

1. a) Oheinen Vastaanotto-relaatio sisältää hammaslääkäreiden vastaanottodataa. Oletetaan tunnistetuksi seuraavat funktionaaliset riippuvuudet:

laakariNro \rightarrow laakariNimi
potilasNro \rightarrow potilasNimi
{laakariNro, pvm, klo} \rightarrow {potilasNro, potilasNimi}
{laakariNro, pvm} \rightarrow huoneNro
{potilasNro, pvm, klo} \rightarrow {laakariNro, laakariNimi}
{huoneNro, pvm} \rightarrow laakariNro

Johda avainehdokkaat relaatiolle ja selvitä onko relaatio kolmannessa normaalimuodossa.

Vastaanotto

laakariNro	laakariNimi	potilasNro	potilasNimi	vastaanotto pvm klo	huoneNro
H1011	Matti Mainio	P100	Ville Veli	12.10.2004 10:00	S15
H1011	Matti Mainio	P105	Vanha Veikko	12.10.2004 12:00	S15
H1024	Maija Mainio	P108	Maija Kuka	12.10.2004 10:00	S10
H1024	Maija Mainio	P108	Maija Kuka	14.10.2004 14:00	S10
H1032	Jussi Juonio	P105	Vanha Veikko	14.10.2004 16:30	S16
H1032	Jussi Juonio	P110	Kalle Kehveli	15.10.2004 18:00	S13

- b) Oletetaan oheinen relaatiokaavan Osaaminen(henkilo,taito,kieli) mukainen relaatio, jossa taidon ja kielen välillä ei ole mitään yhteyttä. Johda ei-triviaalit moniarvoiset riippuvuudet ja neljännen normaalimuodon mukainen ratkaisu. Moniarvoinen riippuvuus $\alpha \twoheadrightarrow \beta$ relaatiokaavan S mukaisessa relaatiossa on triviaali, jos $\beta \subseteq \alpha$ tai $\beta \cup \alpha = S$.

henkilo	taito	kieli
Matti	A	X
Matti	A	Y
Matti	B	X
Matti	B	Y
Maija	A	Z
Maija	A	W

2. Oraclen tietokannanhallintajärjestelmä mahdollistaa seuraavan määrittelyn:

```
create database link <link name>  
connect to <schema> identified by <password>  
using <tnsnames alias>;
```

- a) Selitä miten määrittelyä voidaan käyttää hajautettua tietokantaa rakennettaessa ja käytettäessä.
b) Selitä miten määrittelyä voidaan käyttää replikoitua tietokantaa rakennettaessa ja käytettäessä.

3. Selitä oheinen Java-koodi:

```
import java.io.*;
import java.util.*;
import com.intersys.objects.*;
public class SampleApplication {
    public static void main(String[] args){
        Database dbconnection = null;
        String url="jdbc:Cache://localhost:1972/SAMPLES";
        String username="_SYSTEM";
        String password="sys";
        ObjectServerInfo info = null;
        Sample.Person person = null;
        try {
            dbconnection = CacheDatabase.getDatabase (url, username, password);
            InputStreamReader isr = new InputStreamReader(System.in);
            BufferedReader br = new BufferedReader(isr);
            System.out.print("Enter ID of Person object to be opened:");
            String strID = br.readLine();
            person = (Sample.Person)Sample.Person._open(dbconnection, new Id(strID));
            System.out.println("Name: " + person.getName());
            System.out.println("City: " + person.getHome().getCity());
            person.getHome().setCity("Ulan Bator");
            person._save();
            System.out.println("New City: " + person.getHome().getCity());
            dbconnection.closeObject(person.getOref());
            person = null;
            dbconnection.close();
        } catch (Exception ex) {
            System.out.println("Caught exception: "
                + ex.getClass().getName()
                + ": " + ex.getMessage());
        }
    }
}
```

4. Selitä oheiset määrittelyt ja anna esimerkit INSERT-lauseista, joilla dataa voidaan tallentaa tietokantaan.

```
CREATE TYPE sukulainenType AS OBJECT(
    etunimi    VARCHAR(15),
    sukunimi   VARCHAR(15),
    puhelin    VARCHAR(13));

CREATE TYPE sukulainenNestedType AS TABLE OF sukulainenType;

CREATE TYPE Henkilo AS OBJECT(
    henkilonro    NUMERIC(5),
    syntymapvm    DATE,
    nimityspvm    DATE,
    sukulainen    sukulainenNestedType)
NOT FINAL;

CREATE TYPE Johtaja UNDER Henkilo(
    kielitaito NUMERIC(2));
```

```
CREATE TABLE Henkilot OF Henkilo(PRIMARY KEY (henkilonro))
NESTED TABLE sukulainen STORE AS sukulainenStorageTable
RETURN AS LOCATOR;
```

```
CREATE TYPE Puhelimet AS VARRAY(3) OF VARCHAR(13);
```

```
CREATE TYPE Konttori AS OBJECT(
konttorinro  VARCHAR(4),
osoite      VARCHAR(30),
johtaja     REF Henkilo,
puhelin     Puhelimet);
```

```
CREATE TABLE Konttorit OF Konttori(PRIMARY KEY (konttorinro))
OBJECT IDENTIFIER PRIMARY KEY;
```