МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Череповецкий государственный университет»

**Лабораторная работа № 2**

**«Проектирование реляционных БД»**

**Выполнил:**

студент гр. 1ИВТпб-01-21оп

Климов А.Г.  
**Проверил:** преподаватель

Селяничев О.Л.  
Отметка о зачете:

Череповец

2017 год

**Цель работы:** Овладеть приемами проектирования баз данных с использованием нормализации.

**Задания**

Разработайте схему БД, позволяющую просматривать и редактировать информацию об автомобильном парке организации. БД должна содержать сведения и водителях машин (категория транспортных средств, водительский стаж, закрепленные автомобили и т. д.), а также автомобилях автопарка (марка, год выпуска, техническое состояние и т. д.). Предложите и обоснуйте выбор структур таблиц, их взаимосвязь и укажите вид нормальных форм таблиц.

Отчет оформите в Word-овском файле.

**Выполнение заданий**

**Шаг 1.** Строим ненормализованную табл. 1. “Автопарк”. Таблица автомобильного парка организации: 1-гаражный номер; 2-регистрационный знак; 3-марка; 4-год выпуска; 5-техническое состояние; 6-цвет; 7-ФИО водителя; 8-водительский стаж; 9-категория водителя.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Гаражный номер** | **Регистрационный знак** | **Марка** | **Год выпуска** | **Техническое состояние** | **Цвет** | **ФИО водителя** | **Водительский стаж** | **Категория водителя** |
| 1 | К618СЕ | Mazda | 2005 | Исправен | Красный | Кулинова Н.А. | 5 | B |
| 2 | С308МК | Lada | 2003 | Исправен | Белый | Блинов Д.И. | 4 | B |
| 3 | Е100ЕЕ | Hyundai | 2013 | Исправен | Синий | Белаков А.В. | 3 | B |
| 4 | У321ВР | Nissan | 2014 | Не исправен | Жёлтый | Баранова З.А. | 1 | B |
| 5 | А013ЕВ | Honda | 2010 | Исправен | Зелёный | Герасимов К.Л. | 2 | B |
| 6 | Р333МЕ | Toyota | 2007 | Исправен | Белый | Белаков А.В. | 3 | B |
| 7 | О495НН | BMW | 2017 | Исправен | Чёрный | Селезнёв О.С. | 5 | B |

Таблица 1. Автопарк

**Шаг 2.** Первая нормальная форма (НФ).

* 1. Значение всех атрибутов отношения должны быть атомарными (неделимыми).
  2. Критика предыдущей НФ.
  3. Предложения. Регистрационный знак, Техническое состояние, Категория ТС, ФИО водителя – вынести в отдельные таблицы.
  4. Построение табл. 2. ”Автопарк”.

Таблица 2. Автопарк

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Гаражный номер** | **Серия** | **Регистрационный номер** | **Марка** | **Год выпуска** | **Техническое состояние** | **Цвет** | **Фамилия водителя** | **Имя водителя** | **Отчество водителя** | **Водительский стаж** | **Категория водителя** |
| 1 | КСЕ | 618 | Mazda | 2005 | Исправен | Красный | Кулинова | Надежда | Андреевна | 5 | B |
| 2 | СМК | 308 | Lada | 2003 | Исправен | Белый | Блинов | Денис | Иванович | 4 | B |
| 3 | ЕЕЕ | 100 | Hyundai | 2013 | Исправен | Синий | Белаков | Арсений | Валерьянович | 3 | B |
| 4 | УВР | 321 | Nissan | 2014 | Не исправен | Жёлтый | Баранова | Зинаида | Аркадьевна | 1 | B |
| 5 | АЕВ | 013 | Honda | 2010 | Исправен | Зелёный | Герасимов | Ким | Лукьянович | 2 | B |
| 6 | РМЕ | 333 | Toyota | 2007 | Исправен | Белый | Белаков | Арсений | Валерьянович | 3 | B |
| 7 | ОНН | 495 | BMW | 2017 | Исправен | Чёрный | Селезнёв | Олег | Серапионович | 5 | B |

**Шаг 3.** Вторая НФ.

Определение: отношение находится во второй НФ тогда и только тогда, когда это отношение находится в первой НФ и каждый неключевой атрибут полностью зависит от первичного ключа.

1. Определить на какие части можно разбить первичный ключ так, чтобы некоторые из неключевых полей зависели от одной из этих частей.
2. Создать новую таблицу для каждой такой части ключа и группы, зависящих от неё полей, и переместить их в эту таблицу. Часть бывшего первичного ключа станет первичным ключом.
3. Удалить из исходной таблицы поля, перемещённые в другие таблицы, кроме тех из них, которые станут внешними ключами.
   1. Первичный ключ исходной таблицы состоит из двух атрибутов: гаражный номер и данные автомобиля. Данные о водителях зависят от атрибута гаражный номер.
   2. Атрибуты, соответствующие этим данным выделим в табл. 3. “Водители”. Информацию об автомобилях в таблицу табл.4. “Автопарк”.

Таблица 3. Водители

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID водителя** | **Фамилия водителя** | **Имя водителя** | **Отчество водителя** | **Водительский стаж** | **Категория водителя** |
| 01 | Кулинова | Надежда | Андреевна | 5 | B |
| 02 | Блинов | Денис | Иванович | 4 | B |
| 03 | Белаков | Арсений | Валерьянович | 3 | B |
| 04 | Баранова | Зинаида | Аркадьевна | 1 | B |
| 05 | Герасимов | Ким | Лукьянович | 2 | B |
| 06 | Селезнёв | Олег | Серапионович | 5 | B |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Гаражный номер** | **Серия** | **Регистрационный номер** | **Марка** | **Год выпуска** | **Техническое состояние** | **Цвет** | **ID водителя** |
| 1 | КСЕ | 618 | Mazda | 2005 | Исправен | Красный | 01 |
| 2 | СМК | 308 | Lada | 2003 | Исправен | Белый | 02 |
| 3 | ЕЕЕ | 100 | Hyundai | 2013 | Исправен | Синий | 03 |
| 4 | УВР | 321 | Nissan | 2014 | Не исправен | Жёлтый | 04 |
| 5 | АЕВ | 013 | Honda | 2010 | Исправен | Зелёный | 05 |
| 6 | РМЕ | 333 | Toyota | 2007 | Исправен | Белый | 03 |
| 7 | ОНН | 495 | BMW | 2017 | Исправен | Чёрный | 06 |

Таблица 4. Автопарк

**Шаг 4.** Третья НФ.

Определение: отношения находятся в третьей НФ, когда оно находится во второй НФ и каждый неключевой атрибут не транзитивно зависит от первичного ключа.

1. Определить все поля, которые зависят от других полей.
2. Создать новую таблицу для каждого такого поля и группы зависимых от него полей и переместить их в эту таблицу. Поле, от которого зависят все остальные перемещённые поля – станет первичным ключом новой таблицы.
3. Удалить перемещённые поля из исходной таблицы и оставить лишь те, которые станут внешними ключами.

Для зависимостей создаём таблицы: табл.5. “Гаражный номер и водитель”, табл.6. “Марки автомобилей”, табл.7. “Техническое состояние автомобиля”, табл.8. “Цвет автомобиля”, табл.9. “Категории”.

Таблица 5. Гаражный номер и водитель

|  |  |
| --- | --- |
| **Гаражный номер** | **ID водителя** |
| 1 | 01 |
| 2 | 02 |
| 3 | 03 |
| 4 | 04 |
| 5 | 05 |
| 6 | 03 |
| 7 | 06 |

Таблица 6. Марки автомобилей

|  |  |
| --- | --- |
| **ID марки автомобиля** | **Марка автомобиля** |
| 001 | Mazda |
| 002 | Lada |
| 003 | Hyundai |
| 004 | Nissan |
| 005 | Honda |
| 006 | Toyota |
| 007 | BMW |

Таблица 7. Техническое состояние автомобиля

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID технического состояния** | **Исправен** | **Не исправен** |
| 0001 | + | - |
| 0002 | - | + |

Таблица 8. Цвет автомобиля

|  |  |
| --- | --- |
| **ID цвета автомобиля** | **Цвет автомобиля** |
| 00001 | Красный |
| 00002 | Белый |
| 00003 | Синий |
| 00004 | Жёлтый |
| 00005 | Зелёный |
| 00006 | Чёрный |

Таблица 9. Категории

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ID категории** | **A** | **B** | **C** |
| 000001 | + | + | + |
| 000002 | + | + | - |
| 000003 | + | - | + |
| 000004 | + | - | - |
| 000005 | - | + | + |
| 000006 | - | + | - |
| 000007 | - | - | + |
| 000008 | - | - | - |

Табл.10. “Водители” и табл.11. “Автопарк” после удаления перемещённых полей.

Таблица 10. Водители

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID водителя** | **Фамилия водителя** | **Имя водителя** | **Отчество водителя** | **Водительский стаж** | **ID категории** |
| 01 | Кулинова | Надежда | Андреевна | 5 | 000006 |
| 02 | Блинов | Денис | Иванович | 4 | 000006 |
| 03 | Белаков | Арсений | Валерьянович | 3 | 000006 |
| 04 | Баранова | Зинаида | Аркадьевна | 1 | 000006 |
| 05 | Герасимов | Ким | Лукьянович | 2 | 000006 |
| 06 | Селезнёв | Олег | Серапионович | 5 | 000006 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Гаражный номер** | **Серия** | **Регистрационный номер** | **ID марки автомобиля** | **Год выпуска** | **ID технического состояния** | **ID цвета автомобиля** | **ID водителя** |
| 1 | КСЕ | 618 | 001 | 2005 | 0001 | 00001 | 01 |
| 2 | СМК | 308 | 002 | 2003 | 0001 | 00002 | 02 |
| 3 | ЕЕЕ | 100 | 003 | 2013 | 0001 | 00003 | 03 |
| 4 | УВР | 321 | 004 | 2014 | 0002 | 00004 | 04 |
| 5 | АЕВ | 013 | 005 | 2010 | 0001 | 00005 | 05 |
| 6 | РМЕ | 333 | 006 | 2007 | 0001 | 00002 | 03 |
| 7 | ОНН | 495 | 008 | 2017 | 0001 | 00006 | 06 |

Таблица 11. Автопарк

**КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. *Как формируется исходное отношение при проектировании БД?*

Проектирование БД начинается с определения всех объектов, сведения о которых будут включены в базу, и определения их атрибутов. Затем атрибуты сводятся в одну таблицу – исходное отношение.

Одно из требований к отношениям заключается в том, чтобы все атрибуты отношения имели атомарные (простые) значения. В исходном отношении каждый атрибут кортежа также должен быть простым.

1. *Для чего проводится нормализация?*

Процесс проектирования производится методом последовательных приближений к удовлетворительному набору схем отношений. Исходной точкой является представление предметной области в виде одного или нескольких отношений. Процесс проектирования – есть процесс нормализации схем отношений, причем каждая следующая нормальная форма обладает свойствами лучшими, чем предыдущая. **Нормализация** – это разбиение таблицы на две или более, обладающих лучшими свойствами при включении, изменении и удалении данных. Окончательная цель нормализации сводится к получению такого проекта БД, в котором каждый факт появляется лишь в одном месте, т.е. исключена избыточность информации. Это делается не столько с целью экономии памяти, сколько для исключения возможной противоречивости хранимых данных.

1. *Охарактеризуйте нормальные формы.*

Таблица находится в *первой нормальной форме* тогда и только тогда, когда ни одна из ее строк не содержит в любом своем поле более одного значения и ни одно из ее ключевых полей не пусто.

Таблица находится во *второй нормальной форме*, если она удовлетворяет определению 1НФ и все ее поля, не входящие в первичный ключ, связаны полной функциональной зависимостью с первичным ключом.

Таблица находится в *третьей нормальной форме*, если она удовлетворяет определению 2НФ и не одно из ее неключевых полей не зависит функционально от любого другого неключевого поля.

**Вывод:** овладел приемами проектирования баз данных с использованием нормализации, для этого привёл ненормализованную таблицу к 3НФ.