet kampanjaan, jonka nimi on Iso Hullutus. Järjestä kyselyn tulokset asiakkaan nimen mukaan.

c) (2 p) Niiden asiakkaiden asiakasnumerot, nimet ja osoitteet, jotka ovat tehneet vähintään yhden ostoksen myymälästä, jonka nimi on Tuppuraisen Valinta, mutta eivät ole koskaan ostaneet mitään myymälästä, jonka nimi on Market Huippu.

d) (2 p) Haetaan ne asiakkaat, joiden osoite sisältää merkkijonon 'Espoo' ja jotka ovat tehneet ketjun myymälöissä ostoksia yhteensä vähintään 4000 euron arvosta (tässä siis tarkastellaan yksittäisen asiakkaan yhteenlaskettuja ostoksia). Kyselyn pitää tuottaa näistä asiakkaista asiakasnumero, nimi, osoite ja asiakkaan ostosten kokonaissumma.

Jatkuu seuraavalla sivulla!

Kirjoita seuraavat kyselyt relaatioalgebran lausekkeina:

- e) (2 p) Matti Lahti -nimisen asiakkaan (tai asiakkaiden, jos tämännimisiä asiakkaita on useita) yli 150 euron arvoisista ostoksista myymälän nimi, ostoksen arvo ja aika.
 - f) (2 p) Niiden asiakkaiden asiakasnumerot ja nimet, jotka ovat osallistuneet tasan yhteen (ei siis kahteen tai useampaan) kampanjaan.
3. Tarkastellaan relaatiota $R(A, B, C, D, E)$, jossa on voimassa funktionaaliset riippuvuudet $AB \rightarrow C$, $B \rightarrow E$ ja $D \rightarrow E$.
- a) (1 p) Perustele, miksi relaatio ei ole Boyce-Codd-normaalinmuodossa (BCNF:ssä).
 - b) (6 p) Osita relaatio Boyce-Codd-normaalinmuotoon käyttämällä kurssilla (ja oppikirjassa) esitettyä algoritmia. Perustele lyhyesti jokainen muodostamasi uusi relaatio. Jatka osittamista niin pitkälle, että jäljellä on vain BCNF:ssä olevia relaatioita. Perustele, miksi lopulliset relaatiot ovat BCNF:ssä.
 - c) (7 p) Mitkä ovat transakzioilta (tapahtumilta, engl. transaction) vaadittavat ominaisuudet (neljä kappaletta) tietokannan hallintajärjestelmässä? Kuvaile jokaista ominaisuutta ja sen merkitystä muutamalla lauseella. Pelkät ominaisuuksien nimet ja 1-2 lauseen selitykset eivät riitä täysiin pisteisiin.
 - d) (4 p) Tarkastellaan seuraavaa XML-dokumenttia

```
<?xml version = "1.0" encoding = "utf-8" standalone = "yes"?>
<Nettikauppa>
  <Tilaus status = "toimitettu">
    <Asiakasno>556689</Asiakasno>
    <Tuote ryhma = "valokuvaus">
      <Tuotenro>T-845786</Tuotenro>
      <Nimi>Canon Ixus 145 </Nimi> a b
      <Hinta>75.00</Hinta> d
    </Tuote>
  </Tilaus>
  <Tilaus status = "lahetetty">
    <Asiakasno>599689</Asiakasno>
    <Tuotteet>
      <Tuote ryhma = "astiat">
        <Tuotenro>T-774477</Tuotenro>
        <Nimi>Arabia Teema lautanen 15</Nimi> a
        <Hinta>12.95</Hinta>
        <Maara>6</Maara>
      </Tuote>
      <Tuote ryhma = "valokuvaus">
        <Tuotenro>T-149856</Tuotenro>
        <Nimi>Nikon D3200</Nimi>
        <Hinta>359.00</Hinta> d
      </Tuote>
    </Tuotteet>
    <Lisatiedot>
      <Maksutapa>Lasku</Maksutapa>
      <Toimitus>Matkahuolto</Toimitus>
    </Lisatiedot>
  </Tilaus>
  <Kampanja>
    <Kampanjanimi>Talvipamaus</Kampanjanimi>
    <Tuote ryhma = "valokuvaus">
      <Tuotenro>T-663399</Tuotenro>
      <Nimi>Sony Alpha 5000</Nimi>
      <Hinta>390.00</Hinta> d
    </Tuote>
    <Mainosmaara>30000</Mainosmaara>
  </Kampanja>
</Nettikauppa>
```

ACID
 Atomisuus
 atomic
 Eristyvyys
 isolation
 Riippuvuus
 redundancy
 Riippumattomuus
 denormalization

} c

Jatkuu seuraavalla sivulla!

Kerro seuraavien XPath-kyselyiden tulokset. Anna tulokset täydellisinä. Jos tulos on tyhjä, kerro se vastauksessasi.

- a) /Nettikauppa/Tilaus//Tuote/Nimi
- b) /Nettikauppa/Tilaus/Tuote/Nimi
- c) /Nettikauppa/Tilaus/Lisatiedot
- d) /Nettikauppa//Tuote[@ryhma = "valokuvaus"]/Hinta

Muista vastata kurssin palautekyselyyn 26.5.2015 mennessä. Kyselyyn vastaamisesta saa harjoitustehtävapistettä. Linkki kyselyyn on lähetetty kurssille ilmoittautuneille sähköpostitse.