

## 7. Duomenų vientisumo užtikrinimas

### 7.1. Reikalavimai duomenų vientisumui

1-19

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 neprieštarīgumas**.

## 7.2. Reikalavimai stulpeliams

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 vartotojas.

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**.

DBVS šalinant tėvinę eilutę užtikrina 4 taisykles:

- **RESTRICT** – 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**.
- **DEFAULT** – šalinant pagrindinę eilutę, priklausomose eilutėse išoriniam raktui priskirti **DEFAULT**.

Pagrindinės eilutės pirminio rakto **atnaujinimo taisyklės – analogiškos**.

**DB2** užtikrina tik vieną atnaujinimo taisyklę **RESTRICT**.

```
ALTER TABLE Vykdymas
  ADD FOREIGN KEY ĩVykdytojus (Vykdytojas)
  REFERENCES Vykdytojai ON DELETE CASCADE
  ON UPDATE RESTRICT
```

```
ALTER TABLE Vykdymas
  ADD FOREIGN KEY ĩProjektus(Projektas)
  REFERENCES Projektai ON DELETE RESTRICT
  ON UPDATE RESTRICT
```

Išorinio rakto sunaikinimas:

```
ALTER TABLE Vykdymas
  DROP FOREIGN KEY ĩProjektus
```

```
ALTER TABLE Vykdymas
  DROP FOREIGN KEY ĩVykdytojus
```