

Andmebaaside projekteerimine

Erki Eessaar

Esimene trükk

Teadaolevate vigade nimekiri seisuga **24. juuni 2013**

Lehekülg 37 (viimane lõik, teine lause). Korrektne lause on järgnev.

Üheks tänapäeva infosüsteemide oluliseks ülesandeks on toetada organisatsiooni igapäevaseid toiminguid ja võimaldada teha suhteliselt lühiajalise perspektiiviga otsuseid.

Lehekülg 37 (viimane lõik). Korrektne lause on järgnev.

Andmed sellises andmebaasis on detailsed ja enamasti aktuaalsed (lühimälu).

Lehekülg 37 (viimane lõik, eelviimane ja viimane rida). Korrektne lause on järgnev.

Põhilised operatsioonid sellises andmebaasis on üksikute olemite kohta käivate faktide lugemine, lisamine, muutmine ja kustutamine.

Lehekülg 39 (jaotis 1.7.1). Korrektne võrkmodeli kirjeldus on järgnev.

- *Võrkmodel.* Andmed esitatakse kogumitena, mis sisaldavad peremees- ja alluvkirjeid. Üks kirjetüüp võib olla samaaegselt mitme peremehe alluvuses ning peremehe rollis võib ta olla mitmes erinevas kogumitüübis.

Lehekülg 49 (jaotise 2.2 teise lõigu viimane lause). Lause koos korrektse allikaviitega on järgnev.

Tutorial D keeles kirjutatud lauseid on testitud kasutades andmebaasisüsteemi Rel 0.0.13 Alpha (Voorhis, 2007).

Lehekülg 56 (ülevall kolmas lõik). Kuupäeva 7. juuni 1993 asemel peaks olema kuupäev 7. juuli 1993. Õige lause on järgnev.

Näites 7. juuli 1993 salvestatakse arvuna 34157, kuna päevast 30. detsember 1899 on möödunud 34157 päeva.

Lehekülg 62 (ülevall teise lõigu esimene lause). Supervõtme definitsioon peaks olema järgnev.

Relatsioonilise muutuja R *supervõti* on R atribuutide hulk K , mille korral mistahes R lubatud väärtuseks olev relatsioon ei sisalda kunagi kahte erinevat korteeži, kus on sama K -le vastav väärtus.

Lehekülg 62 (ülevall neljanda lõigu esimene lause). Kandidaatvõtme definitsioon peaks olema järgnev.

Relatsioonilise muutuja R *kandidaatvõti* (ka *võtmekandidaat*) on R supervõti, mille ükski pärisalamhulk ei ole R supervõti.

Lehekülg 69. Joonisel 15 ja 16 peab relatsioonis *Mark* olema korteeži TUPLE {mark_id 4, mark 'Volvo'} asemel korteež TUPLE {mark_id 4, mark 'Volga'}. Joonised peaksid olema järgnevad.

Mark

mark_id	mark
1	Volvo
2	Mercedes
3	Scania
4	Volga
5	Saab

Auto

registri_nr	mark_id
863AEH	1
121PPT	2
602OOH	3
452EPT	4
789AAK	3

Joonis 15 Relatsiooniliste muutujate Mark ja Auto näiteväärtused.

Mark

mark_id	mark
1	Volvo
2	Mercedes
3	Scania
4	Volga
5	Saab

Auto

registri_nr	mark_id
863AEH	1
121PPT	2
111AAA	6

Joonis 16 Relatsiooniliste muutujate väärtused, mis lähevad vastuollu viidete terviklikkuse reegluga.

Lehekülg 136. Joonisel 50 esitatud tabeli T4 lõpus ei tohiks olla tühja rida. Joonis peaks olema järgnev.

T3

X	Y
0	1.0
0	2.0

T4

X	Y
0.0	0
0.0	1
1.0	2

T3 UNION T4

X	Y
0.0	1.0
0.0	2.0
0.0	0.0
1.0	2.0

Lehekülg 139. Lehekülje lõpus oleva SELECT lause asemel peaks olema vaate loomise lause.

```
CREATE VIEW Isik_Jaan AS
SELECT isikukood, eesnimi, perenimi
FROM Isik
WHERE eesnimi='Jaan';
```

Lehekülg 251. Lehekülje alguses olevas funktsionaalsete sõltuvuste nimekirjas puudub sõltuvus tellimuse_nr → kuupäev. Korrektne on järgnev sõltuvuste nimekiri.

- tellimuse_nr → kuupäev
- tellimuse_nr → töötaja_nr
- tellimuse_nr → perenimi
- töötaja_nr → perenimi (ülekanduv sõltuvus)

Lehekülg 257-260. Viienda normaalkuju näide pole kooskõlas näite alguses nimetatud atribuutide vahel oleva tsüklilise kitsendusega. Näites esitatava tükelduse korral on üks relatsioonilistest muutujatest (*Toote müümine*) üleliigne – seda pole algse relatsioonilise muutuja taastamiseks vaja. Seetõttu esitatakse järgnevalt viiendat normaalkuju kirjeldav jaotis uuesti koos parandatud näitega.

8.2.9 Viies normaalkuju

Relatsiooniline muutuja R on viiendal normaalkujul (5NK) siis ja ainult siis, kui iga selles oleva mittetriviaalse ühendamissõltuvuse * {R1, R2, ..., Rn} korral on iga R1, R2, ..., Rn relatsioonilise muutuja R supervõti (Date, 2006a).

See tähendab, et kõik ülejäänud mittetriviaalsed ühendamissõltuvused peavad olema kõrvaldatud.

Viiendat normaalkuju kutsutakse ka *projektsiooni-ühendamise normaalkujuks*. Relatsioonilise muutuja viimisel viiendale normaalkujule dekomponeeritakse relatsiooniline muutuja kolmeks või rohkemaks muutujaks. Teisiti öeldes, leidub relatsioonilisi muutujaid, mida ei saa kadudeta dekompositsiooni tingimust rikkumata dekomponeerida kaheks relatsiooniliseks muutujaks, aga saab lagundada kolmeks või rohkemaks relatsiooniliseks muutujaks.

Neljandal normaalkujul olev relatsiooniline muutuja on peaaegu alati ka viiendal normaalkujul. Juhtumi, kui relatsiooniline muutuja tuleb eraldi viiendale normaalkujule viia, tunneb ära sellest, et relatsiooniline muutuja on neljandal normaalkujul ning, et selles sisaldub kolm või rohkem atribuuti, kusjuures nende atribuutide vahel on täiendavad reeglid (see tähendab, et mitte kõik väärtuste kombinatsioonid pole lubatud).

Esitame näite relatsioonilise muutuja viiendale normaalkujule viimise kohta. Olgu meil relatsiooniline muutuja *Toote_pakkumine*, mille predikaat on:

- Agent koodiga AGENDI_KOOD, kes esindab firmat koodiga FIRMA_KOOD, mis toodab toodet koodiga TOOTE_KOOD, ühtlasi ka müüb seda toodet.

Joonis 109 esitab selle relatsioonilise muutuja näiteväärtuse. Agendid esindavad firmasid. Firmad toodavad tooteid. Agendid müüvad tooteid. Oletame, et kehtib *tsükliline* kitsendus, et kui agent on spetsialiseerunud teatud toote müümisele ja ta esindab firmat, mis toodab seda toodet, siis ta ka müüb selle firma seda toodet. Seega, kui agent A1 müüb toodet T1 ja ta esindab firmat F1, mis toodab toodet T1, siis järelikult A1 müüb firma F1 toodet T1 ning relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* väärtuse kehendis on korteež TUPLE {agendi_kood A1, firma_kood F1, toote_kood T1}.

Toote_pakkumine

<i>agendi_kood</i>	<i>firma_kood</i>	<i>toote_kood</i>
A1	F1	T1
A1	F1	T2
A1	F2	T1
A1	F2	T2
A2	F1	T1

Joonis 109 Viiendal normaalkujul mitteoleva relatsioonilise muutuja näiteväärtus.

Kui vaatame relatsioonilist muutujat *Toote_pakkumine*, siis selles leidub ühendamissõltuvus:

* {{agendi_kood, firma_kood}, {firma_kood, toote_kood}, {agendi_kood, toote_kood}}.

Relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* kandidaatvõti on {agendi_kood, firma_kood, toote_kood}. Järelikult {agendi_kood, firma_kood}, {firma_kood, toote_kood} ja {agendi_kood, toote_kood} ei ole relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* supervõtmed. Seega relatsiooniline muutuja *Toote_pakkumine* ei ole viiendal normaalkujul.

Miks oleks vajalik viia see relatsiooniline muutuja viiendale normaalkujule? Relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* korral eksisteerivad andmete muutmise anomaaliad. Järgnevalt esitatakse anomaaliate kohta näiteid (vt Joonis 109).

- Ei ole võimalik registreerida andmeid, et firma F3 toodab toodet T3, kui ei ole teada ühtegi agenti, kes on spetsialiseerunud toote T3 müümisele ja müüb firma F3 toodet T3.
- Kui agent A1 ei esinda enam firmat F2, siis vastavate korteežide kustutamisel relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* väärtusest läheb kaotsi informatsioon, et leidub firma F2, mis toodab tooteid T1 ja T2.
- Andmed selle kohta, et agent A1 müüb toodet T1, on registreeritud mitmekordselt.

Kuna relatsiooniline muutuja *Toote_pakkumine* ei ole viiendal normaalkujul, siis saame dekomponeerida selle muutuja kolmeks relatsiooniliseks muutujaks kasutades projektsiooni operatsiooni.

Tõesed faktid, mis olid algse relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* väärtuse osaks, saab rekonstrueerida järgneva kolme viiendale normaalkujule viidud relatsioonilise muutuja väärtuste põhjal (vt Joonis 110), kasutades ühendamise operatsiooni.

Firma_esindamine

<i>agendi_kood</i>	<i>firma_kood</i>
A1	F1
A1	F2
A2	F1

Toote_tootmine

<i>firma_kood</i>	<i>toote_kood</i>
F1	T1
F1	T2
F2	T1
F2	T2

Toote_müümine

<i>agendi_kood</i>	<i>toote_kood</i>
A1	T1
A1	T2
A2	T1

Joonis 110 Viiendal normaalkujul olevate relatsiooniliste muutujate näiteväärtused.

Eelnevalt mainitud andmete muutmise anomaalia on kadunud.

- Kui soovime registreerida, et firma F3 toodab toodet T3, siis tuleb muuta relatsioonilise muutuja *Toote_tootmine* väärtust, lisades sinna korteeži TUPLE{firma_kood F3, toote_kood T3}. Ei pea olema teada ühtegi agenti, kes on spetsialiseerunud toote T3 müümisele ja müüb firma F3 toodet T3 ning seega ei pea teiste relatsiooniliste muutujate väärtuseid muutma.
- Kui soovime registreerida, et agent A1 ei esinda enam firmat F2, siis tuleb muuta relatsioonilise muutuja *Firma_esindamine* väärtust, kustutades sellest korteeži TUPLE{agendi_kood A1, firma_kood F2}. Informatsioon, et leidub firma F2, mis toodab tooteid T1 ja T2, säilib relatsioonilise muutuja *Toote_tootmine* väärtuses.
- Andmed selle kohta, et agent A1 müüb toodet T1, on registreeritud ühekordselt relatsioonilise muutuja *Toote_müümine* väärtuses.

Esialgse relatsioonilise muutuja *Toote_pakkumine* väärtuse taastamiseks on vaja kasutada *kõigi* viiendale normaalkujule viimise tulemusena leitud relatsiooniliste muutujate väärtusi. Relatsiooniliste muutujate *Firma_esindamine*, *Toote_tootmine*, *Toote_müümine* väärtuste paarikaupa ühendamisel on tulemuseks üleliigsed korteežid. Näiteks ühendades Joonis 110 esitatud relatsioonid *Toote_tootmine* ja *Toote_müümine* on tulemuseks relatsioon, mida illustreerib Joonis 111.

Tulemuseks saadud relatsioonis (vt Joonis 111) on korteež, mida algses relatsioonis (vt Joonis 109) ei olnud:

- TUPLE {agendi_kood A2, firma_kood F2, toote_kood T1}

Kui andmebaasi kasutaja teeks sellise päringu, siis ei oleks tal kuidagi võimalik teada saada, milline korteež on päringu tulemus üleliigne. Seega võib öelda, et on tekkinud *informatsiooni kadu*.

Kui vaadata aga relatsioonilisi muutujaid *Firma_esindamine*, *Toote_tootmine*, *Toote_müümine*, siis neid projektsiooni abil enam väiksemateks relatsioonilisteks muutujateks jagada ei saa ning need muutujad on viiendal normaalkujul.

<i>agendi_kood</i>	<i>firma_kood</i>	<i>toote_kood</i>
A1	F1	T1
A1	F1	T2
A1	F2	T1
A1	F2	T2
A2	F1	T1
A2	F2	T1

Joonis 111 Näide kadudeta dekompositsiooni tingimuse vastu eksimise kohta.

Date (2006a) märgib, et relatsiooniline andmebaas on *täielikult normaliseeritud* siis ja ainult siis kui iga selles sisalduv relatsiooniline muutuja on *vähemalt viiendal normaalkujul* (ehk siis ja ainult siis kui iga selles sisalduv relatsiooniline muutuja on omakorda täielikult normaliseeritud).

Lehekülg 261 (ülevalt teise lõigu esimene lause). Korrektne lause on järgnev.

Definitsioonist tulenevalt – kui relatsiooniline muutuja R on viiendal normaalkujul, sellel on ainult üks kandidaatvõti V ja lisaks maksimaalselt üks atribuut, mida V ei hõlma, siis on R kuuendal normaalkujul.

Lehekülg 288 (esimese lõigu viimane lause). Korrektne lause on järgnev.

Kui välisvõti on lihtvõti, siis see lihtsustab võrreldes liitvälisvõtmega tabelite ühendamist nõudvate päringute tegemist ja vähendab andmemahte.

Lehekülg 343. Korrektne allikaviide on järgnev.

151. **Voorhis, D.** 2007. An Implementation of Date and Darwen's "Tutorial D".

Kättesaadav aadressilt: <http://dbappbuilder.sourceforge.net/Rel.html>

***** Lõpp *** Lõpp *** Lõpp *****