

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО»  
ВШ программной инженерии



**ПОЛИТЕХ**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**  
**Автоматизация работы бухгалтерии фирмы**  
по дисциплине «Системы управления базами данных»

Выполнил  
Студент гр. №3530202/70201

Рогова К.А.

Руководитель

Прокофьев О.В.

Санкт-Петербург  
2020 г.

# Введение

## Описание работы

Фирма занимается выполнением неких работ под заказ (проектов). За каждый проект заказчик платит определенную сумму, установленную до начала проекта. Фирма оценивает срок, за который она готова реализовать данный проект. Исходя из этого срока фирма может оценить свои затраты на реализацию проекта. В процессе работы сроки могут изменяться. После окончания проекта есть возможность оценить, насколько точно были оценены сроки реализации проекта. Внутри фирмы есть разбиение на отделы. Один проект может реализовывать только один отдел (т.н. рабочая группа), но служащие могут входить в разные отделы (рабочие группы) одновременно и, соответственно, работать над разными проектами. Расходы фирма несет только на зарплату своим служащим (раз в месяц).

## Требования к базе данных

База данных должна удовлетворять следующим требованиям:

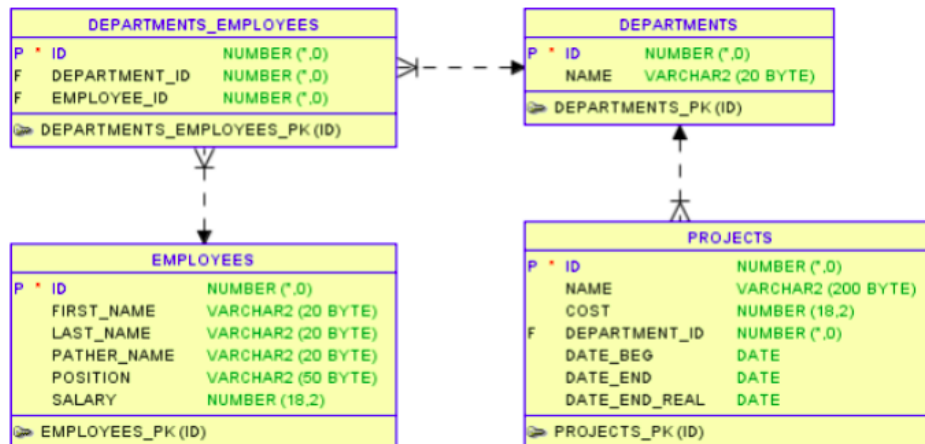
1. Контроль целостности данных, используя механизм связей.
2. Операции модификации групп данных и данных в связанных таблицах должны быть выполнены в рамках транзакций.
3. Логика работы приложения должна контролироваться триггерами. В частности, должны быть реализованы следующие ограничения:
  - Нельзя добавить в отдел служащего, если он там уже есть.
  - Нельзя создать проект без указания даты его начала.
  - Нельзя установить дату окончания проекта меньше даты начала.
4. Все операции вычисления различных показателей (из требований клиентскому приложению) должны реализовываться хранимыми процедурами.

## Требования к клиентскому приложению

1. Необходимо реализовать интерфейс для ввода, модификации и удаления справочников:
  - Служащих;
  - Отделов;
  - Привязки служащих к отделам.
2. В главном окне приложения должен быть реализован интерфейс, позволяющий работать с таблицей проектов. При этом должна быть обеспечена возможность задавать информацию о названии проекта, его стоимости, ответственном отделе и сроках реализации.
3. Необходимо реализовать возможность просмотра оператором следующих показателей:
  - Предполагаемая прибыль от каждого из незавершенных проектов (прибыль вычисляется как стоимость проекта минус затраты; затраты = зарплаты \* время в месяцах).

## Описание базы данных

Схема базы данных:



Описание полей таблиц:

EMPLOYEES	
id	Идентификатор служащего
first_name	Имя
pather_name	Отчество
last_name	Фамилия
position	Должность
salary	Зарплата в месяц
DEPARTMENTS	
id	Идентификатор отдела
name	Наименование отдела
PROJECTS	
id	Идентификатор проекта
name	Наименование проекта
cost	Стоимость проекта
department_id	Отдел, работающий над проектом
date_beg	Дата начала работы с проектом
date_end	Дата предполагаемого окончания
date_end_real	Реальная дата окончания проекта
DEPARTMENTS_EMPLOYEES	
id	Идентификатор записи
department_id	Отдел
employee_id	Служащий этого отдела

Связи между таблицами:

Название	Primary key	Foreign key
fk_depts_employees_employees	employees.id	departments_employees.employee_id
fk_projects_departments	departments.id	projects.department_id
fk_deps_employees_depts	departments.id	departments_employees.department_id

## Описание ролей в базе данных

Существует три различных вида доступа к базе данных со стороны клиентского приложения:

Директор компании способен:

- Видеть, добавлять, модифицировать, удалять проекты
- Видеть, добавлять, модифицировать, удалять отделы
- Видеть, добавлять, модифицировать, удалять работников
- Переводить работников из одного отдела в другой
- Назначать новый отдел на проект
- Запрашивать предполагаемую прибыль от незавершенных проектов

Глава бухгалтерии способен:

- Видеть, добавлять, модифицировать, удалять проекты
- Запрашивать предполагаемую прибыль от незавершенных проектов
- Менять заработную плату работников

Обычный служащий способен:

- Видеть список проектов
- Видеть список коллег из своего отдела

# Описание интерфейса

## Страница авторизации

Окно проверяет, существует ли пользователь с таким логином и паролем в системе. Пароль перед отправкой хэшируется.

Please sign in

Sign in

ERROR: Login or password are wrong.

Please sign in

Sign in

## Страница проектов

Страница выводит все существующие проекты, для каждого проекта добавляются кнопки удаления и модификации. Есть кнопки создания нового проекта, вычисления будущей прибыли с незавершенных проектов, экспорт таблицы.

Projects

Departments

Employees

Projects

Create new projectCalculate profit

Export

Name	Cost	Department Name	Start Date	End Date	Real End Date	Actions
EasyRUIO	80000	Desktop Dev Team	20.01.2020	03.02.2020	31.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
SQL	150000	Desktop Dev Team	10.02.2020	30.03.2020	29.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
SDNM	240000	Desktop Dev Team	04.01.2020	07.06.2020	08.06.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
DriveUtility	100000	Desktop Dev Team	08.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
react	6000	Mobile Dev Team	30.04.2020	13.05.2020	14.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
IoT For Minor	55000	Mobile Dev Team	24.01.2020	13.03.2020	16.03.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
Bk Reader	18000	Mobile Dev Team	16.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
OpenDoor App	15000	Mobile Dev Team	12.01.2020	19.01.2020	17.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
Struam	160000	Multimedia Team	02.03.2020	20.04.2020		<div>delete</div> <div>modify</div>
MoveE	320000	Multimedia Team	29.11.2019	14.04.2020		<div>delete</div> <div>modify</div>
RTFM	100000	Marketing Team	15.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
EmptyProject	500000		30.04.2020	29.05.2020	14.05.2030	<div>delete</div> <div>modify</div>

Окно создания нового проекта: требует ввода всей основной информации о проекте. Со стороны базы данных работает триггер, который не позволяет создавать проект, дата завершения которого раньше даты начала, также БД возвращает ошибку, если одно из полей (кроме реальной даты завершения и департамента) пустое.

**Create new project**

Project name: Test Project

Cost of project: 60000

Department: Marketing Team

Start date: 02.05.2020    End date: 23.05.2020    Real End date: 23.05.2020

Buttons: Close, Create new project

Name	Cost	Department	Start Date	End Date	Real End Date	Actions
EasyRUIO	80000	Desktop Dev Team	20.01.2020	03.02.2020	31.01.2020	[delete] [modify]
SQL	150000	Desktop Dev Team	10.02.2020	30.03.2020	29.05.2020	[delete] [modify]
SDNM	240000	Desktop Dev Team	04.01.2020	07.06.2020	08.06.2020	[delete] [modify]
DriveUtility	100000	Desktop Dev Team	08.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	[delete] [modify]
react	6000	Mobile Dev Team	30.04.2020	13.05.2020	14.05.2020	[delete] [modify]
IoT For Minor	55000	Mobile Dev Team	24.01.2020	13.03.2020	16.03.2020	[delete] [modify]
Bk Reader	18000	Mobile Dev Team	16.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	[delete] [modify]
OpenDoor App	15000	Mobile Dev Team	12.01.2020	19.01.2020	17.01.2020	[delete] [modify]
Struam	160000	Multimedia Team	02.03.2020	20.04.2020		[delete] [modify]
MoveE	320000	Multimedia Team	29.11.2019	14.04.2020		[delete] [modify]
Test Project	60000	Marketing Team	01.05.2020	22.05.2020	22.05.2020	[delete] [modify]
RTFM	100000	Marketing Team	15.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	[delete] [modify]
EmptyProject	500000		30.04.2020	29.05.2020	14.05.2030	[delete] [modify]

Operation finished successfully!

Buttons: Create new project, Calculate profit, Export

Name	Cost	Department Name	Start Date	End Date	Real End Date	Actions
EasyRUIO	80000	Desktop Dev Team	20.01.2020	03.02.2020	31.01.2020	[delete] [modify]
SQL	150000	Desktop Dev Team	10.02.2020	30.03.2020	29.05.2020	[delete] [modify]
SDNM	240000	Desktop Dev Team	04.01.2020	07.06.2020	08.06.2020	[delete] [modify]
DriveUtility	100000	Desktop Dev Team	08.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	[delete] [modify]
react	6000	Mobile Dev Team	30.04.2020	13.05.2020	14.05.2020	[delete] [modify]
IoT For Minor	55000	Mobile Dev Team	24.01.2020	13.03.2020	16.03.2020	[delete] [modify]
Bk Reader	18000	Mobile Dev Team	16.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	[delete] [modify]
OpenDoor App	15000	Mobile Dev Team	12.01.2020	19.01.2020	17.01.2020	[delete] [modify]
Struam	160000	Multimedia Team	02.03.2020	20.04.2020		[delete] [modify]
MoveE	320000	Multimedia Team	29.11.2019	14.04.2020		[delete] [modify]
Test Project	60000	Marketing Team	01.05.2020	22.05.2020	22.05.2020	[delete] [modify]
RTFM	100000	Marketing Team	15.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	[delete] [modify]
EmptyProject	500000		30.04.2020	29.05.2020	14.05.2030	[delete] [modify]

Окно вывода прибыли: формирует отчет о прибыли с незавершенных проектов, где прибыль равна стоимости проекта минус зарплаты всех работников, которые работают над проектом

**Future profit**

Name	Profit
MoveE	286580.65
Struam	148303.18

Buttons: Export, Close

Name	Cost	Department	Start Date	End Date	Real End Date
EasyRUIO	80000	Desktop Dev Team	20.01.2020	03.02.2020	31.01.2020
SQL	150000	Desktop Dev Team	10.02.2020	30.03.2020	29.05.2020
SDNM	240000	Desktop Dev Team	04.01.2020	07.06.2020	08.06.2020
DriveUtility	100000	Desktop Dev Team	08.01.2020	15.02.2020	15.02.2020
react	6000	Mobile Dev Team	30.04.2020	13.05.2020	14.05.2020

Каждая кнопка экспорта формирует JSON файл:

```
future_profit.json
1  [
2    {
3      "ID": 8,
4      "NAME": "MoveE",
5      "PROFIT": 286580.65
6    },
7    {
8      "ID": 9,
9      "NAME": "Struam",
10     "PROFIT": 148303.18
11   }
12  ]
```

Окно обновления проекта: можно модифицировать любые поля проекта. При открытии диалогового окна происходит автозаполнение всех существующих полей.

Projects

Create new project

Name
EasyRUIO
SQL
SDNM
DriveUtility
react
IoT For Minor
Bk Reader
OpenDoor App
Struam
MoveE
Test Project
RTFM
EmptyProject

Modify selected project

Project name

Test Project 123

Cost of project

70000

Department

Marketing Team

Start date

01.05.2020

End date

22.05.2020

Real End date

22.05.2020

Close

Modify project

Real End Date	Actions
31.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
29.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
08.06.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
14.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
16.03.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
30.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
17.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
	<div>delete</div> <div>modify</div>
	<div>delete</div> <div>modify</div>
22.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
14.05.2030	<div>delete</div> <div>modify</div>

Projects

Departments

Employees

Projects

Operation finished successfully!

Create new project

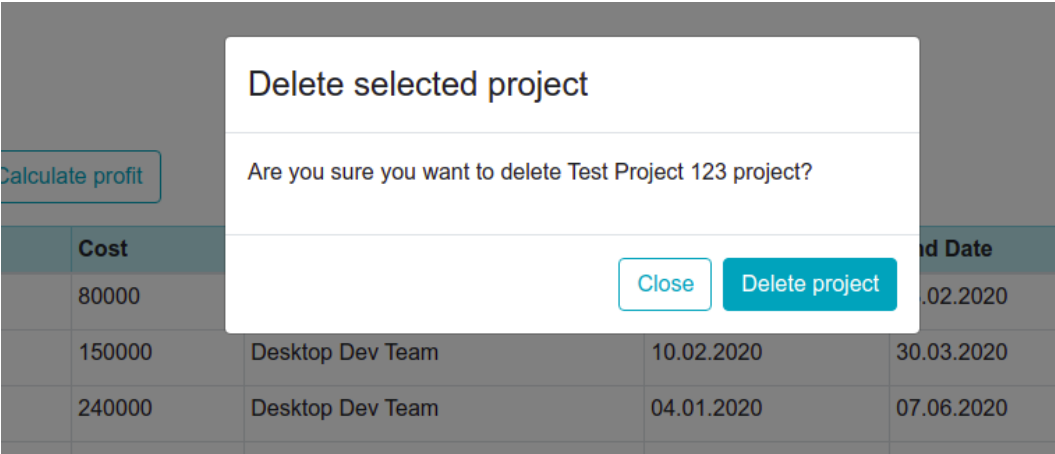
Calculate profit

Export

Name	Cost	Department Name	Start Date	End Date	Real End Date	Actions
EasyRUIO	80000	Desktop Dev Team	20.01.2020	03.02.2020	31.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
SQL	150000	Desktop Dev Team	10.02.2020	30.03.2020	29.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
SDNM	240000	Desktop Dev Team	04.01.2020	07.06.2020	08.06.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
DriveUtility	100000	Desktop Dev Team	08.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
react	6000	Mobile Dev Team	30.04.2020	13.05.2020	14.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
IoT For Minor	55000	Mobile Dev Team	24.01.2020	13.03.2020	16.03.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
Bk Reader	18000	Mobile Dev Team	16.01.2020	30.01.2020	30.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
OpenDoor App	15000	Mobile Dev Team	12.01.2020	19.01.2020	17.01.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
Struam	160000	Multimedia Team	02.03.2020	20.04.2020		<div>delete</div> <div>modify</div>
MoveE	320000	Multimedia Team	29.11.2019	14.04.2020		<div>delete</div> <div>modify</div>
Test Project 123	70000	Marketing Team	01.04.2020	22.05.2020	22.05.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
RTFM	100000	Marketing Team	15.01.2020	15.02.2020	15.02.2020	<div>delete</div> <div>modify</div>
EmptyProject	500000		30.04.2020	29.05.2020	14.05.2030	<div>delete</div> <div>modify</div>

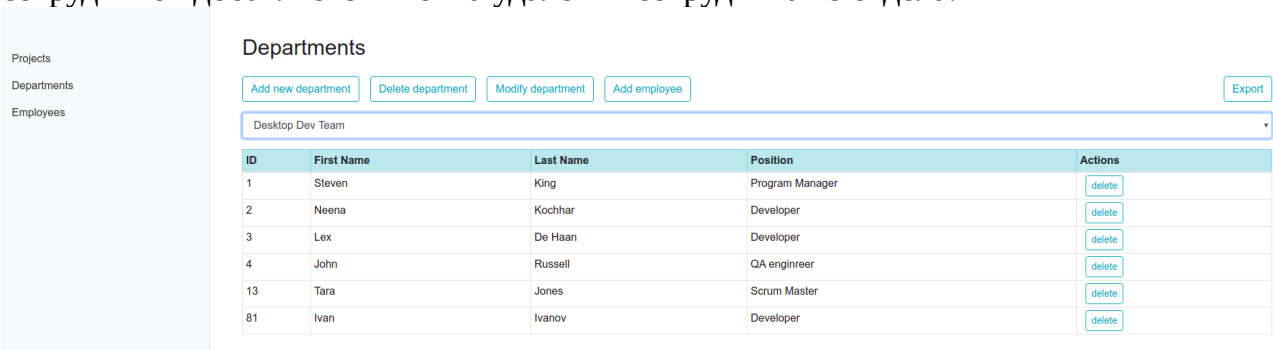


Окно удаления проекта:

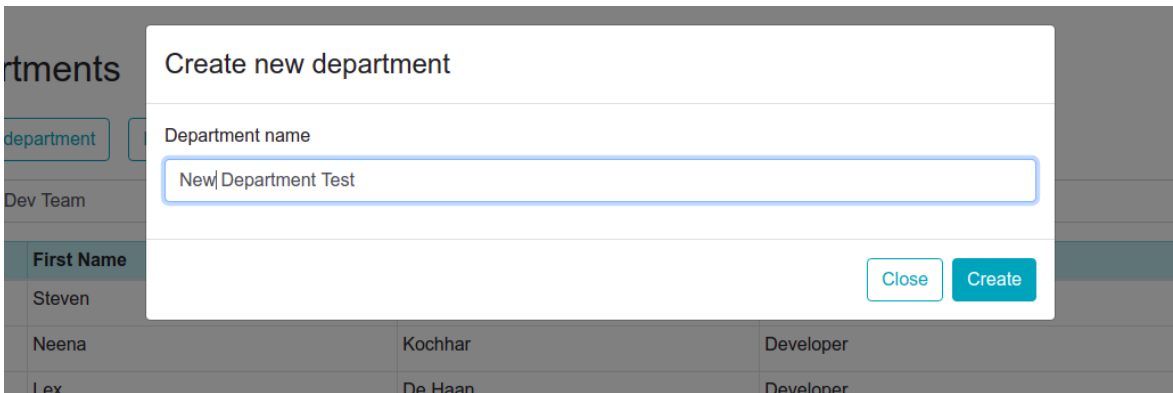


Страница отделов

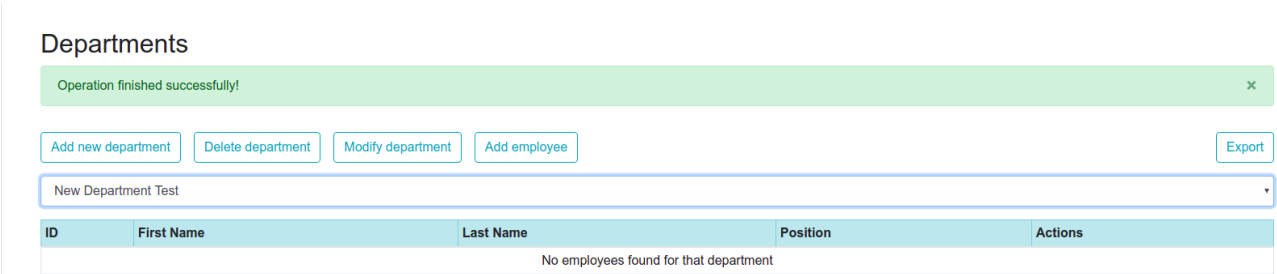
Страница выводит все существующие отделы в выпадающей форме, для каждого отдела формируется таблица из работников, которые работают в отделе. Существуют кнопки добавления нового отдела, удаление отдела, изменения имени отдела, добавления сотрудника в отдел и экспорт таблицы. В строку каждого из сотрудников добавляется кнопка удаления сотрудника из отдела.

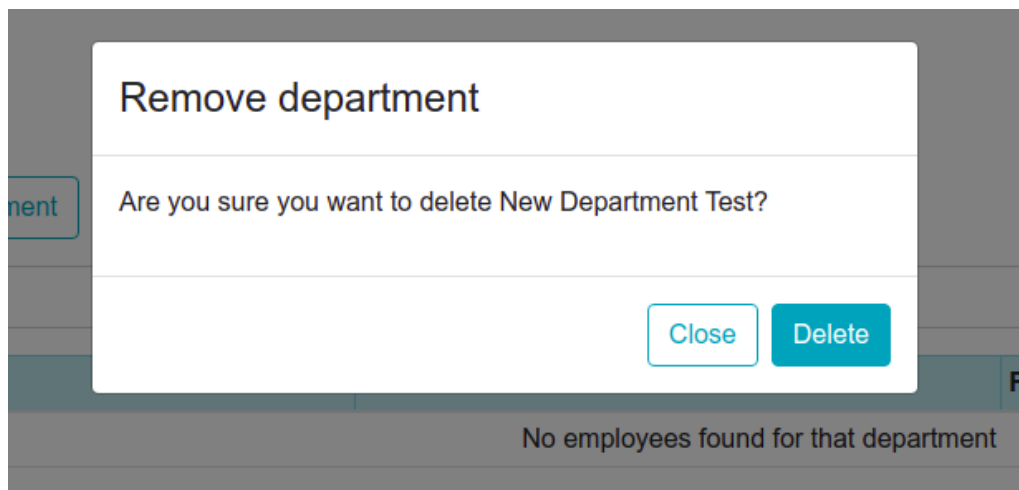


Окно добавления нового отдела:

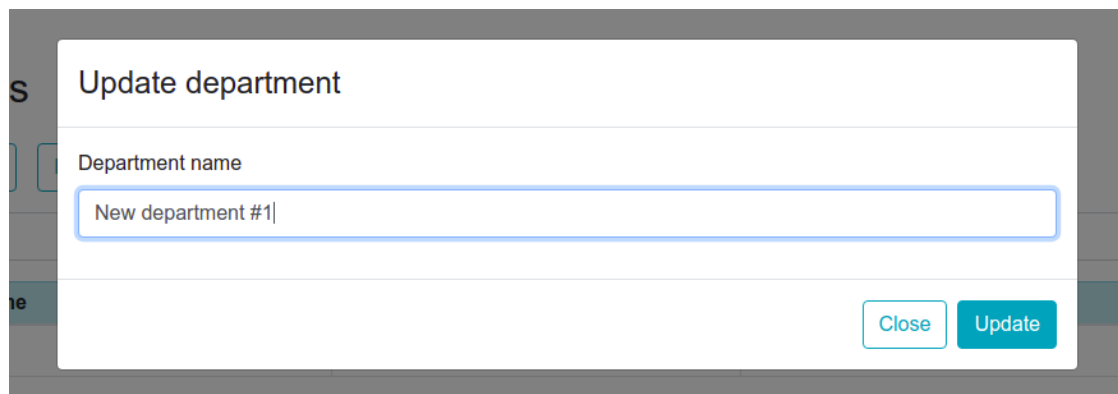


Окно удаления департамента: вместе с удалением из таблицы отделов удаляются также и записи из таблицы зависимости работник-отдел.

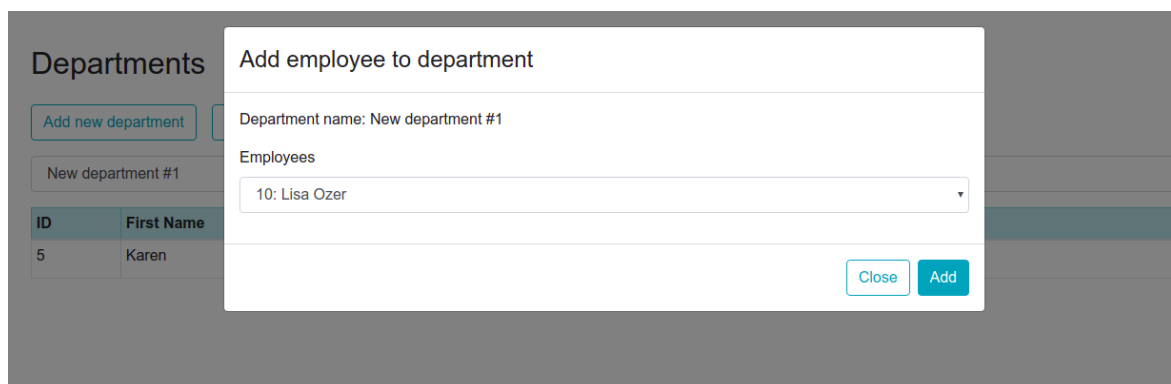




Окно обновления имени отдела:



Окно добавления нового сотрудника в отдел: окно не позволяет добавлять сотрудников, которые уже работают в отделе



### Страница работников

Страница выводит список всех сотрудников, обладает кнопкой добавления нового сотрудника, для каждого сотрудника выводит кнопки обновления информации и удаления.

Projects

Departments

Employees

Employees

Add new employee

Export

ID	First Name	Pather Name	Last Name	Position	Salary	Actions	
1	Steven	K.	King	Program Manager	2000	delete	modify
2	Neena	J.	Kochhar	Developer	1800	delete	modify
3	Lex	O.	De Haan	Developer	1800	delete	modify
4	John	P.	Russell	QA engineer	1800	delete	modify
5	Karen	R.	Partners	Program Manager	2000	delete	modify
8	Shelley	K.	Higgins	Program Manager	2000	delete	modify
9	Alberto	W.	Errazuriz	Developer	1800	delete	modify
10	Lisa	P.	Ozer	Developer	1800	delete	modify
11	Den	R.	Raphaely	Marketing Executive	2000	delete	modify
12	Ellen	T.	Abel	Marketing Officer	1600	delete	modify
13	Tara	Z.	Jones	Scrum Master	1860	delete	modify
81	Ivan	I.	Ivanov	Developer	1500	delete	modify

Окно добавления нового сотрудника:

Hire new employee

First name

Ksenia

Pather name

A.

Last name

Rogova

Position

Intern

Salary

150

Close

Add

Окно модификации нового сотрудника:

Employees

Add new employee

Update employee info

First name

Ksenia

Pather name

Anatolyevna

Last name

Rogova

Position

Intern

Salary

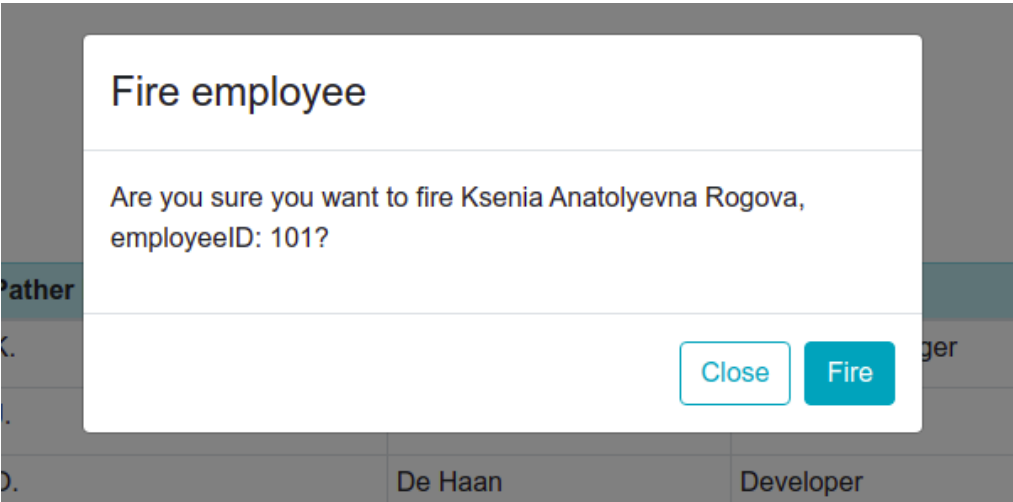
150

Close

Update

ID	First Name	Pather Name	Last Name	Position	Salary	Actions
1	Steven	K.	King	Program Manager	2000	delete
2	Neena	J.	Kochhar	Developer	1800	delete
3	Lex	O.	De Haan	Developer	1800	delete
4	John	P.	Russell	QA engineer	1800	delete
5	Karen	R.	Partners	Program Manager	2000	delete
8	Shelley	K.	Higgins	Program Manager	2000	delete
9	Alberto	W.	Errazuriz	Developer	1800	delete
10	Lisa	P.	Ozer	Developer	1800	delete
11	Den	R.	Raphaely	Marketing Executive	2000	delete
12	Ellen	T.	Abel	Marketing Officer	1600	delete
13	Tara	Z.	Jones	Scrum Master	1860	delete
81	Ivan	I.	Ivanov	Developer	1500	delete
101	Ksenia	A.	Rogova	Intern	150	delete

Окно удаления сотрудника:



## Используемые запросы

Страница проектов:

```
SELECT
    PROJECTS.ID as ID,
    PROJECTS.NAME as NAME,
    PROJECTS.COST as COST,
    DEPARTMENTS.NAME as DEPARTMENT_ID,
    PROJECTS.DATE_BEG as DATE_BEG,
    PROJECTS.DATE_END as DATE_END,
    PROJECTS.DATE_END_REAL AS DATE_END_REAL
FROM PROJECTS
LEFT JOIN DEPARTMENTS ON DEPARTMENTS.ID = PROJECTS.DEPARTMENT_ID
```

```
SELECT
    PROJECTS.ID,
    MAX(PROJECTS.NAME) AS NAME,
    ROUND(MAX(PROJECTS.COST) - NVL(SUM(EMPLOYEES.SALARY *
MONTHS_BETWEEN(PROJECTS.DATE_END, PROJECTS.DATE_BEG)), 0), 2) AS PROFIT
FROM PROJECTS
    LEFT JOIN DEPARTMENTS ON (DEPARTMENTS.ID = PROJECTS.DEPARTMENT_ID)
    LEFT JOIN DEPARTMENTS_EMPLOYEES ON (DEPARTMENTS_EMPLOYEES.DEPARTMENT_ID =
DEPARTMENTS.ID)
    LEFT JOIN EMPLOYEES ON (EMPLOYEES.ID = DEPARTMENTS_EMPLOYEES.EMPLOYEE_ID)
WHERE PROJECTS.DATE_END_REAL IS NULL
GROUP BY PROJECTS.ID
```

```
INSERT INTO PROJECTS (NAME, COST, DEPARTMENT_ID, DATE_BEG, DATE_END, DATE_END_REAL)
VALUES (:name, :cost, :department, :startDate, :endDate, :realEndDate)
```

```
UPDATE PROJECTS SET NAME = :name, COST = :cost, DEPARTMENT_ID = :department, DATE_BEG
= :startDate, DATE_END = :endDate, DATE_END_REAL = :realEndDate where ID = :id
```

```
DELETE FROM PROJECTS WHERE PROJECTS.ID = :id
```

Страница входа:

```
SELECT COUNT(*) AS result FROM USERS WHERE LOGIN = :login AND PASSWORD = :password
```

Страница отделов:

```
SELECT * FROM DEPARTMENTS_EMPLOYEES
```

```
INSERT INTO DEPARTMENTS (NAME) VALUES (:name)
```

```
UPDATE DEPARTMENTS SET NAME = :name where ID = :departmentID
```

```
INSERT INTO DEPARTMENTS_EMPLOYEES (DEPARTMENT_ID, EMPLOYEE_ID) VALUES
(:departmentID, :employeeID)
```

```
BEGIN
    DELETE FROM DEPARTMENTS_EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = :id;
    DELETE FROM DEPARTMENTS WHERE DEPARTMENTS.ID = :id;
END
```

```
DELETE FROM DEPARTMENTS_EMPLOYEES WHERE DEPARTMENT_ID = :departmentID AND
EMPLOYEE_ID = :employeeID
```

Страница работников:

```
SELECT * FROM EMPLOYEES
```

```
INSERT INTO EMPLOYEES (FIRST_NAME, PATHER_NAME, LAST_NAME, POSITION, SALARY) VALUES  
(:firstName, :patherName, :lastName, :position, :salary)
```

```
UPDATE EMPLOYEES SET FIRST_NAME = :firstName, PATHER_NAME = :patherName, LAST_NAME  
= :lastName, POSITION = :position, SALARY = :salary where ID = :id
```

```
BEGIN
```

```
    DELETE FROM DEPARTMENTS_EMPLOYEES WHERE EMPLOYEE_ID = :id;
```

```
    DELETE FROM EMPLOYEES WHERE EMPLOYEES.ID = :id;
```

```
END;
```

## Выводы

В ходе данной работы было реализовано клиентское приложение для базы данных, позволяющее автоматизировать работу бухгалтерии. Данное приложение способно правильно отображать данные, полученные с сервера БД, а также осуществлять контроль вводимых данных.

Данная программа — мой первый опыт создания full-stack приложения. Приложение реализовано на ReactJS, NodeJS и OracleDB. Весь клиент написан на базе библиотеки React и фреймворка Bootstrap, общение front-end с back-end на базе Express фреймворка идет по REST API. Сервер NodeJS парсит данные от клиента в правильный формат OracleDB для отправки на сервер БД (который запущен в docker-контейнере), принимает данные со стороны БД, упаковывая их в JSON и передавая дальше клиенту.

Основные сложности при выполнении данной курсовой работы: правильное преобразование типов при общении БД-Node-React и React-Node-БД, отсутствие внятной документации по пакету node-oracle, сильные зависимости пакета node-oracle от переменных окружения, о которых мало где сказано, сложность отладки из-за трех уровней приложения: клиентской стороны, серверной стороны и стороны сервера БД.

Данная работа — это крайне интересный опыт написания в меру большого приложения с большим списком используемых технологий.

## **Список использованной литературы**

1. Документация node-oracle [Электронный ресурс]  
<https://github.com/oracle/node-oracledb>
2. Руководства JavaScript and Oracle [Электронный ресурс]  
<https://jsao.io/2018/03/creating-a-rest-api-with-node-js-and-oracle-database/>
3. Документация React-Bootstrap [Электронный ресурс]  
<https://react-bootstrap.netlify.app>