

levads datu bāzēs



LATVIJAS UNIVERSITĀTE
**BIZNESA, VADĪBAS
UN EKONOMIKAS
FAKULTĀTE**



VADĪBAS UN
UZNĒMĒJDARBĪBAS
MĀCĪBU CENTRS

ESF projekts Nr. 8.4.1.0/16/I/001
"Nodarbināto personu profesionālās kompetences pilnveide"

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds

Datubāzes un tabulu veidošana



4. lekcija

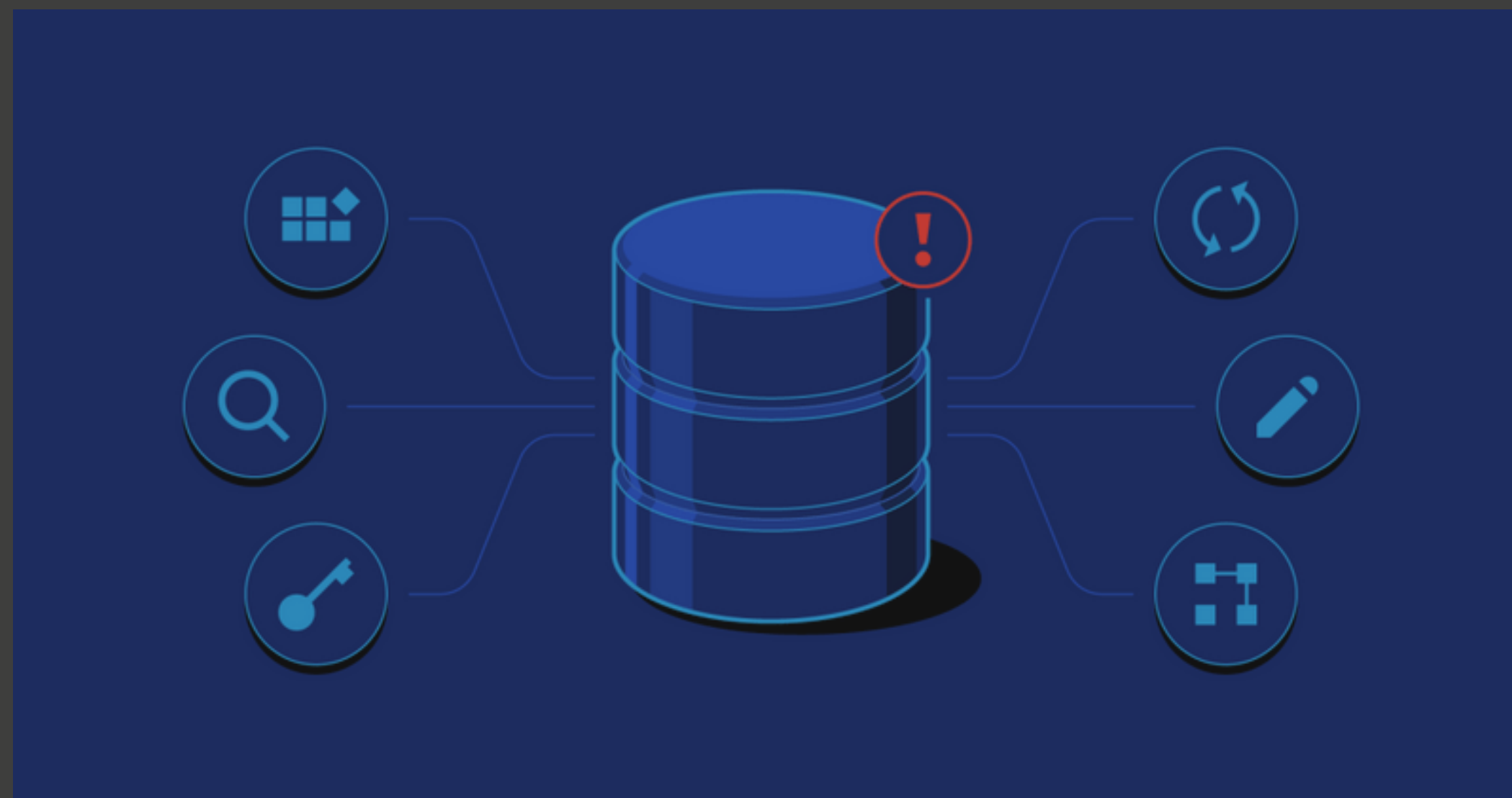
Šodienas lekcijā

- ☑ **Datubāzes būvēšana**
- ☑ **Pārslēgt datubāzi**
- ☑ **Tabulu veidošana**
- ☑ **Apskatīt tabulas struktūru**
- ☑ **Tabulas kolonu pārsaukšana**
- ☑ **Kolonu pievienošana**



Datubāzes būvēšana

- ▲ MySQL Datubāze ir ekvivalenta Shēmai. Tas nav tipiski Relāciju datubāzēm.
- Shēma ir nosaukta objektu kopa. Citās RDBMS shēma ir lietotājam piederošu objektu kopa.
- Shēma ir nosaukta objektu kopa. Citās RDBMS shēma ir lietotājam piederošu objektu kopa.



Datubāzes būvēšana

```
mysql> create database green_db;  
Query OK, 1 row affected (0.96 sec)
```

```
mysql> use green_db;  
Database changed
```

```
mysql> show databases;
```

```
+-----+  
| Database |  
+-----+  
| green_db |  
| information_schema |  
| innodb |  
| mysql |  
| performance_schema |  
| sakila |  
+-----+  
11 rows in set (0.05 sec)
```

```
mysql> drop database green_db;  
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```



Izveidojam datubāzi

CREATE DATABASE [IF NOT EXISTS] nosaukums;



Dzēšam datubāzi

DROP DATABASE [IF EXISTS] nosaukums;



Pārslēdzam datubāzi

USE nosaukums;

MySQL DB izvēle / pārslēgšanās

Pārslēgties uz datubāzi

```
mysql> SELECT database();
```

```
+-----+
```

```
| database() |
```

```
+-----+
```

```
| NULL      |
```

```
+-----+
```

```
1 row in set (0.05 sec)
```

```
mysql> use sakila;
```

```
Reading table information for completion of table and column names
```

```
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
```

```
Database changed
```

```
mysql> SELECT database();
```

```
+-----+
```

```
| database() |
```

```
+-----+
```

```
| sakila    |
```

```
+-----+
```

```
1 row in set (0.05 sec)
```

Uzzināt tekošo datubāzi

Izmantojam database() funkciju

Tabulu izveidošana

» CREATE TABLE komanda

- ➡ Norādam tabulas nosaukumu
- ➡ Uzskaitam kolonas ar to datu tipiem
- ➡ Norādam arī citus atribūtus, piemēram Primāro atslēgu

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS `world_x`.`city` (  
  `ID` INT(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  `Name` CHAR(35) NOT NULL DEFAULT '',  
  `CountryCode` CHAR(3) NOT NULL DEFAULT '',  
  `District` CHAR(20) NOT NULL DEFAULT '',  
  `Info` LONGTEXT CHARACTER SET 'utf8mb4'  
  COLLATE 'utf8mb4_bin' NULL DEFAULT NULL,  
  PRIMARY KEY (`ID`))  
ENGINE = InnoDB  
AUTO_INCREMENT = 4080  
DEFAULT CHARACTER SET = utf8mb4;
```

Apskatīt tabulu struktūru

```
mysql> describe world_x.city;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type    | Null | Key | Default | Extra      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID         | int(11) | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| Name       | char(35) | NO   |     |         |               |
| CountryCode | char(3) | NO   |     |         |               |
| District   | char(20) | NO   |     |         |               |
| Info       | longtext | YES  |     | NULL    |               |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.06 sec)
```

```
mysql> use world_x;
```

```
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A
```

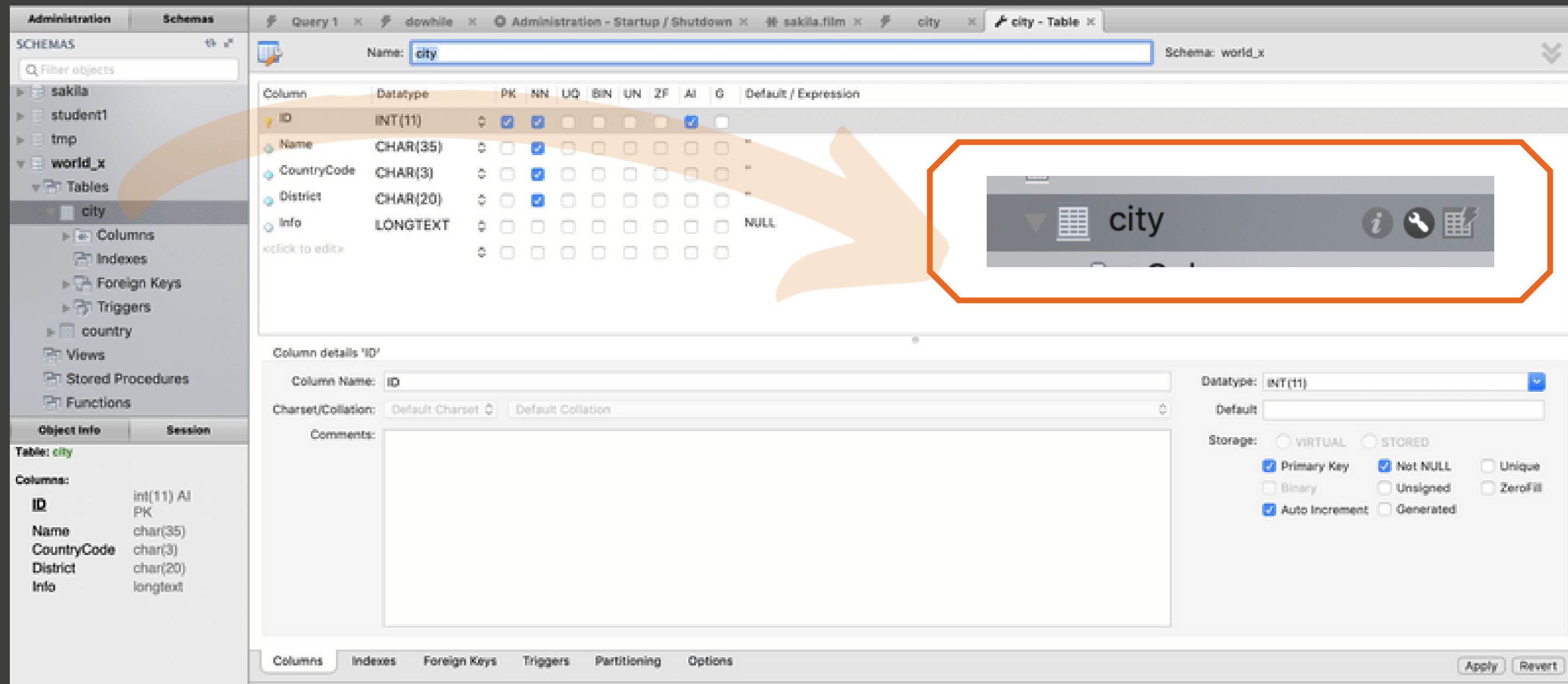
```
Database changed
```

```
mysql> describe city;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type    | Null | Key | Default | Extra      |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| ID         | int(11) | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| Name       | char(35) | NO   |     |         |               |
| CountryCode | char(3) | NO   |     |         |               |
| District   | char(20) | NO   |     |         |               |
| Info       | longtext | YES  |     | NULL    |               |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.05 sec)
```

**Tabulu var norādīt
prefiksējot ar
datubāzes vārdu**

Tabulas struktūra ar MySQL Workbench



- Navigātorā atrodam tabulu
- Nospiežam uz configure pogu
- Apakšā ir tabs: Kolonas, indekssi, atslēgas ...

Tabulas pārsaukšana

ALTER TABLE table_name RENAME [TO] new_name;

```
mysql> create table city_copy select * from city;;  
Query OK, 4079 rows affected (0.13 sec)  
Records: 4079 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
ERROR:  
No query specified
```

```
mysql> ALTER TABLE city_copy RENAME TO city_backup;  
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```



REFERENTIAL INTEGRITY



Tabulu iespējams nevar
pārsaukt, ja uz tās eksistē
atsauces, piemēram, norādes
atslēgas

Tabulas kolonu nosaukumu nomaiņa

```
mysql> ALTER TABLE city CHANGE COLUMN Name city_name char(40);  
Query OK, 4079 rows affected (0.17 sec)  
Records: 4079 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
mysql> ALTER TABLE city CHANGE COLUMN Name city_name;  
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax;  
check the manual that corresponds to your MariaDB server  
version for the right syntax to use near '' at line 1
```

```
mysql> SELECT VERSION();  
+-----+  
| VERSION() |  
+-----+  
| 10.4.13-MariaDB-log |  
+-----+  
1 row in set (0.05 sec)
```

```
mysql> ALTER TABLE city RENAME COLUMN Name TO city_name;  
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax;  
check the manual that corresponds to your MariaDB server  
version for the right syntax to use near 'COLUMN Name TO  
city_name' at line 1
```



MySQL 5.7

```
ALTER TABLE nosaukums CHANGE COLUMN  
old_col_name new_col_name datu_tips;
```



MySQL 8.0

```
ALTER TABLE table_name RENAME COLUMN  
old_col_name TO new_col_name;
```

Kolonas tipa nomaiņa

```
mysql> ALTER TABLE city MODIFY COLUMN city_name VARCHAR(100);
ERROR 2006 (HY000): MySQL server has gone away
No connection. Trying to reconnect...
Connection id: 3230
Current database: world_x
```

```
Query OK, 4079 rows affected (0.72 sec)
Records: 4079 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
ERROR:
No query specified
```

```
mysql> describe city
-> ;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
ID	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
city_name	varchar(100)	YES		NULL	
CountryCode	char(3)	NO			
District	char(20)	NO			
Info	longtext	YES		NULL	
country_name	varchar(45)	YES		NULL	

```
6 rows in set (0.05 sec)
```



KOMANDAS SINTAKSE

**ALTER TABLE table_name MODIFY [COLUMN]
column_name column_type;**

MYSQL ALTER TABLE

Tabulas kolonas pievienošana

ALTER TABLE table_name ADD COLUMN (new_column data_type);

```
mysql> ALTER TABLE city ADD COLUMN (country_name varchar(45));
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

```
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
mysql> describe city;
```

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
ID	int(11)	NO	PRI	NULL	auto_increment
city_name	char(40)	YES		NULL	
CountryCode	char(3)	NO			
District	char(20)	NO			
Info	longtext	YES		NULL	
country_name	varchar(45)	YES		NULL	

```
6 rows in set (0.05 sec)
```

Tabulas kolonas dzēšana



levads datu bāzēs
2022

ALTER TABLE *table_name* DROP [COLUMN] *column_name*;

```
mysql> describe city;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type                | Null | Key | Default        | Extra                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| city_id    | smallint(5) unsigned | NO   | PRI | NULL           | auto_increment      |
| city       | varchar(50)         | NO   |     | NULL           |                      |
| country_id | smallint(5) unsigned | NO   | MUL | NULL           |                      |
| last_update | timestamp           | NO   |     | current_timestamp() | on update current_timestamp() |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.05 sec)
```

```
mysql> alter table city drop column city_id;
```

```
ERROR 1829 (HY000): Cannot drop column 'city_id': needed in a foreign key constraint 'fk_address_city' of table `sakila`.`address`
```

```
mysql> describe city_copy;
```

```
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field      | Type                | Null | Key | Default        | Extra                |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| city_id    | smallint(5) unsigned | NO   |     | 0              |                      |
| city       | varchar(50)         | NO   |     | NULL           |                      |
| country_id | smallint(5) unsigned | NO   |     | NULL           |                      |
| last_update | timestamp           | NO   |     | current_timestamp() | on update current_timestamp() |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
4 rows in set (0.05 sec)
```

```
mysql> alter table city_copy drop column city_id;
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
```

```
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

Tabulas indeksēšana

»»» Kam ir domāti datubāzes Indeksi ?

- ➡ Paātrināt piekļuvi tabulām pieprasījumos vai labojot datus
- ➡ Palīdzēt uzturēt konstreintus (UNIQUE, FOREIGN KEY)
- ➡ Norādam arī citus atribūtus, piemēram Primāro atslēgu

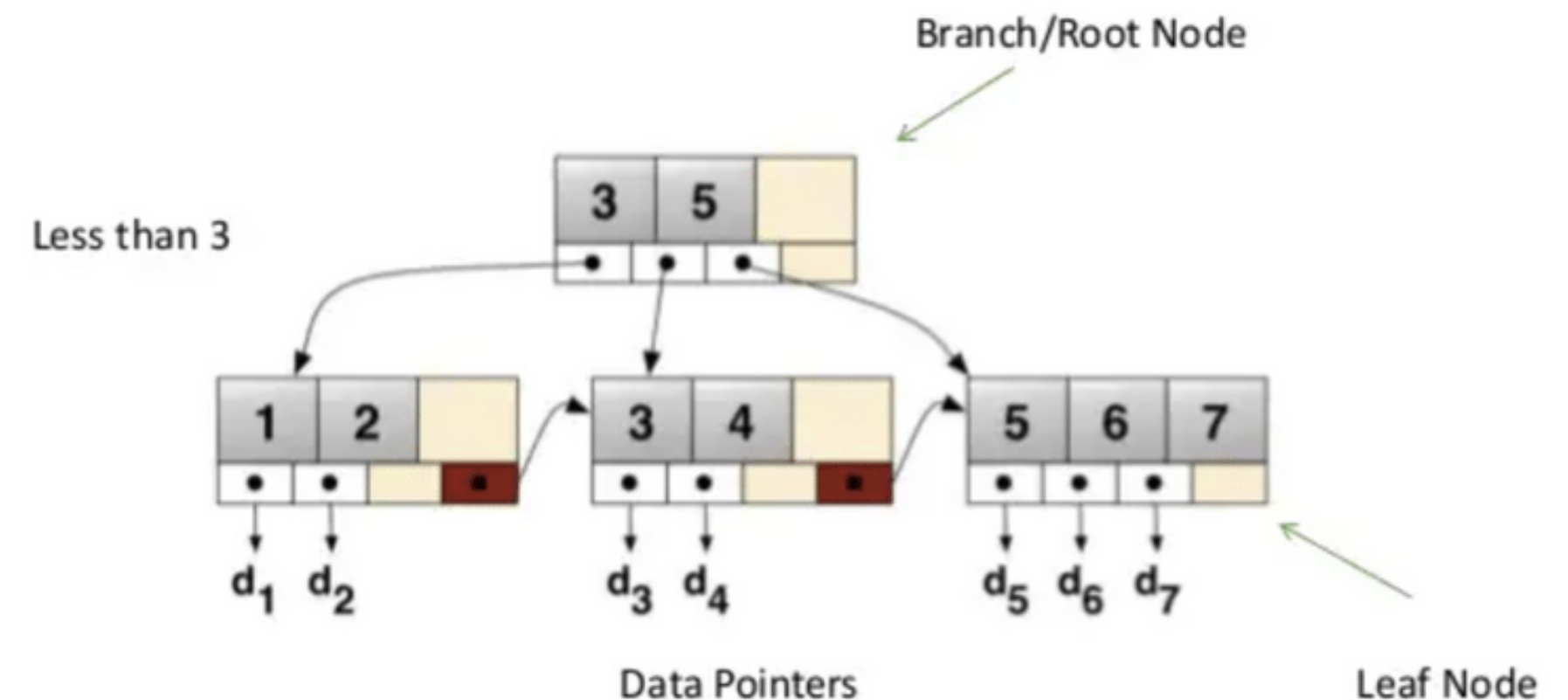
»»» Kā darbojas Indeksi :

- ➡ Indeksi darbojas slēpti, tie ir kā btabulas struktūras paplašinājums
- ➡ Vaicājumu optimizātors lieto indeksus, ja tas uzlabo veiktspēju
- ➡ Daudz indeksu palēnina datu labošanu




B-tree + indeksa struktūra

- ➡ Indekss novērš pilnu tabulas nolasīšanu (Full Scan)
- ➡ Ļauj atrast tabulas datus ar mazāku I/O (ievaada izvada) operāciju skaitu
- ➡ Datu bloki sakārtoti bināra koka veidā, parasti ar 2-3 operācijām pietiek lai atrastu ierakstu
- ➡ Indekss visticamākais tiek atrasts atmiņas cache, tas papildus uzlabo veikspēju



Kad izmantos indeksu

 **Indekss uzlabo veikspēju piemēram šādos where nosacījumos (filtros)**


- ☒ **Atrast ierakstu ar specifisku kolonas vērtību (KEY=5)**
- ☒ **Atrast vērtību intervālam atbilst ierakstus (KEY>5)**
- ☒ **Atrast slēgtu intervālu, piemēram (5<KEY<10)**

- Find all rows with KEY=5 (point lookup)
- Find all rows with KEY>5 (open range)
- Find all rows with 5<KEY<10 (closed range)
- **NOT** find all rows with last digit of the KEY is Zero
 - This can't be defined as a “range” operation

Daudz kolonu indeksa lietošana

 Indeksu pielieto pēc prefiksa

 Vispirms pirmo indeksa kolonu, tad nākamo, utt

 Dažādām izteiksmēm var vienlaicīgi izmantot vairākus indeksus

- Index (A,B,C) - **order of columns matters**
- Will use Index for lookup (all listed keyparts)
 - A>5
 - A=5 AND B>6
 - A=5 AND B=6 AND C=7
 - A=5 AND B IN (2,3) AND C>5
- Will **NOT** use Index
 - B>5 – Leading column is not referenced
 - B=6 AND C=7 - Leading column is not referenced
- Will use Part of the index
 - A>5 AND B=2 - range on first column; only use this key part
 - A=5 AND B>6 AND C=2 - range on second column, use 2 parts

Daudz kolonu indeksa lietošana

- 👉 Izveidojam indeksu!
- 👉 Pārliedzinamies ka indeks tiek izmantots
- 👉 Uzdevums: papildināt indeksu ar vēl vienu kolonu un pārliedzināties ka indeksu izmanto

```
mysql> create index film_01_idx on film(release_year);
```

```
Current database: sakila
```

```
Query OK, 0 rows affected (1.70 sec)
```

```
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

```
mysql> SHOW INDEX FROM film;
```

Table	Non_unique	Key_name	Seq_in_index	Column_name	Collation	Cardinality	Sub_part	Packed	Null	Index_type	Comment	Index_comment
film	0	PRIMARY	1	film_id	A	1000				BTREE		
film	1	idx_title	1	title	A	1000				BTREE		
film	1	idx_fk_language_id	1	language_id	A	2				BTREE		
film	1	idx_fk_original_language_id	1	original_language_id	A	2				BTREE		
film	1	film_01_idx	1	release_year	A	2				BTREE		

```
5 rows in set (0.05 sec)
```

```
mysql> explain select * from film where release_year=2006 and rental_rate >0.99 and description like '%Epic%';
```

id	select_type	table	type	possible_keys	key	key_len	ref	rows	Extra
1	SIMPLE	film	ALL	film_01_idx	NULL	NULL	NULL	1000	Using where

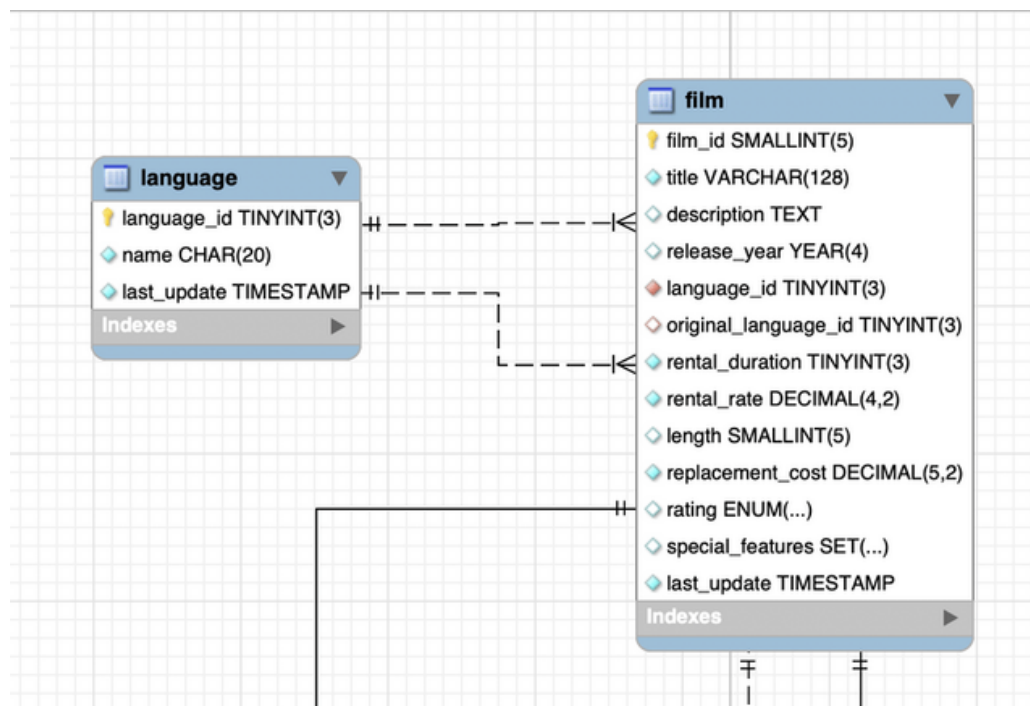
```
1 row in set (0.06 sec)
```

Tabulas konstreinti

- Nodrošina datu integritāti.
- Primārā atslēgas kolona(s) ir unikālas un nevar saturēt Null vērtības. Šī atslēga ir viena uz tabulu.
- Unikālās atslēgas var būt daudzas un nodrošina unikalitāti.
- Norādes atslēgas (Foreign key) ļauj tabulai atsaukties uz citu tabulu. Parasti nodrošina daudz uz vienu relāciju.
- Primārai un unikālām atslēgām slēpti pieliek indeksu to izveidošanas brīdī. Uz norādes atslēgas indeksu nepievieno, ja nepieciešams, jāpieliek no rokas.



Tabulas konstreintu pievienošana



film - Table										
Name: film Schema: sakila										
Column	Datatype	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	G	Default / Expression
film_id	SMALLINT(5)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
title	VARCHAR(128)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
description	TEXT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
release_year	YEAR(4)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
language_id	TINYINT(3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
original_language_id	TINYINT(3)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
rental_duration	TINYINT(3)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
rental_rate	DECIMAL(4,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.99
length	SMALLINT(5)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
replacement_cost	DECIMAL(5,2)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	19.99
rating	ENUM('G', 'PG', 'PG-13', 'R')	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	'G'

language - Table										
Name: language Schema: sakila										
Column	Datatype	PK	NN	UQ	BIN	UN	ZF	AI	G	Default / Expression
language_id	TINYINT(3)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
name	CHAR(20)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
last_update	TIMESTAMP	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURRENT_TIMESTAMP() ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()
<click to edit>										

<input checked="" type="checkbox"/> Primary Key	<input checked="" type="checkbox"/> Not NULL	<input type="checkbox"/> Unique
<input type="checkbox"/> Binary	<input checked="" type="checkbox"/> Unsigned	<input type="checkbox"/> ZeroFill
<input checked="" type="checkbox"/> Auto Increment	<input type="checkbox"/> Generated	

➡ Film tabulā film_id ir primārā atslēga

➡ Film tabulā ir 2 norādes atslēgas uz language (valoda) - no language_id un original_language_id

➡ Šajā tabulā nav unikālo atslēgu

Tabulas konstreintu pievienošana

- ALTER TABLE film ADD PRIMARY KEY(film_id)
- ALTER TABLE `film` MODIFY COLUMN `film_id` INT(10) UNSIGNED PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT;
- ALTER TABLE language ADD language_id SMALLINT UNSIGNED NOT NULL DEFAULT 0;
- ALTER TABLE film ADD PRIMARY KEY(film_id)
- alter table film add column `film_id` int(10) unsigned primary KEY AUTO_INCREMENT;
- ALTER TABLE language ADD language_id SMALLINT UNSIGNED NOT NULL DEFAULT 0;
- ALTER TABLE film ADD CONSTRAINT fk_language_id FOREIGN KEY (language_id) REFERENCES language(language_id);



Check mysql docs : <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0>

ESF projekts Nr. 8.4.1.0/16/I/001
"Nodarbināto personu profesionālās kompetences pilnveide"

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA
Eiropas Sociālais
fonds