

## 7. Duomenų vientisumo užtikrinimas

1-19

### 7.1. Reikalavimai duomenų vientisumui

Duomenų vientisumas siejamas su informacijos, esančios DB-je, teisingumu ir išsamumu.

RDBVS užtikrina šiuos **reikalavimus**:

- **Reikšmių būtinumas (NOT NULL).**
- **Reikalavimai reikšmėms.**
- **Lentelės raktų vientisumas.**
- **Nuorodų vientisumas.**
- **Dalykinės taisyklės.**
- **Duomenų neprieštarinumas.**

## 7.2. Reikalavimai stulpelių reikšmėms

2-19

**Reikalavimai reikšmėms** - tai sąlygos stulpelių reikšmėms.

```
ALTER TABLE Vykdytojai
```

```
ADD CONSTRAINT GerosKategorijos
```

```
CHECK (Kategorija BETWEEN 1 AND 6)
```

```
ALTER TABLE Vykdytojai
```

```
DROP CONSTRAINT GerosKategorijos
```

```
CREATE TABLE Projektai (  
  Nr INTEGER NOT NULL CHECK (Nr >= 0),  
  Pavadinimas VARCHAR(254) NOT NULL,  
  Svarba CHAR(10)  
    CHECK (Svarba IN ('Maža','Vidutinė','Didelė'))  
    DEFAULT 'Vidutinė',  
  Pradžia DATE,  
  Trukmė SMALLINT CHECK (Trukmė > 0),  
  CONSTRAINT TrumpųjųSvarba  
    CHECK (Trukmė > 6 OR Svarba = 'Didelė') )
```

3-19

Stulpelio apibrėžime **reikalavimams** galima suteikti vardą.

```
Svarba CHAR(10) CONSTRAINT Svarbos
```

```
CHECK(Svarba IN ('Maža', 'Vidutinė', 'Didelė'))
```

```
DEFAULT 'Vidutinė'
```

Taip apibrėžtą reikalavimą vėliau galima keisti kitu:

```
ALTER TABLE Projektai
```

```
DROP CONSTRAINT Svarbos
```

```
ALTER TABLE Projektai
```

```
ADD CONSTRAINT Svarbos CHECK
```

```
(Svarba IN ('Maža', 'Vidutinė', 'Didelė', 'Ypatinga'))
```

4-19

### 7.3. Lentelės raktų vientisumas

5-19

Pirminis raktas paskelbiamas fraze **PRIMARY KEY**

```
ALTER TABLE Vykdytojai ADD PRIMARY KEY (Nr)
```

```
ALTER TABLE Projektai ADD PRIMARY KEY (Nr)
```

```
ALTER TABLE Vykdymai
```

```
ADD PRIMARY KEY (Projektas, Vykdytojas)
```

Pirminio rakto nurodymas sukuriant lentelę:

```
CREATE TABLE Projektai (  
  Nr INTEGER NOT NULL CHECK (Nr >= 0),  
  .  
  .  
  .  
  CONSTRAINT TrumpųjųSvarba  
    CHECK (Trukmė > 6 OR Svarba = 'Didelė'),  
  .  
  .  
  .  
  PRIMARY KEY (Nr) )
```

6-19

Kitų (ne pirminio) raktų vientisumą galima užtikrinti unikaliuoju indeksu:

```
CREATE UNIQUE INDEX Raktas_Pavadinimas  
ON Projektai(Pavadinimas)
```

```
DROP INDEX Raktas_Pavadinimas
```

7-19

**Pirminį** ir **kitus raktus**, jei jie nesudėtiniai, taip pat galima apibrėžti **reikalavimu** stulpeliui, pvz.,

```
Nr INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
```

```
CHECK (Nr >= 0)
```

```
Pavadinimas VARCHAR(254) NOT NULL
```

```
CONSTRAINT Raktas2 UNIQUE
```

Frazę **CONSTRAINT** <vardas> galima praleisti

Sudėtinius ir nesudėtinius raktus, taip pat galima apibrėžti atskiru reikalavimu:

```
CONSTRAINT <rakto vardas>
```

```
UNIQUE(<stulpelių vardai>)
```

8-19

**Dirbtiniams raktams** stulpelio apibrėžime galima nurodyti **automatinio reikšmių parinkimo** taisyklę

**GENERATED** <ALWAYS | BY DEFAULT>  
**AS IDENTITY** [(START WITH <skaičius>]  
[INCREMENT BY <skaičius>)]

**ALWAYS** – reikšmė generuojama visada,  
**BY DEFAULT** – reikšmė priskiriama tik, kai **INSERT** sakinyje nenurodyta reikšmė,  
**START WITH** – pradinė reikšmė,  
**INCREMENT BY** – aritmetinės progresijos skirtumas.

**Nr INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY  
GENERATED ALWAYS AS IDENTITY  
(START WITH 100 INCREMENT BY 1)**

**PostgreSQL:** Automatinis unikalių reikšmių parinkimas užtikrinamas duomenų tipu **SERIAL**, kuris gerai atitinka SQL standarte numatytą

**GENERATED BY DEFAULT AS IDENTITY**

#### 7.4. Išoriniai raktai

E.F. Codd: „reliacinėje DB–je kiekvienai išorinio rakto reikšmei, jei tik ji nėra **NULL** reikšmė, turi egzistuoti atitinkama pirminio rakto reikšmė“.

Pirminis ir išorinis raktai apibrėžia ryšį tarp dviejų lentelių: **pagrindinės** ir **priklausomos** (kategorijų), kitaip dar vadinamą ryšiu: **tėvas - vaikas** (palikuonis).

#### Vykdytojai

Nr	Pavardė	Kvalifikacija	Kategorija	Išsilavinimas
1	Jonaitis	Informatikas	2	VU
2	Petraitis	Statistikas	3	VU
3	Gražulytė	Inžinierius	1	NULL
4	Onaitytė	Vadybininkas	5	VDU
5	Antanaitis	Informatikas	3	VU

#### Projektai

Nr	Pavadinimas	Svarba	Pradžia	Trukmė
1	Studentų apskaita	Aukšta	2005-01-01	12
2	Buhalterinė apskaita	Vidutinė	2005-03-01	10
3	WWW svetainė	Ypatinga	2005-06-01	2

#### Vykdymas

Projektas	Vykdytojas	Statusas	Valandos
1	1	Programuotojas	30
1	2	Dokumentuotojas	100
1	3	Testuotojas	100
1	4	Vadovas	100
2	1	Programuotojas	300
2	2	Analitikas	250
2	4	Vadovas	100
3	1	Programuotojas	250
3	2	Vadovas	400
3	3	Dizaineris	150

Duomenų atnaujinimai, galintys pažeisti nuorodų vientisumą:

- **Naujos priklausomos eilutės (palikuonio) įterpimas.**
- **Išorinio rakto atnaujinimas priklausomoje (palikuonio) eilutėje.**
- **Pagrindinės (tėvinės) eilutės ištrynimasis.**
- **Pirminio rakto atnaujinimas pagrindinėje (tėvinėje) eilutėje.**
- **Pirmaisiais 2** atvejais DBVS nuorodų vientisumą užtikrina be vartotojo įsikišimo (visada vienodai).
- DBVS elgesį **kitais 2 atvejais** gali įtakoti naudotojas.

**Trinant pagrindinę eilutę** galima:

- **uždrausti trinti pagrindinės lentelės (Vykdytojai) eilutę**, jei bent vienoje priklausomos lentelės (Vykdymas) eilutėje išorinio rakto (Vykdytojas) reikšmė sutampa yra pirminio rakto (Nr) reikšmė;
- **automatiškai trinti** visas priklausomos lentelės (Vykdymas) eilutes, kuriose paminėtas šalinamasis pirminis raktas (Vykdymas.Vykdytojas=Vykdytojai.Nr)
- stulpeliui Vykdymas.Vykdytojas visose eilutėse, kuriose yra šalinamasis vykdytojas, **priskirti reikšmę NULL**;
- stulpeliui Vykdymas.Vykdytojas visose eilutėse, kuriose minimas šalinamas vykdytojas, **priskirti numatytąją reikšmę**.

**Trinant pagrindinę eilutę** užtikrinamos 4 taisyklės:

- **RESTRICT** ar **NO ACTION** – uždrausti pagrindinės eilutės šalinimą, jei ji turi priklausomų eilučių („tėvas turi vaikų“).
- **CASCADE** – šalinant pagrindinę eilutę, pašalinti ir visas priklausomas eilutes.
- **SET NULL** – šalinant pagrindinę eilutę, priklausomose eilutėse išoriniam raktui priskirti **NULL**.
- **SET DEFAULT** – šalinant pagrindinę eilutę, priklausomose eilutėse išoriniam raktui priskirti jam apibrėžtą **DEFAULT** reikšmę.

**Atnaujinant pagrindinės eilutės** pirminio rakto reikšmes **taikomos analogiškos 4 taisyklės**:

- **RESTRICT** ar **NO ACTION** – uždrausti pirminio rakto keitimą pagrindinėje eilutėje, jei ji turi priklausomų eilučių.
- **CASCADE** – keičiant pirminį raktą pagrindinėje lentelėje, pakeisti ir visas priklausomas eilutes.
- **SET NULL** – keičiant pirminį raktą pagrindinėje lentelėje, priklausomose eilutėse išoriniam raktui priskirti **NULL**.
- **SET DEFAULT** – keičiant pirminį raktą pagrindinėje lentelėje, priklausomose eilutėse išoriniam raktui priskirti **DEFAULT** reikšmę.

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**ADD CONSTRAINT** *I*Vykdytojus

**FOREIGN KEY** (*Vykdytojas*)

**REFERENCES** *Vykdytojai* **ON DELETE CASCADE**  
**ON UPDATE RESTRICT**

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**ADD CONSTRAINT** *I*Projektus

**FOREIGN KEY** (*Projektas*)

**REFERENCES** *Projektai* **ON DELETE RESTRICT**  
**ON UPDATE RESTRICT**

Išorinio rakto **sunaikinimas** (DB2, MySQL):

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**DROP FOREIGN KEY** *I*Projektus

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**DROP FOREIGN KEY** *I*Vykdytojus

arba (PostgreSQL, SQL Server, Oracle):

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**DROP CONSTRAINT** *I*Projektus

**ALTER TABLE** *Vykdymas*

**DROP CONSTRAINT** *I*Vykdytojus