

Exam 22.10.2011

It is not allowed to use any extra material in the exam.

1. A hospital has a large number of registered physicians. Attributes of Physician include an ID and Specialty. Patients are admitted to the hospital by physicians. Any patient who is admitted to the hospital must have exactly one admitting physician. A physician may admit any number of patients. Once admitted, a patient must be treated by at least one physician. A physician may treat any number of patients. Whenever a doctor treats a patient the hospital wishes to record the details of the treatment including the date, the time, and the results. While in the hospital a patient is assigned to a bed. Attributes associated with the bed are its number, a room number where it is located, and a department of the hospital to which it is assigned. At any time there can be at most one patient in a bed and a patient can only be assigned to one bed.

Draw an ER diagram that captures this information.

1. Sairaalassa työskentelee useita rekisteröityjä lääkäreitä. Kustakin lääkäristä on talletettu attribuutit Lääkäri_ID (tunniste) ja Erikoistumisala. Potilaat tulevat sairaalaan lääkäreiden laatimien läheteiden perusteella. Kustakin potilaasta talletetaan attribuutti Potilas_ID (tunniste) ja Potilas_Nimi. Kukin potilas on tullut yhden lääkärin laatiman läheteen perusteella. Jokaisen potilaan tutkii ainakin yksi lääkäri. Yksittäinen lääkäri ei välttämättä tutki yhtään potilasta, mutta voi myös tutkia yhden tai useamman potilaan. Kun potilas on tutkittu, hänestä talletetaan tutkimustietoa. Se sisältää tutkimuksen päivämäärän, kellonajan ja tutkimustulokset. Ollessaan sairaalassa potilaalle varataan vuode. Vuoteeseen liittyvät tallennustiedot ovat vuodenumero, huonenumero ja osastonumero. Samaa vuodetta ei milloinkaan ole osoitettu useammalle kuin yhdelle potilaalle, ja kullekin potilaalle on osoitettu vain yksi vuode.

Esitä edellä kuvattu ER-kaavion avulla.

2. The following relations keep track of airline flight information:

Flights (flno, from, to, distance, departs, arrives, price)

Aircraft (aid, aname, cruisingrange)

Certified (eid, aid)

Employees (eid, ename, salary)

(keys are underlined)

Note that the Employees relation describes pilots and other kinds of employees as well; every pilot is certified for some aircraft, and only pilots are certified to fly.

- a) Using relational algebra write the query "The names of the pilots that are certified to fly an aircraft having cruisingrange more than 3 000".
- b) Using SQL find the names of pilots whose salary is less than the price of the cheapest flight from Toronto to Honolulu.
- c) Using SQL find the number of pilots.
- d) Using SQL write the query "The name and salary of every non pilot whose salary is more than the average salary of pilots."

2. Tehtävä liittyy seuraavaan tietokantakaavioon:

Lennot (lnum, mistä, minne, etäisyys, lähtöaika, tuloaika, hinta)
 Konetyyppi (ktunniste, tyyppinimi, lentosäde)
 Lentolupakirjat (ttunnus, ktunniste)
 Työntekijä (ttunnus, tnimi, palkka)

Avaimet on alleviivattu.

Huom. Työntekijätaulu ei kuvaa ainoastaan lentäjiä vaan kaikkia työntekijöitä. Jokaisella lentäjällä on lentolupakirja yhteen tai useampaan konetyyppiin.

- Esitä relaatioalgebralla kysely "Niiden lentäjien nimet, jotka ovat oikeutettu lentämään jotakin konetyyppiä, jonka lentosäde on yli 3000".
- Esitä SQL-kielellä kysely "Niiden lentäjien nimet, joiden palkka on pienempikuin halvin lento Torontosta Honoluluun".
- Esitä SQL-kielellä kysely, joka tulostaa lentäjien lukumäärän.
- Esitä SQL-kielellä kysely "Niiden työntekijöiden nimet ja palkat, jotka eivät ole lentäjiä ja joiden palkka on enemmän kuin lentäjien keskipalkka".

3. Consider the relation $R(a, b, c, d, e)$ with the functional dependencies
 $ab \rightarrow c, c \rightarrow d, c \rightarrow e, d \rightarrow b, e \rightarrow a$.

If the relation is not in BCNF, decompose it using the BCNF decomposition algorithm.

3. Relaatiossa $R(a, b, c, d, e)$ on voimassa seuraavat funktionaaliset riippuvuudet:
 $ab \rightarrow c, c \rightarrow d, c \rightarrow e, d \rightarrow b, e \rightarrow a$.

Jos relaatio R ei ole BCNF:ssä, niin normalisoi se BCNF:ään.

4. Write row type declarations for the following types:

- NameType, with components for first, middle, and last names and a title.
- PersonType, with the name of the person and references to the persons that are their mother and father. You must use the row type from part (a) in your declaration.
- MarriageType, with the date of the marriage and references to the husband and wife.

4. Kirjoita rivityyppimäärittelyt (row type declarations) seuraaville tyypeille:

- NimiTyyppi, joka koostuu etunimestä, toisesta etunimestä, sukunimestä ja tittelistä.
- HenkilöTyyppi, joka koostuu henkilön nimestä ja viitteistä henkilön äitiin ja isään. Sinun tulee käyttää a-kohdassa määrittelemäsi rivityyppiä.
- VihkimisTyyppi, joka koostuu vihkimispäiväyksestä ja viitteistä aviomieheen ja vaimoon.

5. Give a DTD and an XML schema for the following document.

(3/3)

```
<product id="PO1" title="Wonder Teddy" price="49.99">
  <description>
    The best selling teddy bear of the year
  </description>
  <category> toys </category>
  <category> stuffed animals </category>
</product>
```

5. Esitä DTD ja XML schema seuraavalle dokumentille

```
<product id="PO1" title="Wonder Teddy" price="49.99">
  <description>
    The best selling teddy bear of the year
  </description>
  <category> toys </category>
  <category> stuffed animals </category>
</product>
```

6. Using XPath and the following XML document give the expressions for the following queries:

- "Give me all TaskItem elements that have ID attributes"
- "Give me all ID attributes"
- "Select all elements named 'Meeting' that are children of the root element 'Task' "

```
<Task>
  <TaskItem id="123"
    value="Status Report"/>
  <TaskItem id="124"
    value="Writing Code"/>
  <TaskItem value="IdleChat"/>
  <Meeting id="125"
    value="Daily Briefings"/>
</Task>
```

6. Käyttäen XPath kieltä ja seuraavaa dokumenttia esitä lausekkeet seuraaville kyselyille.

- "Anna kaikki TaskItem elementit, joilla on ID attribuutti"
- "Anna kaikki ID attribuutit"
- "Valitse kaikki 'Meeting' -nimiset elementit, jotka ovat juurielementin "Task" lapsia

```
<Task>
  <TaskItem id="123"
    value="Status Report"/>
  <TaskItem id="124"
    value="Writing Code"/>
  <TaskItem value="IdleChat"/>
  <Meeting id="125"
    value="Daily Briefings"/>
</Task>
```

Maximum credits:

task 1 (max 13), task 2 (max 12), task 3 (max 10), task 4 (max 9), task 5 (max 10), task 6 (max 6).