

# Системы баз данных

5 семестр, 2016/2017 учебный год

## Структура задания на практические занятия

Задание на практические занятия по дисциплине «Системы баз данных» состоит из трех обязательных частей, выполняемых последовательно:

1. Лабораторная работа: написание SQL-запросов к учебной базе данных (2 этапа)
2. Курсовая работа: Проектирование и написание исходного кода объектно-реляционной базы данных по собственной предметной области.
3. Курсовая работа (продолжение): Проектирование и написание исходного кода документо-ориентированной базы данных, содержащей набор данных из части 2.

## Артефакты

1. Отчет о лабораторной работе, включающий в себя титульный лист и нумерованные SQL-запросы, оформленные моноширинным шрифтом.
2. Отчет по курсовой работе, включающий в себя следующие элементы:
  - a. Титульный лист
  - b. Описание предметной области (кратко, не более ½ страницы)
  - c. Модель БД части 1
  - d. Примеры CRUD-кода части 1
  - e. Схема БД части 2
  - f. Примеры CRUD-кода части 2
  - g. Модель взаимодействия с Redis-хранилищем (если выполнено) для частей 1 и 2

## Критерии оценки

- Для получения **оценки 3** необходимо выполнить 1 этап части 1, 1 этап части 2, 1 этап части 3.
- Для получения **оценки 4** необходимо выполнить 1 и 2 этап части 1, 1 и 2 этапы части 2, 1 этап части 3.
- Для получения **оценки 5** необходимо выполнить все этапы части 1, все этапы части 2, все этапы части 3.

## Важное замечание

Все программы и скрипты при защите должны быть продемонстрированы в виде исполняемого кода, на ЭВМ или терминале.

## **Возможные источники**

1. Документация по СУБД на сайтах вендоров (!!!!!)
2. Лекции
3. Oracle Guides для сдачи экзаменов Oracle Certified SQL Expert
4. Seven Databases in Seven Weeks: A Guide to Modern Databases and the NoSQL Movement (Eric Redmond, Jim R. Wilson)
5. NoSQL Databases (Christof Strauch)
6. Programmer to Programmer - Tiwari S. - Professional NoSQL
7. <https://open.sap.com/> - курсы по HANA
8. MOOC'и на <http://coursera.org>, или edX, или <https://stepic.org> или др.
9. Видеокурсы NoSQL for SQL Professionals (<http://www.lynda.com/NoSQL-tutorials/NoSQL-SQL-Professionals/368756-2.html>)
10. ...

# Лабораторная работа по дисциплине

## «Системы баз данных»

### этап 1

**Исполнители:** 1 студент

**Примечания:** ER-модель БД для выполнения 1 этапа лабораторной работы представлена в соответствующем разделе настоящего документа (см. стр. 8).

1. Вывести содержимое всех столбцов таблицы Н\_СЕССИЯ, поля типа DATE представить в формате DD.MM.YYYY HH24:MI:SS
2. Вывести неповторяющиеся наименования дисциплин из таблицы Н\_ДИСЦИПЛИНЫ
3. Вывести округленное значение разницы между днем рождения произвольной персоны из Н\_ЛЮДИ\*\* и началом текущего учебного года.
4. Получить фамилии и инициалы людей (в виде «Иванов И.И.»), которые родились в том же месяце, что и произвольная персона из Н\_ЛЮДИ\*\*.
5. Вывести фамилии, имена, отчества и номера (ИД) людей, фамилии которых начинаются на те же 2 буквы, что и у произвольной персоны из Н\_ЛЮДИ\*\*, упорядочить по убыванию ФИО, вывести не более 75 строк.
6. Вывести список персон (фамилия, имя, отчество, ИД), для которых инициалы не равны 'А', 'Б', 'З' и 'К', 'У'. Представить не менее 2х вариантов запроса.
7. Вычислите количество персон, имя которых такое же, как у произвольной персоны из Н\_ЛЮДИ\*\*, учесть возможность наличия дубликатов.
8. Вывести, используя таблицу Н\_ВЕДОМОСТИ, удвоенные (значение\_оценки\*2) оценки произвольной персоны из Н\_ЛЮДИ\*\*. Использовать NOT IN и регулярные выражения.
9. Вывести, используя таблицу Н\_ВЕДОМОСТИ, сумму оценок 7и произвольных персон из Н\_ЛЮДИ\*\*. 7 персон задаются условием к таблице Н\_ЛЮДИ.
10. Получить декартово соединение N таблиц, где N равно 3й цифре вашего табельного номера.
11. Вывести, используя таблицу Н\_ВЕДОМОСТИ, среднюю оценку 7и произвольных персон из Н\_ЛЮДИ\*\*, их фамилии, имена и отчества, при этом средняя оценка не должна быть наибольшей среди всех персон с такой же фамилией.
12. Сформировать SQL-запрос для получения таблицы вида:

	Средняя оценка	Количество оценок
Оценки 4 и 5 во всем университете	4.3	98
Оценки «зачет» в произвольном учебном году во всем университете	-	86
Расстояние Левенштейна до вашей фамилии от фамилий 10 персон, имеющих оценки 3, 4 и 5	2	-

13. Получить список персон, получивших оценки 3 и 4 с 01.09 прошлого календарного года по 20.07 текущего календарного года, упорядочить список по Ф.И.О. Использование объединений таблиц запрещено.
14. Получить список людей с наиболее частыми сочетаниями фамилии, имени и отчество, сумма оценок которых не превышает сумму цифр ИД произвольной персоны из таблицы Н\_ЛЮДИ\*\*.

## Лабораторная работа по дисциплине «Системы баз данных» этап 2

**Исполнители:** 2 студента

**Примечания:** Для выполнения 2 этапа обоими исполнителями должен быть успешно защищен 1 этап лабораторной работы.

**Выбор варианта:**

1. Складываются цифры номера группы, прибавляется номер по списку в группе первого студента, прибавляется номер по списку в группе второго студента.
2. От полученной суммы берется остаток от деления на 5.

**Пример:**

-- Студенты группы 4103:

-- Николаев Кирилл Валерьевич, номер по списку 10

-- Таммеяги Арнольд Михайлович, номер по списку 16

-- SQL-расчет варианта:

```
SELECT REPLACE (MOD ((4+1+0+3+10+16), 5), 0, 5) FROM dual
```

### **Вариант 1.**

Создайте базу данных с таблицами:

Таблица\_1, где хранятся данные о людях.

ид	фамилия	имя	отчество	дата рождения	пол	место рождения	адрес	телефон
----	---------	-----	----------	---------------	-----	----------------	-------	---------

Таблица\_2, где хранится информация об отпусках, командировках, больничных, выходных и праздниках

ид	ид_человека	отдел в котором работает человек (может работать в нескольких одновременно)	День_1	День_2	...	День_30
----	-------------	---	--------	--------	-----	---------

Таблица\_3, где хранится информация о товаре

Ид товара	наименование	количество	Кто продал (ид человека)	Когда (дата)	цена
-----------	--------------	------------	--------------------------	--------------	------

Дополнить другими таблицами, если необходимо. Написать пакет, который ежемесячно будет выдавать (подсчитывать) заработную плату с учётом отпусков, больничных, командировок, выходных и праздников. А также выводить количество товара, проданного всеми отделами, для определения лучшего отдела. Результат работы пакета показать на примерах. Написать промежуточные pipelined-функции, для возможной проверки на любом этапе обработки данных.

### **Вариант 2.**

Создайте базу данных с таблицами:

Таблица\_1, где хранятся данные о людях.

ид	фамилия	имя	отчество	дата рождения	пол	место рождения	адрес	телефон
----	---------	-----	----------	---------------	-----	----------------	-------	---------

Таблица\_2, где хранится информация об отпусках, командировках, больничных, выходных и праздниках

ид	ид_человека	отдел в котором работает человек (может работать в нескольких одновременно)	День_1	День_2	...	День_30
----	-------------	---	--------	--------	-----	---------

Таблица\_3, где хранится информация о товаре

Ид товара	наименование	количество	Кто продал (ид человека)	Когда (дата)	цена
-----------	--------------	------------	--------------------------	--------------	------

Дополнить другими таблицами, если необходимо. Написать пакет, который ежемесячно будет выдавать (подсчитывать) заработную плату с учётом отпусков, больничных, командировок, выходных и праздников. А также выводить количество товара, проданного всеми отделами, для определения лучшего.

Вывод всех данных осуществить в формате XML. Результат работы пакета показать на примерах.

### **Вариант 3.**

Создайте базу данных с таблицами:

Таблица\_1, где хранятся данные о людях.

ид	фамилия	имя	отчество	дата рождения	пол	место рождения	адрес	телефон	Отд_ид
----	---------	-----	----------	---------------	-----	----------------	-------	---------	--------

Таблица\_2, где хранится информация об отделе

ид	наименование	аббревиатура отдела	номер отдела	характеристика отдела
----	--------------	---------------------	--------------	-----------------------

Таблица\_3, хранящая режимы работ, существующие в данной организации (почасовой, по объему выполненных работ и т.д.)

ид	наименование режима работы	аббревиатура
----	----------------------------	--------------

Организовать базу данных таким образом, чтобы в организации существовала иерархия отделов (например как в университетах факультет – кафедра), дополнить другими таблицами, если необходимо. Написать пакет, который выводит сведения об отделе и подотделе, в котором работает сотрудник по его ид и режиму работы. В зависимости от входных параметров выводить отдел/ подотдел или только подотдел сотрудника, если в качестве параметра введен режим работы вывести и его, учесть, что человек может работать в нескольких отделах. Подсчитать общую нагрузку (в часах) на каждый отдел. Сделать сравнение нагрузок между отделами и выводить первые 10 самых нагруженных отделов.

Результат работы пакета показать на примерах.

**Вариант 4.**

Создайте базу данных с таблицами:

Таблица\_1, где хранятся данные о людях.

ид	фамилия	имя	отчество	дата рождения	пол	место рождения	адрес	телефон
----	---------	-----	----------	------------------	-----	-------------------	-------	---------

Таблица\_2, где хранится информация об отделе

ид	наименование	аббревиатура отдела	номер отдела
----	--------------	---------------------	--------------

Таблица\_3, где хранится информация о состоянии сотрудника (переведен в другой отдел, на другую должность,...)

ид	наименование состояния	аббревиатура
----	------------------------	--------------

Таблица\_4, где хранится информация о должностях в данной организации

ид	наименование	аббревиатура
----	--------------	--------------

Дополнить другими таблицами, если необходимо. Написать пакет, который будет заполнять таблицу с историей продвижения по службе сотрудника (принят на работу, переведен в другой отдел, на другую должность, уволен и по какой причине). А также функцию определяющую количество сотрудников в отделе на введенную дату. Результат работы показать на примерах.

### **Вариант 5.**

Создайте базу данных с таблицами:

Таблица\_1, где хранятся данные о людях.

ид	фамилия	имя	отчество	дата рождения	пол	место рождения	адрес	телефон
----	---------	-----	----------	---------------	-----	----------------	-------	---------

Таблица\_2, где хранится информация об отделе

ид	наименование	аббревиатура отдела	номер отдела	характеристика отдела
----	--------------	---------------------	--------------	-----------------------

Таблица\_3, хранящая режимы работ, существующие в данной организации (почасовой, на полставки и т.д.)

ид	наименование режима работы	аббревиатура
----	----------------------------	--------------

Таблица\_4, где хранится информация о должностях в данной организации

ид	наименование	аббревиатура
----	--------------	--------------

Таблица\_5, где хранится информация об отпусках, командировках, больничных, выходных и праздниках

ид	ид_человека	отдел в котором работает человек (может работать в нескольких одновременно)	День_1	День_2	...	День_30
----	-------------	---	--------	--------	-----	---------

Дополнить другими таблицами, если необходимо. Написать пакет, который выводит и заполняет таблицы вида:

Численность сотрудников (общая)	Численность программистов	Численность сотрудников, работающих на 0,5 ставки	Численность сотрудников, работающих на полную ставку	Численность обслуживающего персонала	Численность должность_1	Численность должность_2	Численность должность_3
---------------------------------	---------------------------	---	--	--------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------

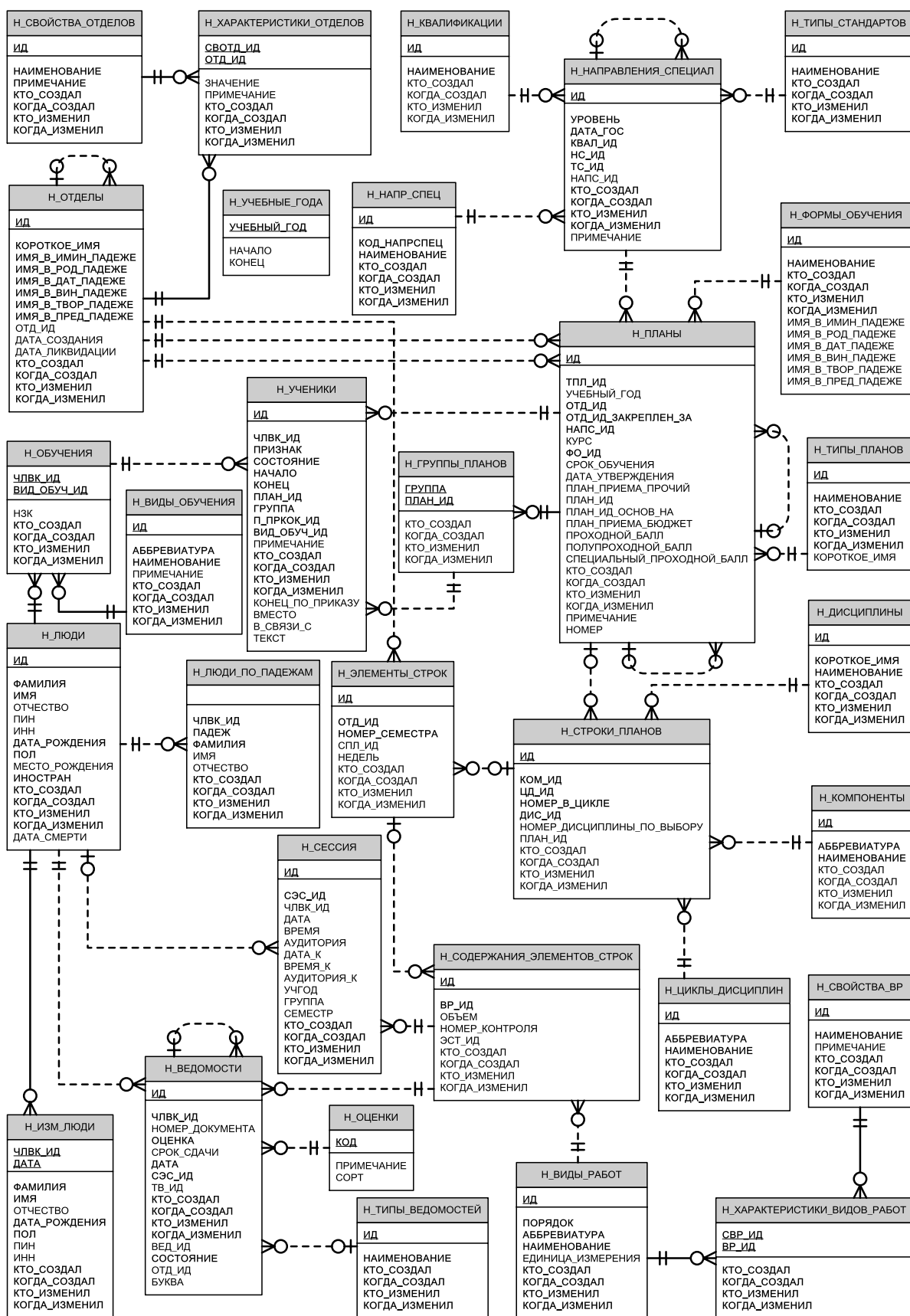
Зарботная плата средняя за последние 3 месяца.

Зарботная плата сотрудников (общая)	Зарботная плата программистов	Зарботная плата сотрудников, работающих на 0,5 ставки	Зарботная плата сотрудников, работающих на полную ставку	Зарботная плата обслуживающего персонала	Зарботная плата должность_1	Зарботная плата должность_2	Зарботная плата должность_3
-------------------------------------	-------------------------------	---	--	--	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

В качестве параметров только текущая дата.

Результат работы пакета показать на примерах.

## Модель учебной базы данных для выполнения 1 этапа лабораторной работы.





# **Курсовая работа по дисциплине «Системы баз данных» Часть 1 (2). Объектно-реляционная БД**

## **Цель курсовой работы:**

Получение навыков и знаний, необходимых для создания объектно-реляционной базы данных в произвольной предметной области. Применение этих навыков и знаний для реализации БД по выбранной исполнителями предметной области.

## **Команда:**

не более 2х человек

## **1 этап:**

1. Представить предметную область, для которой производится разработка БД.
2. Сформировать ER-модель базы данных, которая должна включать в себя не менее 10 реляционных таблиц, содержать хотя бы одно отношение «многие-ко-многим», не менее 1 столбца пользовательского типа, не менее одного BLOB-столбца.
3. Реализовать ER-модель в объектно-реляционной СУБД Oracle, с использованием языков SQL и PL/SQL.
4. Обеспечить, при помощи триггеров и ограничений целостности, целостность данных в БД и автоматическое формирование уникальных первичных ключей.
5. Реализовать, на языке PL/SQL (или аналогичном языке, встроенном в СУБД) пакеты, содержащие функции/процедуры для корректного выполнения CRUD-операций разработанной БД. Не менее 2х функций/процедуры должны обеспечивать обработку данных в нескольких таблицах. Функции, обеспечивающие добавление данных должны возвращать уникальные идентификаторы добавленных строк (1 или несколько).

## *Примечания к 1 этапу:*

Пользовательский тип данных должен включать не менее 2х полей и 1 метод для работы с этими полями. Рекомендуется использование СУБД Oracle 11g+ или иной SQL92-совместимой СУБД.

## **2 этап:**

1. Обеспечить полное покрытие B-tree индексами всех внешних ключей в разработанной на 1 этапе БД.
2. Реализовать на прикладном языке программирования, API для обеспечения CRUD-операций с БД из консоли операционной системы.

*Примечания к 2 этапу:*

Должно быть обеспечено выполнение всех возможных CRUD-операций (см. п. 5 этапа 1).

До 90% операций могут быть реализованы при помощи инструментов ORM/ODM.

Оставшиеся операции должны быть реализованы в виде вызова процедур/функций пакетов, реализованных на 1 этапе. Использование промежуточного Redis-хранилища на данном этапе не допускается.

**3 этап:**

1. Модернизировать API 2 этапа таким образом, чтобы взаимодействие с БД, реализованной на 1 этапе, осуществлялось через кеш, реализованный на основе хранилища Redis.

# **Курсовая работа по дисциплине «Системы баз данных» Часть 2 (3). Документо-ориентированная БД**

## **Цель курсовой работы:**

Получение навыков и знаний, необходимых для создания базы данных, с использованием документо-ориентированной СУБД, в произвольной предметной области. Применение этих навыков и знаний для реализации БД по выбранной исполнителями предметной области.

## **Команда:**

не более 2х человек

## **1 этап:**

1. Представить схему базы данных, обеспечивающую хранение не менее 50% объектов из БД, реализованной в части 1(2) курсовой работы.
2. Реализовать созданную схему с использованием документо-ориентированной СУБД.
3. Обеспечить, при помощи средств СУБД или внешних фреймворков (например, Mongoose ODM), целостность данных в БД.

## *Примечания к 1 этапу:*

В качестве СУБД предлагается использование MongoDB 3.2

## **2 этап:**

1. Обеспечить полное покрытие B-tree индексами всех ключевых полей коллекций в разработанной на 1 этапе БД.
2. Реализовать на прикладном языке программирования, API для обеспечения CRUD-операций с БД из консоли операционной системы.

## *Примечания к 2 этапу:*

Должно быть обеспечено выполнение всех возможных CRUD-операций (см. п. 5 этапа 1). Все операции могут быть реализованы при помощи инструментов ODM. Использование промежуточного Redis-хранилища на данном этапе не допускается.

## **3 этап:**

1. Модернизировать API 2 этапа таким образом, чтобы взаимодействие с БД, реализованной на 1 этапе, осуществлялось через кеш, реализованный на основе хранилища Redis.