

Триггеры. Обеспечение активной целостности данных базы данных

Цель работы

Реализовать для своей базы данных триггеры для всех событий (insert, delete, update) до и после. (6 триггеров) Часть из которых будет обеспечивать ссылочную целостность, остальные могут иметь другое назначение из других предложенных, но не менее 2 различных

(- Вычисление/поддержание в актуальном состоянии вычисляемых (производных) атрибутов (полей); - логирование (запись) изменений; - обеспечения безопасности данных; - логическое (мягкое) удаление данных - проверка корректности проводимых действий.).

Вычисляемые поля можно добавить при необходимости.

Вариант 12

вакансии: название вакансии, организация работодатель, адрес работодателя, диапазон зарплаты, требования к образованию, Обязанности, график работы, требования обязательные,

желательные, дата выставления вакансии

а. вакансии, имеющие в названии «разработчик», но не начинающиеся на него

б. обязанность, не присутствующая ни в одной вакансии

в. работодатели в Москве, выставившие вакансии и программиста Java и системного администратора

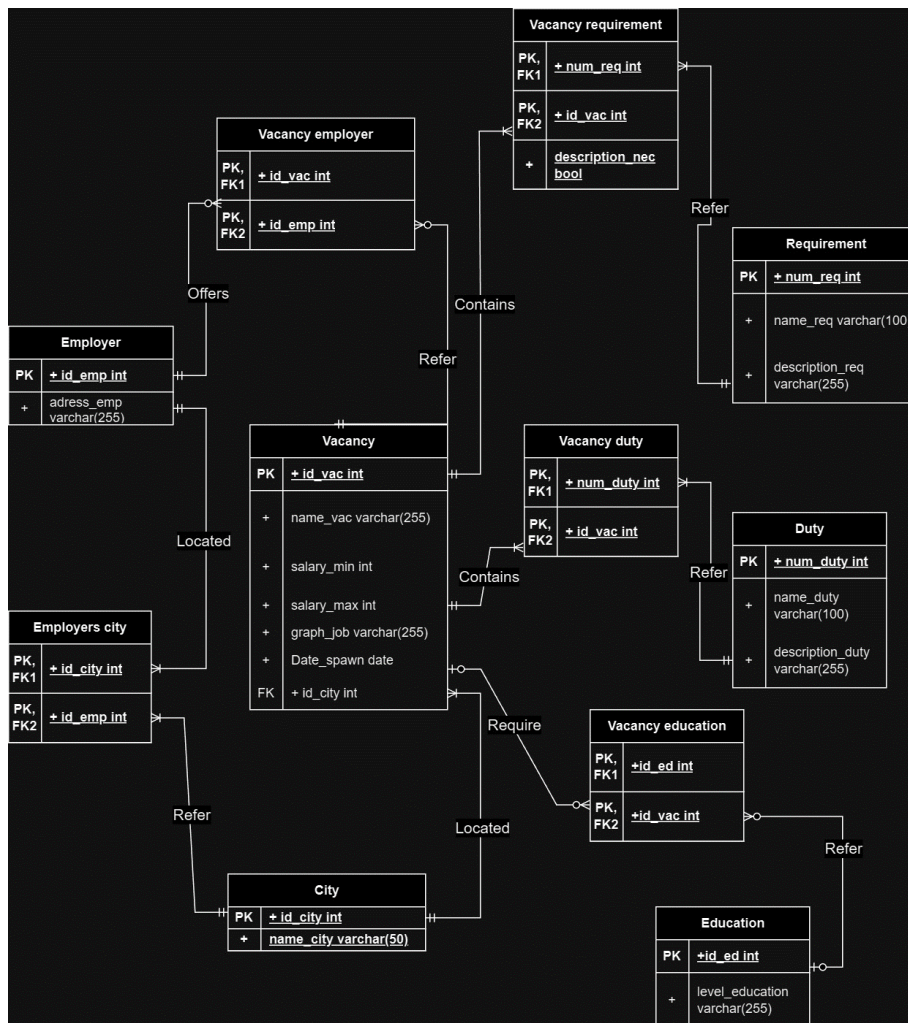
г. вакансии с зарплатой ниже среднего

д. вакансии с максимальным количеством обязательных требований

е. требование, присутствующее во всех вакансиях на переводчика (любые вакансии со словом перевод)

ж. вакансии, которые есть в Санкт-Петербурге или Пскове, но которых нет в Москве

Физическая модель БД



1. Поддержание в актуальном состоянии количества вакансий у работодателя (after insert). При добавлении вакансии у работодателя увеличивается счетчик вакансий на единицу.

```
mysql> select * from Vacancy;
```

id_vac	name_vac	salary_min	salary_max	graph_job	date_spawn	id_city
1	Системный администратор	30000	45000	5/2	2023-12-19	2
2	Главный разработчик	100000	120000	5/2	2023-12-19	1
3	Программист java	60000	70000	2/2	2023-12-19	2
4	Главный разработчик	100000	120000	5/2	2023-12-19	3
5	Перевод с английского на русский	50000	70000	5/2	2023-12-19	3
6	Перевод с турецкого	90000	100000	5/2	2023-12-19	3
7	Уборщик	25000	30000	2/2	2023-12-19	2

```
7 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from Vacancy_employer;
```

id_emp	id_vac
2	1
1	2
2	3
1	4
3	5
3	6
2	7

```
7 rows in set (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from Employer;
```

id_emp	name_emp	adress_emp	count_vac
1	Stole	Ул. Казанская, д. 5	2
2	Omega	Ул. Ленина, д. 7	3
3	Reset	Ул. Псковская, д. 23	2

DELIMITER //

CREATE TRIGGER ins_vac_cntEmp AFTER INSERT ON Vacancy_employer

FOR EACH ROW BEGIN

UPDATE Employer

Set count_vac = (IFNULL(count_vac, 0) + 1)

Where id_emp = new.id_emp;

END;//

DELIMITER ;

```
mysql> INSERT Vacancy (name_vac, salary_min, salary_max, graph_job, date_spawn, id_city)
VALUES ('Бухгалтер', 30000, 45000, '5/2', NOW(), 2);
Query OK, 1 row affected, 1 warning (0.00 sec)

mysql> INSERT Vacancy_employer VALUES(2, 8);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> select * from Employer;
```

id_emp	name_emp	adress_emp	count_vac
1	Stole	Ул. Казанская, д. 5	2
2	Omega	Ул. Ленина, д. 7	4
3	Reset	Ул. Псковская, д. 23	2

```
3 rows in set (0.00 sec)
```

2. Поддержание в актуальном состоянии количества вакансий у работодателя (after delete). При удалении вакансии у работодателя уменьшается счетчик вакансий на единицу.

```
mysql> select * from Employer;
```

id_emp	name_emp	adress_emp	count_vac
1	Stole	Ул. Казанская, д. 5	2
2	Omega	Ул. Ленина, д. 7	4
3	Reset	Ул. Псковская, д. 23	2

DELIMITER //

CREATE TRIGGER del_Vac_emp_cntEmp AFTER DELETE ON Vacancy_employer

FOR EACH ROW BEGIN

UPDATE Employer

Set count_vac = count_vac - 1

Where id_emp = OLD.id_emp;

END;//

DELIMITER ;

DELIMITER //

CREATE TRIGGER del_Vac_cntEmp BEFORE DELETE ON Vacancy

FOR EACH ROW BEGIN

DELETE from Vacancy_employer WHERE id_vac = OLD.id_vac;

DELETE from Vacancy_requirement WHERE id_vac = OLD.id_vac;

DELETE from Vacancy_duty WHERE id_vac = OLD.id_vac;

DELETE from Vacancy_education WHERE id_vac = OLD.id_vac;

SET @sum = @sum – OLD.salary_min;

END;//

DELIMITER ;

```
mysql> delete from Vacancy_employer where id_vac = 8;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
```

```
mysql> select * from Employer;
```

id_emp	name_emp	adress_emp	count_vac
1	Stole	Ул. Казанская, д. 5	2
2	Omega	Ул. Ленина, д. 7	3
3	Reset	Ул. Псковская, д. 23	2

3. Вычисление суммы минимальной зарплаты всех вакансий (BEFORE INSERT)

DELIMITER //

CREATE TRIGGER ins_vac_avgSalEmp

BEFORE INSERT ON Vacancy

FOR EACH ROW BEGIN

SET @sum = IFNULL(@sum, 0) + NEW.salary_min;

END;//

DELIMITER ;

```
mysql> select @sum;
```

@sum
485000

4. Логирование событий (AFTER UPDATE). При обновлении информации о вакансии, создается резервная копия строки со старыми данными.

```
CREATE TABLE Backup (  
  Id_back INT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
  id_vac INT NOT NULL,  
  name_vac VARCHAR(255) NOT NULL,  
  salary_min INT NOT NULL,  
  salary_max INT NOT NULL,  
  graph_job VARCHAR(255) NOT NULL,  
  date_spawn DATE NOT NULL,  
  id_city INT NOT NULL,  
  PRIMARY KEY (id_back));  
  
DELIMITER //  
  
CREATE TRIGGER upd_vac_addBack AFTER UPDATE ON Vacancy  
FOR EACH ROW BEGIN  
  INSERT INTO Backup set id_vac = OLD.id_vac, name_vac = OLD.name_vac, salary_min =  
  OLD.salary_min, salary_max = OLD.salary_max, graph_job = OLD.graph_job, date_spawn =  
  OLD.date_spawn, id_city = OLD.id_city;  
  
  Set @raz = NEW.salary_min – OLD.salary_min;  
  SET @sum = @sum + @raz;  
  
END;//  
  
DELIMITER ;
```

```
mysql> update Vacancy set name_vac = 'Главный бухгалтер' where id_vac = 8;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)  
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0
```

```
mysql> select * from backup;
```

Id_back	id_vac	name_vac	salary_min	salary_max	graph_job	date_spawn	id_city
1	8	Бухгалтер	30000	45000	5/2	2023-12-19	2

```
mysql> select * from Vacancy;
```

id_vac	name_vac	salary_min	salary_max	graph_job	date_spawn	id_city
1	Системный администратор	30000	45000	5/2	2023-12-19	2
2	Главный разработчик	100000	120000	5/2	2023-12-19	1
3	Программист java	60000	70000	2/2	2023-12-19	2
4	Главный разработчик	100000	120000	5/2	2023-12-19	3
5	Перевод с английского на русский	50000	70000	5/2	2023-12-19	3
6	Перевод с турецкого	90000	100000	5/2	2023-12-19	3
7	Уборщик	25000	30000	2/2	2023-12-19	2
8	Главный бухгалтер	30000	45000	5/2	2023-12-19	2

5. Обеспечение ссылочной целостности (BEFORE UPDATE). При обновлении id вакансии, id вакансии изменяется в связанных таблицах.

```
mysql> select * from Vacancy_employer;
```

id_emp	id_vac
2	1
1	2
2	3
1	4
3	5
3	6
2	7

```
mysql> select * from Vacancy_education;
```

id_ed	id_vac
3	1
3	2
4	3
5	4
2	5
3	6
1	7

```
mysql> select * from Vacancy_duty;
```

num_duty	id_vac
1	1
1	2
3	3
3	4
4	4
5	5
5	6
6	7

DELIMITER //

CREATE TRIGGER upd_vac

BEFORE UPDATE ON Vacancy

FOR EACH ROW BEGIN

Update Vacancy_employer

Set id_vac = NEW.id_vac

WHERE id_vac = OLD.id_vac;

Update Vacancy_requirement

Set id_vac = NEW.id_vac

WHERE id_vac = OLD.id_vac;

Update Vacancy_duty

Set id_vac = NEW.id_vac

WHERE id_vac = OLD.id_vac;

Update Vacancy_education

Set id_vac = NEW.id_vac

WHERE id_vac = OLD.id_vac;

END; //

DELIMITER ;

```
mysql> update Vacancy set id_vac = 10 where id_vac = 1;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
Rows matched: 1  Changed: 1  Warnings: 0

mysql> select * from Vacancy_duty;
+-----+-----+
| num_duty | id_vac |
+-----+-----+
|         1 |        2 |
|         3 |        3 |
|         3 |        4 |
|         4 |        4 |
|         5 |        5 |
|         5 |        6 |
|         6 |        7 |
|         1 |       10 |
+-----+-----+
8 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from Vacancy_education;
+-----+-----+
| id_ed | id_vac |
+-----+-----+
|       3 |        2 |
|       4 |        3 |
|       5 |        4 |
|       2 |        5 |
|       3 |        6 |
|       1 |        7 |
|       3 |       10 |
+-----+-----+
7 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from Vacancy_employer;
+-----+-----+
| id_emp | id_vac |
+-----+-----+
|       1 |        2 |
|       2 |        3 |
|       1 |        4 |
|       3 |        5 |
|       3 |        6 |
|       2 |        7 |
|       2 |       10 |
+-----+-----+
```

6. Ссылочная целостность (before delete). При удалении города удаляются вакансии в этом городе и строки в таблице Employer_city

```
mysql> select * from Employer_city;
+-----+-----+
| id_city | id_emp |
+-----+-----+
| 1       | 1       |
| 3       | 1       |
| 2       | 2       |
| 3       | 3       |
+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from City;
+-----+-----+
| id_city | name_city |
+-----+-----+
| 1       | Санкт-Петербург |
| 2       | Москва |
| 3       | Псков |
+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from Vacancy;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_vac | name_vac | salary_min | salary_max | graph_job | date_spawn | id_city |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 2       | Главный разработчик | 100000 | 120000 | 5/2 | 2023-12-19 | 1 |
| 3       | Программист java | 60000 | 70000 | 2/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 4       | Главный разработчик | 100000 | 120000 | 5/2 | 2023-12-19 | 3 |
| 5       | Перевод с английского на русский | 50000 | 70000 | 5/2 | 2023-12-19 | 3 |
| 6       | Перевод с турецкого | 90000 | 100000 | 5/2 | 2023-12-19 | 3 |
| 7       | Уборщик | 25000 | 30000 | 2/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 8       | Главный бухгалтер | 30000 | 45000 | 5/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 10      | Системный администратор | 30000 | 45000 | 5/2 | 2023-12-19 | 2 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
```

DELIMITER //

CREATE TRIGGER del_Cit_Vac BEFORE DELETE ON City

FOR EACH ROW BEGIN

DELETE FROM Vacancy WHERE id_city = OLD.id_city;

DELETE FROM Employer_city WHERE id_city = OLD.id_city;

END;//

DELIMITER ;

```
mysql> delete from City where id_city = 3;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> select * from Vacancy;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id_vac | name_vac | salary_min | salary_max | graph_job | date_spawn | id_city |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 2       | Главный разработчик | 100000 | 120000 | 5/2 | 2023-12-19 | 1 |
| 3       | Программист java | 60000 | 70000 | 2/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 7       | Уборщик | 25000 | 30000 | 2/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 8       | Главный бухгалтер | 30000 | 45000 | 5/2 | 2023-12-19 | 2 |
| 10      | Системный администратор | 30000 | 45000 | 5/2 | 2023-12-19 | 2 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from City;
+-----+-----+
| id_city | name_city |
+-----+-----+
| 1       | Санкт-Петербург |
| 2       | Москва |
+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from Employer_city;
+-----+-----+
| id_city | id_emp |
+-----+-----+
| 1       | 1       |
| 2       | 2       |
+-----+-----+
```