

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

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

1. a) (1 p) Tee kurssin SQL-lopputesti ja loppukysely A+-järjestelmässä. Testi on auki 30.5. asti.
b) (3 p) Kerro lyhyesti, miksi käytetään tietokantoja sen sijaan, että dataa säilytettäisiin vain tavallisissa tekstitiedostoissa. Mitä sellaisia etuja tietokannan hallintajärjestelmä tarjoaa, joita tekstitiedostot eivät suoraan tarjoa (ellei näitä ominaisuuksia ohjelmoi erikseen)? Suositeltu vastauksen pituus on 0,5–1 sivua.
2. a) (8 p) Tee seuraavan kuvauksen pohjalta ER-kaavio tietokantaa varten, joka sisältää tietoa yliopiston kursseista, niiden harjoitusryhmistä, opettajista, luokista ja luokkien varauksista. Käytä kurssilla käytettyä notaatiota ja alleviivaa kaaviosta avainattribuutit.
Jokaisella kurssilla on yksikäsitteinen kurssikoodi. Sen lisäksi kurssilla on nimi, opintopistemäärä ja tieto siitä, millä periodeilla kurssi järjestetään (tätä kuvataan yhdellä merkkijonolla, vaikka kurssi kestäisikin useamman periodin). Tehtävän yksinkertaistamiseksi oletetaan, että jokaisesta kurssista on tietokannassa vain yksi versio ja toteuskerta. Samasta syystä mallissa ei oteta kurssien luentoja lainkaan huomioon, vaan tarkastellaan vain harjoitusryhmiä.
Kurssilla on harjoitusryhmiä. Harjoitusryhmillä on tunnus, joka on kuitenkin yksikäsitteinen vain saman kurssin harjoitusryhmien välillä, ei siis yleisesti kaikkien eri kurssien harjoitusryhmien joukossa. Harjoitusryhmistä tiedetään myös ryhmän maksimikoko eli kuinka monta opiskelijaa ryhmään saa korkeintaan ilmoittautua. (Tehtävässä laadittavassa kaaviossa ei kuitenkaan käsitellä lainkaan opiskelijoita ja ilmoittautumisia.)
Kurssilla on kahdenlaisia opettajia: vastuupettaja, joita on jokaisella kurssilla täsmälleen yksi, ja tuntiopettajia, jotka ohjaavat harjoitusryhmiä. Kullakin harjoitusryhmällä on korkeintaan yksi tuntiopettaja (tietokantaan voidaan tallentaa harjoitusryhmiä, joiden opettaja ei ole vielä tiedossa). Yhdellä tuntiopettajalla voi olla useita harjoitusryhmiä joko samalla kurssilla tai eri kursseilla. Sama opettaja voi olla vastuupettajana usealla eri kurssilla.
Opettajasta tiedetään yksikäsitteinen työntekijätunnus sekä lisäksi nimi, sähköpostiosoite ja päivä, jolloin opettajan työsuhte yliopistoon on alkanut.
Yliopistossa on käytössä luokkahuoneita, joita voidaan varata harjoitusryhmien käyttöön. Jokaisesta luokasta tiedetään sen nimi (yksikäsitteinen), paikkojen lukumäärä ja luokan tyyppi (esimerkiksi tavallinen luokka tai tietokoneluokka). Luokkahuoneiden varauksista tiedetään varaustunnus (yksikäsitteinen), varauspäivä, varauksen alku- ja päättymiskellonaika sekä minkä harjoitusryhmän käyttöön luokka on varattu ko. aikana. Jokaista harjoitusryhmän kokoontumista varten tehdään oma varaus.
b) (2 p) Muuta a-kohdan ER-kaavio relaatiomalliin. Esitä relaatiokaaviot ja alleviivaa niistä avainattribuutit.
3. Tehtävä liittyy seuraavaan tietokantakaavioon, joka kuvaa erään hotelliketjun asiakkaita, hotelleja, niiden huoneita ja hotelliin tehtyjä varauksia. Tehtävän yksinkertaistamiseksi oletetaan, että kukin varaus sisältää vain yhden huoneen ja varausta tehdessä määrätään aina samalla se huone, johon varaus hotellissa kohdistuu. Lisäksi oletetaan, että sama huone on aina saman hintainen.

Relaatio Hotelli sisältää tiedot ketjun hotelleista. Hotellit tunnistetaan yksikäsitteisen tunnuksen (attribuutti ID) avulla. Relaatio Asiakas sisältää tiedot ketjun asiakkaista. Asiakkaila on yksikäsitteinen tunnus. Relaatiossa voi olla myös sellaisia asiakkaita, jotka eivät ole tehneet vielä yhtään varausta, vaan joiden tiedot ovat järjestelmässä esimerkiksi siksi, että he ovat osallistuneet johonkin ketjun mainoskampanjaan.

Relaatio Huone sisältää tiedot ketjun hotellien huoneista. Attribuutti numero kertoo huoneen numeron, hotelliID sen hotellin nimen, jossa huone on, vuodelkm huoneessa olevien vuoteiden lukumäärän ja hinta huoneen hinnan vuorokautta kohti.

Relaatio Varaus sisältää tiedon hotelliketjun huonevarauksista. Varauksilla on yksikäsitteinen varaustunnus. Relaatiossa attribuutit sisältävät tiedon varauksen tehneestä asiakkaasta, varatun huoneen numeron ja missä hotellissa se sijaitsee, varauksen alkamispäivämäärän ja sen, kuinka moneksi yöksi varaus on tehty.

Huoneen numero, vuoteiden lukumäärä ja varaukseen kuuluvien öiden lukumäärä ovat kokonaislukuja ja huoneen hinta desimaaliluku. Muiden attribuuttien arvot ovat merkkijonoja. Voit olettaa, että relaatioiden monien attribuuteilla ei ole NULL-arvoja.

Jatkuu seuraavalla sivulla!

Tietokantakaavio:

Hotelli(ID, nimi, kaupunki, osoite, maa)

Asiakas(tunnus, nimi, sähköposti, puhelin)

Huone(numero, hotelliID, vuodelkm, hinta)

Varaus(varaustunnus, asiakastunnus, hotelliID, huonenro, alkamispäivä, yölk)

Kirjoita seuraavat kyselyt SQL-kielillä:

- a) (2 p) Niiden asiakkaiden tunnukset ja nimet, joilla on varaus hotelliin, jonka tunnus on HEL-720.
- b) (2 p) Haetaan ne varaukset, joissa varauksen kokonaishinta (öiden määrä kertaa hotellihuoneen hinta) on yli 2000 euroa. Kyselyn pitää tuottaa näistä varauksista varaustunnus, hotellin ID, hotellin nimi, asiakkaan tunnus ja kunkin varauksen kokonaishinta. Tässä tarkastellaan siis vain yksittäisen varauksen kokonaishintaa, ei useamman varauksen yhteishintaa.
- c) (2 p) Niiden hotellien ID:t ja nimet, joilla on vähintään yksi yli 500 euron hintainen huone, mutta ei yhtään alle 100 euron hintaista huonetta.
- d) (2 p) Tarkastellaan vain niitä hotelleja, joissa halvimman huoneen hinta on yli 150 euroa. Lasketaan jokaisessa tällaisessa hotellissa eri asiakkaiden tekemien varausten lukumäärä ts. kuinka moni eri asiakas on tehnyt varauksen tiettyyn hotelliin. Kyselyn pitää tuottaa näistä hotelleista ID, nimi ja eri asiakkaiden tekemien varausten lukumäärä. Lukumäärä lasketaan siis jokaiselle vastaukseen tulevalle hotellille erikseen.

Kirjoita seuraavat kyselyt relaatioalgebran lausekkeina:

- e) (2 p) Niiden hotellien ID:t ja nimet, joihin Matti Myyntitykki -nimien asiakas (tai asiakkaat, jos saman-nimisiä on useita) on tehnyt varauksen.
 - f) (2 p) Niiden asiakkaiden nimet ja tunnukset, jotka ovat tehneet varauksen tasan yhteen (ei kahteen tai useampaan) ketjun hotelliin.
4. Tarkastellaan relaatiota $R(A, B, C, D, E)$, jossa on voimassa funktionaaliset riippuvuudet $A \rightarrow B$, $A \rightarrow C$ ja $D \rightarrow A$.
- a) (1 p) Perustele, miksi relaatio ei ole Boyce-Codd-normaalimuodossa (BCNF:ssä).
 - b) (6 p) Osita relaatio Boyce-Codd-normaalimuotoon 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.
5. (7 p) Mitkä ovat transaktioilta (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.

Muista vastata kurssin palautekyselyyn 29.5.2017 mennessä. Kyselyyn vastaamisesta saa harjoitus-tehtäväpisteitä. Linkki kyselyyn on lähetetty kurssille ilmoittautuneille 9.5. sähköpostitse. Huomaa, että tämä on eri kysely kuin tehtävässä 1a mainittu lopputesti ja -kysely.