

## 2. Informacijos išrinkimas

1-49

### 2.1. Duomenų bazė „Darbai“

#### 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	2017.01.01	12
2	Buhalterinė apskaita	Vidutinė	2017.03.01	10
3	WWW svetainė	Ypatinga	2017.06.01	2

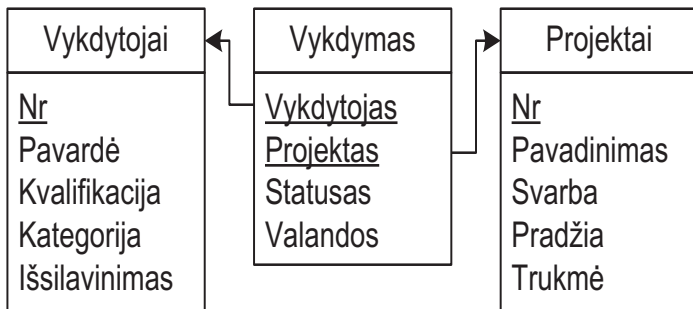
#### Vykdymas

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

2-49

### Grafinis DB Darbai schemas vaizdas

3-49



Užklausoje duomenims išrinkti tiesiogiai nenurodoma, kuriai DB ji skirta.

DB nurodoma prieš sakinius, skirtus jai:

**CONNECT TO** <DB vardas>

Tai – „aktyvus“ SQL standarto sakiny: atliekant jį nustatomas fizinis ryšys su DB,

**CONNECT TO** Darbai

**CONNECT TO** Darbai **USER** stud

**CONNECT TO** Darbai@pgsql3.mif **USER** stud

Ryšys su DB **nutraukiamas** sakiniu

**DISCONNECT** arba **CONNECT RESET**

4-49

### Ryšys su DB sistemoje PostgreSQL

5-49

PostgreSQL neuztikrina SQL sakinio **CONNECT** Vykdam užklausas interaktyviai, DB vardas nurodomas komandų procesoriaus (*Interactive terminal*) parametru:

```
psql [-d] <DB vardas> [-h <DB serveris>] [-U <vartotojo ID>]
```

```
psql Darbai
```

```
psql Darbai -h postgres.mif -U stud
```

```
psql Darbai -U stud -h postgres.mif
```

Ryšys su DB nutraukiamas užbaigus **psql** (komanda **\q**)

### 2.2. Sakinys SELECT

6-49

**SELECT** – sakiny DB-ės duomenims peržiūrėti.

Bendriausias pavidalas:

```
SELECT [DISTINCT] <stulpelių vardai>
FROM <lentelių vardai>
[WHERE <paieškos sąlyga>]
[GROUP BY <stulpelių vardai>]
[HAVING <paieškos sąlyga>]]
[ORDER BY <stulpelių vardai>]
```

Paprščiausia užklausa:

```
SELECT <stulpelių vardai> FROM <lentelės vardas>
```

Rezultatas–visų lentelės eilučių išvardintieji stulpeliai.

Sakinį papildžius fraze

```
WHERE <paieškos sąlyga>
```

užklauso - eilutės, tenkinančios nurodytą sąlygą.

7-49

### 2.3. Paprasčiausios užklauso duomenims išrinkti

Visų informatikų–projektų vykdytojų pavardės ir jų kategorijos:

```
SELECT Pavardė, Kategorija FROM Vykdytojai
WHERE Kvalifikacija = 'Informatikas'
```

Čia 'Informatikas' yra simbolių eilutė – SQL konstanta.

Pavardė	Kategorija
Jonaitis	2
Antanaitis	3

8-49

### Vykdytojai

9-49

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

**SELECT** Pavardė, Kategorija **FROM** Vykdytojai  
**WHERE** Kvalifikacija = 'Informatikas'

Pavardė	Kategorija
Jonaitis	2
Antanaitis	3

**SELECT** Pavardė, Kategorija **FROM** Vykdytojai  
**WHERE** Kvalifikacija = 'Informatikas'

Lentelės stulpelius galima patikslinti, lentelės vardu:  
**SELECT** Vykdytojai.Pavardė, Vykdytojai.Kategorija  
**FROM** Vykdytojai  
**WHERE** Vykdytojai.Kvalifikacija = 'Informatikas'

Lentelių vardams galima suteikti sinonimus:

**SELECT** A.Pavardė, A.Kategorija  
**FROM** Vykdytojai **AS** A  
**WHERE** A.Kvalifikacija = 'Informatikas'

10-49

Aukštosios mokyklos, kurias yra baigę projektų vykdytojai:

11-49

**SELECT** Išsilavinimas **FROM** Vykdytojai

Išsilavinimas
VU
VU
NULL
VDU
VU

Pasikartojančių eilučių užklauso rezultate galima išvengti, panaudojant **DISTINCT**:

12-49

**SELECT DISTINCT** Išsilavinimas **FROM** Vykdytojai

Išsilavinimas
VU
NULL
VDU

Projektų pavadinimai ir trukmė dienomis:

13-49

**SELECT** Pavadinimas, Trukmė \* 30 **FROM** Projektai

Čia 30 – skaitinė konstanta, ji rašoma be kabučių.

Pavadinimas	2
Studentų apskaita	360
Buhalterinė apskaita	300
WWW svetainė	60

PostgreSQL terpėje:

Pavadinimas	?column?
Studentų apskaita	360
Buhalterinė apskaita	300
WWW svetainė	60

Rezultato stulpeliui suteikiamas pavadinimas:

14-49

**SELECT** Pavadinimas,  
Trukmė\*30 **AS** "Trukmė dienomis"  
**FROM** Projektai

Pavadinimas	Trukmė dienomis
Studentų apskaita	360
Buhalterinė apskaita	300
WWW svetainė	60

Patikslinimas:

15-49

**SELECT** Pavadinimas,  
Trukmė\*30 **AS** "Trukmė dienomis"  
**FROM** Projektai

PAVADINIMAS	Trukmė dienomis
Studentų apskaita	360
Buhalterinė apskaita	300
WWW svetainė	60

PostgreSQL terpėje:

pavadinimas	Trukmė dienomis
Studentų apskaita	360
Buhalterinė apskaita	300
WWW svetainė	60

**SELECT** Pavadinimas,  
Trukmė \* 30 **AS** Trukmė dienomis  
**FROM** Projektai – **neteisinga** užklausa

**SELECT** Pavadinimas,  
Trukmė \* 30 **AS** Trukmė\_dienomis  
**FROM** Projektai – **teisinga** užklausa

**SELECT** Pavadinimas,  
Trukmė \* 30 **AS** "Trukmė\*30"  
**FROM** Projektai – **teisinga** užklausa

16-49

Užklausa su konstanta SELECT frazėje:

```
SELECT Pavadinimas,  
      'Trukmė dienomis:' AS Pastaba,  
      Trukmė * 30 AS "Trukmė dienomis"  
FROM Projektai
```

Pavadinimas	Pastaba	Trukmė dienomis
Studentų apskaita	Trukmė dienomis:	360
Buhalterinė apskaita	Trukmė dienomis:	300
WWW svetainė	Trukmė dienomis:	60

17-49

Konstanta gali sudaryti ir visą užklauskos rezultatą:

```
SELECT 'Trukmė dienomis:' AS Pastaba  
FROM Projektai
```

Pastaba
Trukmė dienomis:
Trukmė dienomis:
Trukmė dienomis:

18-49

Pasikartojančias rezultato eilutes galima pašalinti:

```
SELECT DISTINCT 'Trukmė dienomis:'  
      AS Pastaba  
FROM Projektai
```

Pastaba
Trukmė dienomis:

19-49

```
SELECT 1 FROM Projektai
```

1	?
1	column?
1	1
1	1
1	1

```
SELECT 1, 1 FROM Projektai
```

1	2	?	?
1	1	column?	column?
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

20-49

Visi lentelės stulpeliai nurodomi simboliu '\*':

```
SELECT * FROM Vykdytojai  
SELECT Vykdytojai.* FROM Vykdytojai  
SELECT A.* FROM Vykdytojai AS A
```

21-49

## 2.4. Užklauskos rezultato rikiavimas

Užklauskos rezultato eilučių tvarka apibrėžiama fraze

**ORDER BY** <stulpelių vardai arba jų eilės nr.>

Po kiekvieno stulpelio galima nurodyti tvarką:

- **ASC** (angl. *ascending*) – didėjimo (numatytoji tvarka);
- **DESC** (angl. *descending*) - mažėjimo.

Dauguma DBVS **NULL** laiko „didžiausia“ reikšme.

22-49

```
SELECT Pavardė, Išsilavinimas, Kategorija  
FROM Vykdytojai  
ORDER BY Išsilavinimas, Kategorija DESC
```

Pavardė	Išsilavinimas	Kategorija
Onaitytė	VDU	5
Petraitis	VU	3
Antanaitis	VU	3
Jonaitis	VU	2
Gražulytė	NULL	1

```
SELECT Pavardė, Išsilavinimas, Kategorija  
FROM Vykdytojai  
ORDER BY Išsilavinimas ASC, Kategorija DESC
```

23-49

Kitos tapačios užklauskos:

```
SELECT Pavardė, Išsilavinimas, Kategorija  
FROM Vykdytojai  
ORDER BY 2, Kategorija DESC
```

```
SELECT Pavardė, Išsilavinimas, Kategorija  
FROM Vykdytojai  
ORDER BY 2, 3 DESC
```

```
SELECT Pavardė, Išsilavinimas, Kategorija  
FROM Vykdytojai  
ORDER BY Išsilavinimas, Kategorija DESC
```

24-49

## 2.5. Reiškiniai

Konstantos ir stulpelių pavadinimai – paprasčiausi reiškiniai.

**Vardinės konstantos** (sisteminiai kintamieji, specialieji registrai):

**CURRENT\_DATE**  
**CURRENT\_TIME**  
**CURRENT\_TIMESTAMP**  
**CURRENT\_USER**

**Funkcija** – tai operacija, nusakoma funkcijos vardu ir apskliaustais riestinais skliaustais argumentais, kurie tarpusavyje atskiriami kableliais.

Funkcijų rūšys:

- **Jungtinės funkcijos**
- **Skaliarinės funkcijos**

**Jungtinės funkcijos** – funkcijos, kurios taikomos eilučių aibėms – eilučių rinkiniui apskaičiuojama viena reikšmė:

Jungtinė funkcija	Rezultatas
<b>SUM</b> ([ <b>DISTINCT</b> ] <reiškinys>)	(Skirtingų) ne NULL reikšmių suma
<b>AVG</b> ([ <b>DISTINCT</b> ] <reiškinys>)	(Skirtingų) ne NULL reikšmių vidurkis
<b>COUNT</b> ([ <b>DISTINCT</b> ] <reiškinys>)	(Skirtingų) ne NULL reikšmių skaičius
<b>COUNT</b> (*)	Eilučių skaičius aibėje
<b>MAX</b> (<reiškinys>)	Maksimali reikšmė
<b>MIN</b> (<reiškinys>)	Minimali reikšmė

Visų vykdytojų skaičius:

```
SELECT COUNT(*) AS Skaičius FROM Vykdytojai
```

Skaičius
5

„Aktyviųjų“ vykdytojų skaičius:

```
SELECT COUNT(DISTINCT Vykdytojas)
FROM Vykdymas
```

```
SELECT COUNT(Vykdytojas) FROM Vykdymas
```

– vykdytojų skaičius. Kadangi visos *Vykdytojas* reikšmės ne **NULL**, tai taip pat *Vykdymas* eilučių skaičius.

Skirtingų kategorijų skaičius:

```
SELECT COUNT(DISTINCT Kategorija)
FROM Vykdytojai
```

Valandos, kurias vykdytojas Nr. 1 skiria visiems projektams:

```
SELECT SUM(Valandos) AS "Visos valandos"
FROM Vykdymas WHERE Vykdytojas = 1
```

Visos valandos
580

**Skaliarinės funkcijos** argumentas visuomet yra vienos eilutės viena ar kelios reikšmės:

```
CHAR_LENGTH(<simbolių eilutė>)
SUBSTRING(<simbolių eilutė> [FROM <pradžią>]
[FOR<ilgis>])
EXTRACT(DAY FROM <data>)
EXTRACT(MONTH FROM <data>)
EXTRACT(YEAR FROM <data>)
AGE(<data>, <data>) – specifinė PostgreSQL
```

ir kt.

Visos funkcijos: konkrečios DBVS dokumentacijoje

Iš konstantų, operacijų, funkcijų ir SQL vardų sudaromi **reiškiniai**.

Operacijos:

- + (pliusas)
- (minusas)
- + (sudėtis)
- (atimtis)
- \* (daugyba)
- / (dalyba)
- || (konkatenacija – eilučių apjungimas)

Jei bent vienas argumentas – **NULL**, tai rezultatas yra **NULL**.

Su skaičiais – visas aritmetines operacijas.

Su tekstiniais duomenimis galima tik konkatenacija.

**Sudėtį** ir **atimtį** galima atlikti ir su datos ir laiko duomenimis - galima padidinti, sumažinti bei rasti dviejų reikšmių skirtumą.

Dimensijos: **YEARS, MONTHS, DAYS, HOURS, MINUTES, SECONDS.**

```
DATE '2005-12-31' + INTERVAL '3 DAYS' ir
DATE '2005-12-31' + 3
yra '2006-01-03'
```

```
Projektai.Pradžia + INTERVAL '3 MONTHS 1 DAY'
```

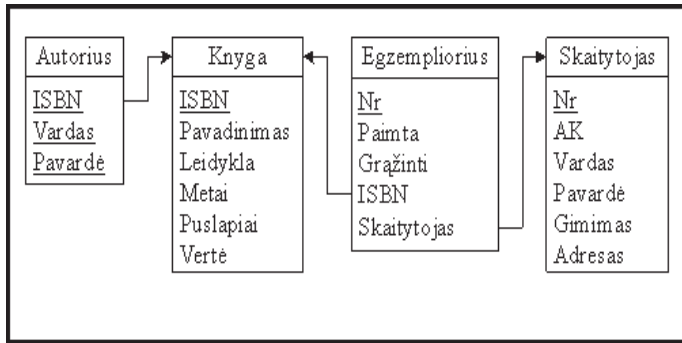
Leidžiama datų ir laikų atimtis – laikotarpis.

Reiškiniuose galimi **riestiniai skliaustai**.

## Jungtinių (stulpelių) ir skaliarinių funkcijų pavyzdžiai

33-49

### DB *Biblio*



## Knyga

isbn	pavadinimas	leidykla	metai	puslapiai	verte
9998-01-101-9	Duomenų bazės	Baltoji	2005	212	
9998-01-102-7	Programavimo kalbos	Baltoji	2006	401	22.50
9999-02-202-2	Operacines sistemos	Juodoji	2006	356	19.90
9999-02-203-0	Transliavimo metodai	Juodoji	2007	495	30.00
9998-01-103-5	Objekcinis programavimas	Baltoji	2006	356	19.90
9997-03-303-5	Informacines sistemos	Raudonoji	2006	254	15.50
9998-01-104-3	Kompiuteriu tinklai	Baltoji	2007	455	35.20

## Autorius

isbn	vardas	pavarde
9998-01-101-9	Jonas	Jonaitis
9998-01-101-9	Petras	Petraitis
9998-01-102-7	Pijus	Jonaitis
9999-02-202-2	Pijus	Jonaitis
9999-02-202-2	Onute	Jonaityte
9999-02-202-2	Jonas	Petraitis
9999-02-202-2	Jonas	Jonaitis
9999-02-203-0	Juozas	Juodakis
9999-02-203-0	Antanas	Antanaitis
9998-01-103-5	Maryte	Grazulyte
9998-01-103-5	Janina	Jonaityte
9997-03-303-5	Simas	Simaitis
9997-03-303-5	Petras	Petraitis
9997-03-303-5	Simas	Baltakis
9998-01-104-3	Jonas	Petraitis

34-49

## Skaitytojas

nr	ak	vardas	pavarde	gimimas	adresas
1000	38001010222	Jonas	Petraitis	1994-01-01	Tiesioji 1-10
1001	38002200102	Jonas	Onaitis	1994-02-28	Lenktoji 20
1010	48103021111	Milda	Onaityte	1995-03-02	Didzioji 21-5
1015	48206301011	Onute	Petraityte	1994-06-30	Didzioji 21-5
1021	38105301031	Petras	Jonaitis	1995-05-30	Mazoji 1
1032	38112310031	Tadas	Onaitis	1995-12-31	Tiesioji 12
1033	48111300131	Grazina	Petraityte	1995-11-30	Tiesioji 1-10
1011	38411010055	Jonas	Adomaitis	1984-01-01	Mazoji 1

35-49

## Egzempliorius

nr	isbn	skaitytojas	paimta	grazinti
32101	9998-01-101-9			
32102	9998-01-101-9			
32103	9998-01-101-9			
32104	9998-01-101-9	1000	2016-09-02	2016-10-05
32105	9998-01-101-9	1010	2016-09-14	2016-10-04
32106	9998-01-101-9	1021	2016-09-14	2016-10-04
32107	9998-01-101-9			
32108	9998-01-101-9	1001	2016-09-02	2016-10-14
32109	9998-01-101-9	1032	2016-09-20	2016-10-05
32200	9998-01-102-7			
32201	9998-01-102-7	1021	2016-09-02	2016-10-04
32301	9999-02-202-2	1000	2016-09-02	2016-09-15
32302	9999-02-202-2	1021	2016-09-14	2016-10-04

36-49

## Knygų skaičius:

37-49

```

SELECT COUNT(*) FROM Knyga
SELECT COUNT(ISBN) FROM Knyga
SELECT COUNT(DISTINCT ISBN)
FROM Egzempliorius - NEEFEKTYVI
SELECT COUNT(Leidykla) FROM Knyga
- tarus (!), kad knygos leidžiamos leidyklose
SELECT COUNT(DISTINCT ISBN)
FROM Autorius
- tarus (!), kad kiekviena knyga turi bent 1 autorių
  
```

## Leidyklų skaičius:

38-49

```

SELECT COUNT(DISTINCT Leidykla)
FROM Knyga
Paimti egzemplioriai:
SELECT COUNT(Paimta) FROM Egzempliorius
SELECT COUNT(Grazinti) FROM Egzempliorius
SELECT COUNT(Skaitytojas) FROM Egzempliorius
Paimti ir nepaimti egzemplioriai:
SELECT COUNT(Paimta),
COUNT(*) - COUNT(Paimta)
FROM Egzempliorius
  
```

## Pernai išleistos knygos:

39-49

```

SELECT * FROM Knyga
WHERE Metai =
EXTRACT(YEAR FROM CURRENT_DATE) - 1
  
```

## Skaitytojai, kurių gimtadienis šį mėnesį:

```

SELECT * FROM Skaitytojas
WHERE EXTRACT(MONTH FROM Gimimas) =
EXTRACT(MONTH FROM CURRENT_DATE)
  
```

## Raidės, kuriomis prasideda knygų pavadinimai:

```

SELECT DISTINCT SUBSTR(Pavadinimas, 1,1)
FROM Knyga
  
```

## Tos raidės alfabeto tvarka:

```

SELECT DISTINCT SUBSTR(Pavadinimas, 1,1)
FROM Knyga
ORDER BY 1
  
```

## Atvirkščia alfabeto tvarka:

```

SELECT DISTINCT SUBSTR(Pavadinimas, 1,1)
FROM Knyga
ORDER BY 1 DESC
  
```

40-49

Visų knygų autorių vardai ir pavardės:

```
SELECT DISTINCT Vardas, Pavardė
FROM Autorius
```

Visų autorių skaičius:

```
SELECT COUNT(DISTINCT Vardas, Pavardė)
FROM Autorius – NETEISINGA
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT Vardas || Pavardė)
FROM Autorius
```

```
SELECT COUNT(DISTINCT Vardas || ',' || Pavardė)
FROM Autorius
```

**Predikatas** - tai sąlyga lentelės eilutei ar eilučių grupei, kuri gali būti

- **teisinga**
- **neteisinga**
- **neapibrėžta**.

Paprasčiausi predikatai - palyginimo operacijos:

= <= < > >= <>

Jei vienas operandas - **NULL**, tai rezultatas irgi **NULL**.

Operandais gali būti ir tekstiniai bei datos ir laiko duomenys.

Predikatų pvz.:

$x$  **BETWEEN**  $y$  **AND**  $z$  – tiesa, kai  $x \geq y$  ir  $x \leq z$   
 $x$  **NOT BETWEEN**  $y$  **AND**  $z$  –  $x < y$  arba  $x > z$

$x$  **IN** ( $y1, y2, \dots, yn$ ) –  $x \in \{y1, y2, \dots, yn\}$   
 $x$  **NOT IN** ( $y1, y2, \dots, yn$ ) –  $x \notin \{y1, y2, \dots, yn\}$

$x$  **LIKE**  $y$  – simbolių eilutė  $x$  yra „panaši“ į  $y$ .

Eilutėje  $y$  galimi **formato simboliai**:

% – bet kokie simboliai

\_ – bet koks 1 simbolis

Pvz.: Pavardė **LIKE** '%ar%'

$x$  **NOT LIKE**  $y$  –  $x$  nėra „panašus“ į  $y$

$x$  **IS NULL** –  $x$  reikšmė yra **NULL**

$x$  **IS NOT NULL** – reiškinio  $x$  reikšmė ne **NULL**

**Pastaba:**  $x = \text{NULL}$  – visada „Neapibrėžta“

Iš predikatų, panaudojant logines operacijas:

**AND, OR** ir **NOT**

konstruojamos **paieškos sąlygos**.

Paieškos sąlygos rezultatas gali būti:

**Tiesa**

**Netiesa**

**Neapibrėžta**.

**AND** ir **OR** teisingumo lentelė:

X	Y	X AND Y	X OR Y
Tiesa	Tiesa	Tiesa	Tiesa
Tiesa	Netiesa	Netiesa	Tiesa
Tiesa	Neapibrėžta	Neapibrėžta	Tiesa
Netiesa	Tiesa	Netiesa	Tiesa
Netiesa	Netiesa	Netiesa	Netiesa
Netiesa	Neapibrėžta	Netiesa	Neapibrėžta
Neapibrėžta	Tiesa	Neapibrėžta	Tiesa
Neapibrėžta	Netiesa	Netiesa	Neapibrėžta
Neapibrėžta	Neapibrėžta	Neapibrėžta	Neapibrėžta

Galioja pagrindiniai Bulio logikos dėsniai:

Tiesa **OR**  $x \equiv$  Tiesa

Netiesa **AND**  $x \equiv$  Netiesa

Operacijos **NOT apibrėžimas**:

**NOT** (Tiesa) yra Netiesa

**NOT** (Netiesa) yra Tiesa

**NOT** (Neapibrėžta) yra Neapibrėžta

Pvz., pavardės, kuriose yra dvigarsis „ar“:

Pavardė **LIKE** '%ar%' **OR** Pavardė **LIKE** 'Ar%'

Paieškos sąlygoje galimi **skliausteliai**.

Projektai, kurių pavadinime yra frazė „apskaita“, jų svarba yra vidutinė arba didelė ir kurie iki šios dienos turėjo būti pradėti:

```
SELECT Pavadinimas, Pradžia
```

```
FROM Projektai
```

```
WHERE Pavadinimas LIKE '%apskaita%'
```

```
AND Svarba IN ('Vidutinė', 'Didelė')
```

```
AND Pradžia < CURRENT_DATE
```

Vykdytojai – informatikai arba kurie yra baigę VU (nepriklausomai nuo kvalifikacijos), bet turintys aukštesnę nei trečią kategoriją:

```
SELECT * FROM Vykdytojai  
WHERE Kvalifikacija = 'Informatikas' OR  
(Išsilavinimas = 'VU' AND Kategorija > 3).
```