Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «РГРТУ» имени В.Ф. Уткина

Кафедра «Космические технологии»

ОТЧЕТ

к лабораторной работе

по курсу "Базы данных и базы знаний"

по теме

«Проектирование логической модели базы данных»

Выполнил: студент гр. 648

Иванов В.В.

Проверил: доц. каф. КТ.

Наумов Д.А.

Рязань 2021

**Цель работы**: изучение правил формирования набора предварительных отношений и критериев соответствия набора отношений нормальным формам.

# Задание

Выполнить проектирование логической модели данных и провести нормализацию полученных отношений.

# Построение логической модели базы данных

Для построение логической модели в качестве исходных данных необходмо:

– описание (схемы) сущностей с указанием первичных ключей;

– описание связей между сущностями;

– информация о возможных функциональных зависимостях между атрибутами сущностей предметной области.

В Таблице 1 представлены сущности и схемы сущностей в полной и сокращенной формах. Ключевые атрибуты выделены подчеркиванием.

В Таблице 2 представлены атрибуты сущностей.

В Таблице 3 представлены связи между сущностями.

Таблица 1 – Схемы сущностей

| № | Сущность | Сокращенные схемы сущностей |
| --- | --- | --- |
| 1 | Организация | commercial (organization\_INN,..) |
| 2 | Торговые площади | rentel\_space (area\_code, ) |
| 3 | Договор | сontract (contract\_code, contract\_date) |
| 4 | Арендатор | renter (renter\_code, ...) |
| 5 | Тип организации | organization\_type (organization\_type\_name) |

Таблица 2 – Атрибуты сущностей

| № | Сущность | Атрибут | Код атрибута | Домен (тип данных) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Организация  comercial | Название | organization\_name | Строка длины 255 |
| Адрес | organization\_address | Строка длины 1024 |
| Телефон | organization\_phone | Строка длины 10 |
| ИНН | organization\_inn | Строка длины 12 |
| Расчетный счет | organization\_account | Строка длины 20 |
| Банк | organization\_bank | Строка длины 255 |
| БИК | organization\_BIC | Строка длины 9 |
| Корреспондентский счет | organization\_caccount | Строка длины 20 |
| Контактное лицо | organization\_contact | Строка длины 255 |
| 2 | Торговая площадь  rentel\_space | Этаж | floor | Целое число |
| Площадь, м2 | area | Целое число |
| Наличие кондиционера | has\_c | Логическое значение |
| Стоимость 1 дня аренды, руб. | price | Вещественное число фиксированной точности |
| Номер помещения | area\_code | Строка длины 10 |
| 3 | Договор  сontract | Дата договора | сontract\_date | Дата |
| Номер договора | сontract\_code | Число |
| 4 | Арендатор  rental | Статус арендатора | rental\_status | Логическое значение |
| Код арендатора | rental\_code | Строка длины 10 |
| 5 | Тип организации  organization\_type | Наименование | organization\_type | Строка длины 255 |
| 6 | Платеж  payment | Дата платежа | payment\_date | Дата |
| Сумма платежа | payment\_sum | Вещественное число фиксированной точности |

Таблица 3 – Связи

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Сущность 1 | Сущность 2 | Степень связи | Класс  принадлежности | Атрибуты связи |
| 1 | Организация | Договор | 1:М | О-НО | – |
| 2 | Организация | Арендатор | 1:1 | О-НО | – |
| 3 | Договор аренды | Торговая площадь | M:M | НО-О | Дата начала  Дата окончания |
| 4 | Договор | Платеж | 1:M | О-НО | – |
| 5 | Организация | Тип организации | М:1 | НО-О | – |

Набор предварительных отношений получим на основе сущностей:

– имя сущности становится именем отношения;

– ключ сущности – ключью отношения;

– атрибуты сущности – атрибутами отношения.

Таблица 4 – Схемы отношений

| № | Отношение | Схема отношения |
| --- | --- | --- |
| 1 | commercial | commercial (organization\_INN, organization\_name  organization\_address, organization\_phone,  organization\_account, organization\_bank,  organization\_BIC, organization\_caccount,  organization\_contact) |
| 2 | rentel\_space | rentel\_space (area\_code, floor, area, has\_c, price) |
| 3 | сontract | сontract (contract\_code, contract\_date) |
| 4 | renter | renter (renter\_code, rental\_status) |
| 5 | organization\_type | organization\_type (organization\_type\_name) |
| 6 | payment | payment (payment\_date, payment\_sum) |

Наличие связей между сущностями приводит к появлению внешних ключей в отношениях для орагнизации связи между экземплярами отношений.

Рассмтрим каждую и ранее выявленных связей.

**1. Связь "Организация-Договор", 1:М, О-НО**

На основе правил проектирования отношений на основе сущеностей, получим следующие отнощения:

– commercial (organization\_INN,..)

– сontract (contract\_code, contract\_date, organization\_INN, ...)

В сущность сontract добавлен атрибут organization\_INN, который будет являться внешним ключом отношения.

**2. Связь "Организация-Арендатор", 1:1, О-НО**

На основе правил проектирования отношений на основе сущеностей, получим следующие отнощения:

– commercial (organization\_INN,..)

– renter (renter\_code, organization\_INN...)

В сущность renter добавлен атрибут organization\_INN, который будет являться внешним ключом отношения.

**3. Связь "Договор аренды-Торговая площадь", M:M, О-НО**

На основе правил проектирования отношений на основе сущеностей, получим следующие отнощения:

– сontract (contract\_code, contract\_date)

– rentel\_space (area\_code,...)

– contract\_detail (contract\_code, contract\_date, area\_code,...)

В результате получены три отношения – по одному на каждую сущность, участвующую в свзяи и одно отношение для реализация связи "многие-ко-многим". Ключом данного отношения будут комбинация трех атрибутов: contract\_code, contract\_date, area\_code.

В отношение contract\_detail также необходимо добавить атрибуты "Дата начала", "Дата окончания":

– contract\_detail (contract\_code, contract\_date, area\_code, start\_date, end\_date)

**4. Связь "Договор-Платеж", 1:М, О-НО**

На основе правил проектирования отношений на основе сущеностей, получим следующие отнощения:

– сontract (contract\_code, contract\_date)

– payment (payment\_date, payment\_sum, contract\_code, contract\_date)

В отношение payment добавлены ключи отношения сontract.

**5. Связь "Тип организации – Организация ", М:1,НО-О**

На основе правил проектирования отношений на основе сущеностей, получим следующие отнощения:

– organization\_type (organization\_type\_name)

– commercial (organization\_INN, organization\_type\_name)

В отношение commercial добавлены ключи отношения organization\_type.

Таким образом, получен следующий набор предварительных отношений:

– **commercial** (organization\_INN, organization\_name organization\_address, organization\_phone, organization\_account, organization\_bank, organization\_BIC, organization\_caccount, organization\_contact, organization\_type\_name)

– **rentel\_space** (area\_code, floor, area, has\_c, price)

– **сontract** (contract\_code, contract\_date, renter\_code)

– **renter** (renter\_code, rental\_status)

– **organization\_type** (organization\_type\_name)

– **payment** (payment\_date, payment\_sum, contract\_code, contract\_date)

– **contract\_detail** (contract\_code, contract\_date, area\_code, start\_date, end\_date)

Таблица 5 – Схемы предварительных отношений

| № | Отношение | Ключ | Внешние ключи |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | commercial | organization\_INN | organization\_type\_name |
| 2 | rentel\_space | area\_code | – |
| 3 | сontract | contract\_code,  contract\_date,  renter\_code | renter\_code |
| 4 | renter | renter\_code  organization\_INN | organization\_INN |
| 5 | organization\_type | organization\_type\_name |  |
| 6 | payment | payment\_date,  contract\_code,  contract\_date  payment\_sum | contract\_code,  contract\_date |
| 7 | contract\_detail | contract\_code,  contract\_date, area\_code | contract\_code,  contract\_date,  area\_code |

На текущий момент логическая модель имеет следующие недостатки:

– использование в качестве внешних ключей данных строкового типа (organization\_type\_name, contract\_code, area\_code) и типа дата (contract\_date);

– использование составных внешних ключей, что усложнит использование запросов с соединением таких таблиц.

Добавим в каждую таблицу атрибут – суррогатный ключ, который будет представлять собой счетчик (автоматически генерирующееся СУБД целочисленное значение). Органичение уникальности естественных ключей добавим в виде уникальных индексов на этапе проектирования физической модели базы данных.

Схемы отношений с добавленными суррогатными ключами:

– **commercial** (commercial\_id, organization\_INN, organization\_name organization\_address, organization\_phone, organization\_account, organization\_bank, organization\_BIC, organization\_caccount, organization\_contact, organization\_type\_id)

– **rentel\_space** (rentel\_space\_id, area\_code, floor, area, has\_c, price)

– **сontract** (contract\_id, contract\_code, contract\_date, renter\_id)

– **renter** (renter\_id, renter\_code, rental\_status)

– **organization\_type** (organization\_type\_id, organization\_type\_name)

– **payment** (payment\_id, payment\_date, payment\_sum, contract\_id)

– **contract\_detail** (contract\_id, rentel\_space\_id, start\_date, end\_date)

Таблица 5 –Окончательные отношения, ключи и внешние ключи

| № | Отношение | Ключ | Внешние ключи |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | commercial | commercial\_id | organization\_type\_id |
| 2 | rentel\_space | rentel\_space\_id | – |
| 3 | сontract | сontract\_id | renter\_id |
| 4 | renter | renter\_id | commercial\_id |
| 5 | organization\_type | organization\_type\_id | – |
| 6 | payment | payment\_id | сontract\_id |
| 7 | contract\_detail | сontract\_id  rentel\_space\_id | сontract\_id  rentel\_space\_id |



Рисунок 1 – Диаграмма логической модели базы данных