

Tiedonhallintjärjestelmät T -76.1143

Exam 11.5.07

1 a) We wish to design a database representing cities, counties, and states in the US. For states, we wish to record the name, population, and state capital (which is city). For counties, we wish to record the name, the population, and the state in which it is located. For cities, we wish to record the name, the population, the state in which it is located and the county or counties in which it is located. Names of states are unique. Names of counties are only unique within a state (e.g., 26 states have Washington Counties), and cities are likewise unique only within a state (e.g., there are 24 Springfield among the 50 states). Some counties and cities have the same name, even within a state (example: San Francisco). Almost all cities are located within a single county, but some (e.g., New York City) extend over several counties.

Draw an entity/relationship diagram representing the above information. Be sure to indicate keys, multiplicity of relationships (e.g., many-one), and weak entity sets.

1 b) Convert your design from (a) into relations.

1 c) Represent the same information as in (a) by an ODL design.

1 d) Convert your design from (c) into relations.

1 a) Haluamme suunnitella Yhdysvaltojen kaupunkeja, piirikuntia ja osavaltioita kuvaavan tietokannan. Osavaltioista haluamme tallettaa sen nimen, väkiluvun ja pääkaupungin (joka on kaupunki). Piirikunnista haluamme tallentaa sen nimen, väkiluvun ja osavaltion, johon se sisältyy. Kaupungeista haluamme tallentaa nimen, väkiluvun, osavaltion jossa se sijaitsee, ja piirikunnan tai piirikunnat, joissa se sijaitsee. Osavaltioiden nimet ovat yksilöiviä. Piirikuntien nimet ovat yksilöiviä ainostaan osavaltion sisällä (esim. 26:ssä osavaltiossa on Washington-niminen piirikunta). Vastaavasti kaupunkien nimet ovat yksilöiviä ainoastaan osavaltion sisällä (esim Springfield-niminen kaupunki on 50:ssä osavaltiossa). Lisäksi samassa osavaltiossa voi olla samanniminen kaupunki ja piirikunta (esim. San Francisco). Miltei kaikki kaupungit sijaitsevat yhden piirikunnan alueella, mutta jotkin (esim. New York) sijaitsee usean piirikunnan alueella. Laadi ER-kaavio, joka kuvaa edellä kuvattuja asioita. Muista ilmaista avaimet, suhteiden tyypit ja heikot yksilöjoukot.

1 b) Muunna a-kohdassa laatimasi ER-kuvaus relaatioiksi.

1 c) Esitä a-kohdassa kuvatut asiat ODL-kielellä.

1 d) Muuta C-kohdan ODL-kuvauksesi relaatioiksi.

2. Consider the relation schema $R(A, B, C, D, E)$ with functional dependencies $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, $C \rightarrow E$, $D \rightarrow A$, ja $E \rightarrow B$.

a) Find all the (minimal) keys for R .

b) Which of the given dependencies violate BCNF?

c) Using one of your violating dependencies from (b), decompose R into two relations.

2. Tarkastellaan relaatiokaaviota $R(A, B, C, D, E)$, jossa on voimassa funktionaaliset riippuvuudet $AB \rightarrow C$, $C \rightarrow D$, $C \rightarrow E$, $D \rightarrow A$, ja $E \rightarrow B$.

a) Mitkä ovat R :n (minimaaliset) avaimet?

b) Mikä annetuista riippuvuuksista estävät relaation R olemisen BCNF:ssä?

c) Käyttäen jotain b-kohdan vastauksessa annettua riippuvuutta osita R BCNF:ään.

3. Suppose we have a database schema

Babies (bc, fn, ln, dob)
Rooms (bc, date, roomNo)

The four attributes of Babies represent “birth certificate number” (assumed unique), “first name”, “last name”, and date of birth”, respectively. A tuple (c,f,l,d) of this relation means that the baby with birth certificate c, first name f, and last name l, was born on day d. A tuple (c, d, r) of relations Rooms represents the fact that the baby with bith certificate c occupied hospital room r (assumed unique) on date d (not necessarily a date of birth).

Write the following SQL queries and commands.

- List, in decreasing order, the birth certificate numbers of the babies born 5/8/97.
- Find the room numbers occupied by babies with last name “Aiken”.
- Find the “twins”, pairs consisting of the first names of babies born with the same last name on the same day. You should list each pair only one order.
- Find all the babies without room assignments. That is, produce the birth certificates of the babies mentioned in Babies but not in Rooms.
- Find the day on which the largest number of babies were born and the number of babies born on that day.
- Delete from Rooms any tuples that say a baby occupied a room before it was born. (You may assume comparison of dates by < is legal).

3. Tarkastellaan tietokantakaaviota, joka muodostuu seuraavista relaatiokaavioista:

Vauvat (snum, enimi, snimi, saika)
Huoneet (snum, pvm, hnum)

Ralaation Vauvat monikko ilmaisevat syntymänumeron (yksilöivä), etunimen, sukunimen ja syntymäajan. Relaaation Huoneet monikko ilmaisee vauvan syntymänumeron, päiväyksen (pvm), jolloin vauva on tuotu kyseiseen huoneeseen (hnum on yksilöivä). Päiväys (pvm) ei välttämättä ole lapsen syntymäaika (saika).

Esitä seuraavat kyselyt ja paivitykset SQL-kielellä.

- Listaa 5.8.97 syntyneiden vauvojen syntymänumerot laskekevassa järjestyksessä.
- Listaa niiden vauvojen huoneet, joiden sukunimi on Aiken.
- Tulosta “kaksoset” (sama sukunimi ja sama syntymispäivä) Tulosta kukin pari vain kertaalleen.
- Tulosta kaikki vauvat, joita ei ole sijoitettu mihinkään huoneeseen. Toisin sanoen listaa ne vauvat, jotka ovat mainittu taulussa Vauvat, mutta ei taulussa Huoneet.
- Etsi minä päivänä on syntynyt eniten vauvoja ja kuinka paljon syntyneitä sinä päivänä oli.
- Poista taulusta Huoneet ne monikot, jos lapsi oli sijoitettu huoneeseen ennen syntymäänsä (voit olettaa, että päivämäärien vertailussa vertailuoperaattori < on sallittu).

4. This question is based on the following ODL-schema:

```
interface Auto (extent, Autos key serial#) {  
  attribute integer serial#;  
  attribute string brand;  
  relationship Owner ownedBy  
    inverse Owner::owns;  
}
```

```
interface Owner (extent Owners) {  
  attribute string name;  
  attribute string addr;  
  relationship Set<Auto> owns  
    inverse Auto::ownedBy;  
}
```

Write the following queries in OQL:

- a) Find the names and addresses of the owners of Chevrolets ("Chevrolet" is a brand of auto).
- b) Find the brands of automobiles owned by all owners whose name is "Sally". Do not produce the same brand more than once.

4. Tämä tehtävä perustuu seuraavaan ODL-kuvaukseen:

```
interface Auto (extent Autot key sarjanum#) {
    attribute integer sarjanum#;
    attribute string merkki;
    relationship Omistaja autonOmistaja
        inverse Omistaja :: omistaa;
}

interface Omistaja (extent Omistajat) {
    attribute string nimi;
    attribute string osoite;
    relationship Set<Auto> omistaa
        inverse Auto :: autonOmistaja;
}
```

Esitä seuraavat kyselyt OQL-kielillä:

- a) Etsi kaikkien Chevrolet-merkkisten autojen omistajien nimet ja osoitteet.
- b) Etsi kaikki Saara-nimisten henkilöiden omistamat automerkit. Älä tulosta samaa merkkiä kuin yhden kerran.

Maximum credits:

task 1	20 points
task 2	12 points
task 3	18 points
task 4	10 points

