

## 26. Duomenų bazės reliacinis modelis

Šis skyrius – tai įvadas į duomenų bazes. Daugelis studentų detaliau nagrinėjo duomenų bazes ankstesniuose kursuose, tačiau tiems, kas kasdieniame darbe nesusiduria su duomenų bazėmis, verta prisiminti. Šios žinios padės suprasti kai kuriuos kitus skyrius ir pravers atliekant kai kurias praktines užduotis.

Duomenų bazė – tai organizuotai sukaupti duomenys, kuriuos galima papildyti, tvarkyti ir atrinkti reikalingus. Paprastai minimos kompiuterinės duomenų bazės, tačiau bibliotekos kartoteka, susidedanti iš stalčiuose surūšiuotų užpildytų kortelių, galėtų būti pavadinta nekompiuterine duomenų baze. Kompiuterinė duomenų bazė susideda iš duomenų ir duomenų bazių valdymo sistemos (DBVS) – programinės įrangos, naudojamos tiems duomenims tvarkyti.

### 26.1. Reliacinė duomenų bazė

Šiuo metu plačiausiai paplitusios reliacinės duomenų bazės. Tai duomenų bazės, susidedančios iš tarpusavyje susietų lentelių. Sukursime pavyzdį – bibliotekos duomenų bazę. Ji susideda iš knygų sąrašo ir skaitytojų sąrašo. Tokie sąrašai vadinami lentelėmis. Kai skaitytojas pasiima knygą, jo skaitytojo bilieta numeris įrašomas prie tos knygos.

Viena lentelės eilutė skirta vienam aprašomam objektui. Ji vadinama įrašu. Lentelės langelis vadinamas lauku. Laukas, viena-reikšmiškai identifikuojantis įrašą (eilutę), vadinamas raktu.

Kiekvienam skaitytojui suteikiamas unikalus numeris, identifikuojantis skaitytojo įrašą. Tai yra skaitytojo lentelės pirminis raktas. Pirminiam raktui keliami šie reikalavimai:

- Privalomumas. Negali būti įrašo su nenustatyta pirminio rakto reikšme.
- Unikalumas. Įrašui suteikiama pirminio rakto reikšmė, kuri nėra, niekada nebuvo ir niekada nebus suteikta jokiam kitam įrašui.

- Nekintamumas. Kartą įrašui suteikta pirminio rakto reikšmė lieka visiems laikams.

Lentelėje „Skaitytojas“ (26.1 lentelė) lauke „Skaitytojo nr.“ nurodomas šiuo metu knygą pasiėmusio skaitytojo numeris. Vienoje lentelėje nurodomas kitos lentelės (26.2 lentelė) pirminis raktas, kaip nuoroda į tos lentelės duomenis.

26.1 lentelė. Duomenų bazės lentelė „Skaitytojas“

Skaitytojo nr.	Vardas	Pavardė	Skaityto knygas
1	Valdas	Adamkus	5
2	Algirdas	Brazauskas	4
3	Jonas	Jonaitis	2, 6
4	Ona	Onaitytė	1, 3

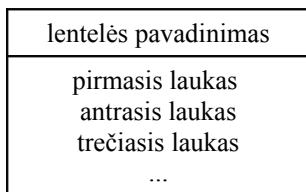
26.2 lentelė. Duomenų bazės lentelė „Knyga“

Knygos nr.	Pavadinimas	Autoriaus vardas	Autoriaus pavardė
1	Ragana ir lietus	Jurga	Ivanauskaitė
2	Vilniaus džiazas	Ričardas	Gavelis
3	Vilniaus pokeris	Ričardas	Gavelis
4	Likimo vardas – Lietuva	Valdas	Adamkus
5	Ir tuomet dirbome Lietuvai	Algirdas	Brazauskas
6	Vienas	Ričardas	Bachas

Šioje supaprastintoje duomenų bazėje nenumatyta, kad galėtų būti keli vienos knygos egzemplioriai.

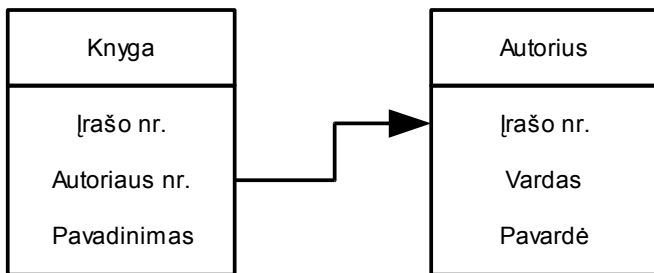
## 26.2. Reliacinis modelis

Kai projektuojamos duomenų bazės, braižomi jų reliaciniai modeliai. Tai schema, kurioje kiekviena lentelė vaizduojama horizontalia linija padalintu stačiakampiu, kurio viršuje nurodomas pavadinimas, žemiau vardinami laukų pavadinimai (26.1 pav.). Ryšiai tarp lentelių vaizduojami rodyklėmis.

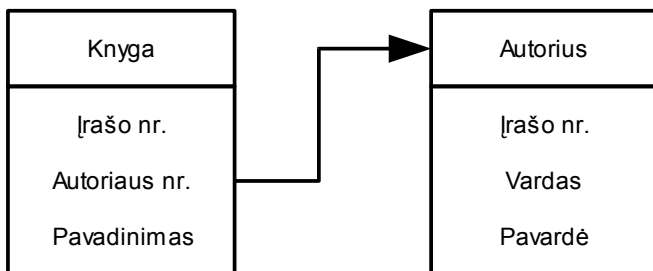


26.1 pav. Lentelės vaizdavimas reliaciniame modelyje

Aprašytus ryšius tarp lentelių nurodo rodyklės. Kaip minėta, identifikatorius yra nuoroda ne į lauką, o į visą įrašą (eilutę, objektą). Todėl kartais žymint tokius ryšius rodyklės brėžiamos ne į raktinį lauką (26.2 pav.), o į lentelės (objekto) pavadinimą (26.3 pav.).



26.2 pav. Duomenų bazės reliacinis modelis  
(rodyklė į pirminio rakto lauką)



26.3 pav. Duomenų bazės reliacinis modelis  
(rodyklė į objektą)

### 26.3. Duomenų bazių kūrimas

Projektuojant duomenų bazes paprastai braižoma reliacinio modelio schema. Ji padeda susikalbėti duomenų bazių specialistams tarpusavyje. Schema reikalinga ir jei duomenų bazė kuriama individualiai. Sukūrus duomenų bazės reliacinį modelį paprastai neskubama kurti duomenų bazės. Modelis padeda optimizuoti duomenų bazės struktūrą. Standartiniai duomenų bazės struktūros optimizavimo veiksmai vadinami duomenų bazės normalizacija.

### 26.4. Duomenų bazių normalizacija

Duomenų bazės normalizacija – tai duomenų bazės pertvarkymas laikantis taisyklių, kurios padeda sumažinti pasikartojimus ir kitus trūkumus.

Normalizacija atliekama pažingsniui derinant duomenų bazę prie aprašytų norminių formų reikalavimų.

### 26.5. Pirmoji norminė forma

**Pirmoji norminė forma (1NF)** reikalauja, kad kiekvienas lentelės laukas turėtų vieną nedalomą reikšmę. Tai reiškia, kad lauko reikšmė negali būti nei aibė, nei sąrašas.

Pirmasis bibliotekos pavyzdys neatitinka 1NF, nes asmens skaitomų knygų laukas yra sąrašas. Duomenų bazė lengvai normalizuojama iš lentelės „Skaitytojas“ pašalinant lauką „Skaito knygas“ ir sukuriant papildomą lentelę „Skaito knygas“, susietą su pirmosiomis dviem lentelėmis (26.3 lentelė).

26.3 lentelė. Duomenų bazės lentelė „Skaito knygas“

Skaitytojo nr.	Knygos nr.	Kada paėmė	Kada grąžino
1	2	2008-01-01	
2	1	2007-12-25	
3	2	2000-09-11	
4	1	2007-09-01	2007-09-02
3	6	2007-09-01	2008-02-14
4	3	2007-09-01	

Normalizuojant lenteles jų struktūra tapo patogi papildomiems svarbiems duomenims – knygų paėmimo ir grąžinimo datoms – įrašyti.

## 26.6. Antroji norminė forma

**Antroji norminė forma (2NF)** reikalauja, kad duomenų bazė atitiktų 1NF reikalavimus ir kad kiekviena lauko reikšmė priklausytų vienam įrašui. Tai yra – pašalinamas duomenų dubliavimas.

Šioje duomenų bazėje kartojasi autorių pavardės. Todėl naudotojui tektų kiekvieną kartą įvedinėti tą patį autorių, o padarius rašybos klaidą sistema nebežinotų, kad tai to paties autoriaus knygos. Todėl normalizuojant duomenų bazę reikėtų sukurti autorių lentelę.

Užuot prie kiekvienos knygos rašę autoriaus vardą, pavardę ir kitus duomenis, mes nurodome tik autoriaus identifikatorių. Rakto reikšmė tarsi įtraukia į knygos lentelę visą autoriaus įrašą (eilutę).

26.4 lentelė. 2NF duomenų bazės lentelė „Knyga“

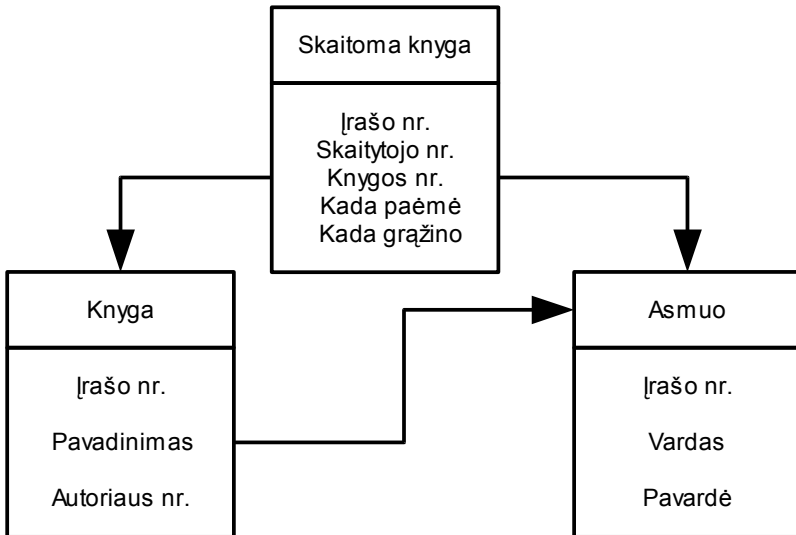
Knygos nr.	Pavadinimas	Autoriaus nr.
1	„Ragana ir lietus“	5
2	„Vilniaus džiazas“	6
3	„Vilniaus pokeris“	6
4	„Likimo vardas – Lietuva“	1
5	„Ir tuomet dirbome Lietuvai“	2
6	„Vienas“	7

26.5 lentelė. 2NF duomenų bazės lentelė „Asmuo“

Asmens nr.	Vardas	Pavardė
1	Valdas	Adamkus
2	Algirdas	Brazauskas
3	Jonas	Jonaitis
4	Ona	Onaitytė
5	Jurga	Ivanauskaitė
6	Ričardas	Gavelis
7	Ričardas	Bachas

Be to, tie patys asmenys įrašyti ir skaitytojų, ir autorių lentelėje. Todėl verta sukurti lentelę „Asmuo“, kurios įrašai būtų nuro-

domi ir „Skaitytojų“, ir „Autorių“ lentelėse (26.4, 26.5 lentelės). Tokios duomenų bazės reliacinis modelis pavaizduotas 26.4 pav.



26.4 pav. Trijų lentelių duomenų bazės reliacinis modelis

### 26.7. Trečioji norminė forma

**Trečioji norminė forma (3NF)** reikalauja, kad duomenų bazė atitiktų 2NF reikalavimus bei kad nė viena neidentifikuojanti lauko reikšmė nebūtų priklausoma nuo kitos neidentifikuojančios lauko reikšmės. Aprašytų ir aukštesnių norminių formų pavyzdžiai detaliau aprašomi duomenų bazių vadovėliuose ir žinynuose.

### 26.8. Literatūra

*O'Reilly* knyga su dviem geniais ant viršelio anglų kalba ir jos vertimas į rusų kalbą yra puikus įvadas į *SQL* duomenų bazes kiekvienam suprantama kalba. Pradedančiajam gali praversti skyriai

apie duomenų bazių projektavimą ir pagrindinių *SQL* komandų aprašai su pavyzdžiais.

Skyrius apie instaliavimą susilaukė kritikos, kai tik knyga buvo išleista, o per dešimtmetį beviltiškai paseno. DBVS apžvalga ir informacija apie kitas programas gali būti įdomi besidomintiems informacinių sistemų istorija:

1. Yarger, R. J.; Reese, G.; King, T.  
*MySQL and mSQL. Databases for Moderate-Sized Organizations and Web Sites.*  
Sebastopol: O'Reilly, 1999.  
ISBN 9781565924345.
2. Яргер, Р.; Риз, Дж.; Кинг, Т. *MySQL и mSQL. Базы данных для небольших предприятий и интернета.*  
Санкт-Петербург: Символ-Плюс, 2000. 560 p.  
ISBN 9785932860106.

Vėlesnėse *O'Reilly* knygose apie duomenų bazes ant viršelio nebeliko vieno iš genijų, o pavadinimuose beliko viena DBVS – *MySQL*. Žinyno *MySQL in a Nutshell* antrajame leidime jau įtraukta tai, ką šioje DBVS pakeitė ją mažiau nei prieš metus įsigijusi korporacija *Sun Microsystems*:

3. Dyer, R. *MySQL in a Nutshell, Second Edition.*  
Sebastopol: O'Reilly, 2008.  
ISBN 9780596514334.



Romo Barono vadovėlis detaliai supažindina skaitytoją su duomenų bazėmis. Jo pirmuosius skyrius galėtų suprasti skaitytojas be išankstinio pasirengimo, o sudėtingesnės temos dėstomos matematinės logikos, aibių teorijų ir programavimo terminais:

4. Baronas, R.

*Duomenų bazių valdymo sistemos.*

*Vadovėlis aukštosioms mokykloms.*

Vilnius: TEV, 2005.

ISBN 9789955680093.

## **26.9. Klausimai ir uždaviniai**

1. Kas yra duomenų bazės lentelė?
2. Kas yra duomenų bazės norminė forma?
3. Ar asmens kodas yra tinkamas asmens įrašo pirminis raktas? Kodėl?
4. Suprojektuokite mokymo įstaigos duomenų bazę, kuri susidėtų iš asmenų lentelės ir su ja susietų dėstytojų lentelės bei studentų lentelės. Nubraižykite lenteles su keliais įrašais kiekvienoje ir duomenų bazės reliacinį modelį.