

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

Факультет «Инфокоммуникационных технологий»
Направление подготовки «45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде»

О Т Ч Е Т

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема задания: АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД

Выполнил:

Студент Янов Ф.А. К3243
(Фамилия И.О.) номер группы

Проверил:

Преподаватель Говоров А.И.
(Фамилия И.О.)

**Санкт-Петербург
2020**

Цель работы: овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД.

Практическое задание:

1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера Чена.
3. Реализовать разработанную ИЛМ с использованием СА ERwin Data Modeler.

Индивидуальное задание:

Создать программную систему, предназначенную для администрации аэропорта некоторой компании-авиаперевозчика.

Рейсы обслуживаются бортами, принадлежащими разным авиаперевозчикам. О каждом самолете необходима следующая минимальная информация: номер самолета, тип, число мест, скорость полета, компания-авиаперевозчик. Один тип самолета может летать на разных маршрутах и по одному маршруту могут летать разные типы самолетов.

О каждом рейсе необходима следующая информация: номер рейса, расстояние до пункта назначения, пункт вылета, пункт назначения; дата и время вылета, дата и время прилета, транзитные посадки (если есть), пункты посадки, дата и время транзитных посадок и дат и время их вылета, количество проданных билетов. Каждый рейс обслуживается определенным экипажем, в состав которого входят командир корабля, второй пилот, штурман и стюардессы или стюарды. Каждый экипаж может обслуживать разные рейсы на разных самолетах. Необходимо предусмотреть наличие информации о допуске члена экипажа к рейсу.

Администрация компании-владельца аэропорта должна иметь возможность принять работника на работу или уволить. При этом необходима следующая информация: ФИО, возраст, образование, стаж работы, паспортные данные. Эта же информация необходима для сотрудников сторонних компаний.

Перечень возможных запросов:

- Выбрать марку самолета, которая чаще всего летает по маршруту.
- Выбрать маршрут/маршруты, по которым летают рейсы, заполненные менее чем на 70%.
- Определить наличие свободных мест на заданный рейс.
- Определить количество самолетов, находящихся в ремонте.
- Определить количество работников компания-авиаперевозчика.

Необходимо предусмотреть возможность получения отчета о бортах компании-владельца по маркам с характеристикой марки. Указать общее количество бортов и количество бортов по каждой марке.

Выполнение:

I. Название создаваемой БД.

Назовём нашу будущую БД «Аэропорт», с целью быстро и коротко охарактеризовать будущие алгоритмы.

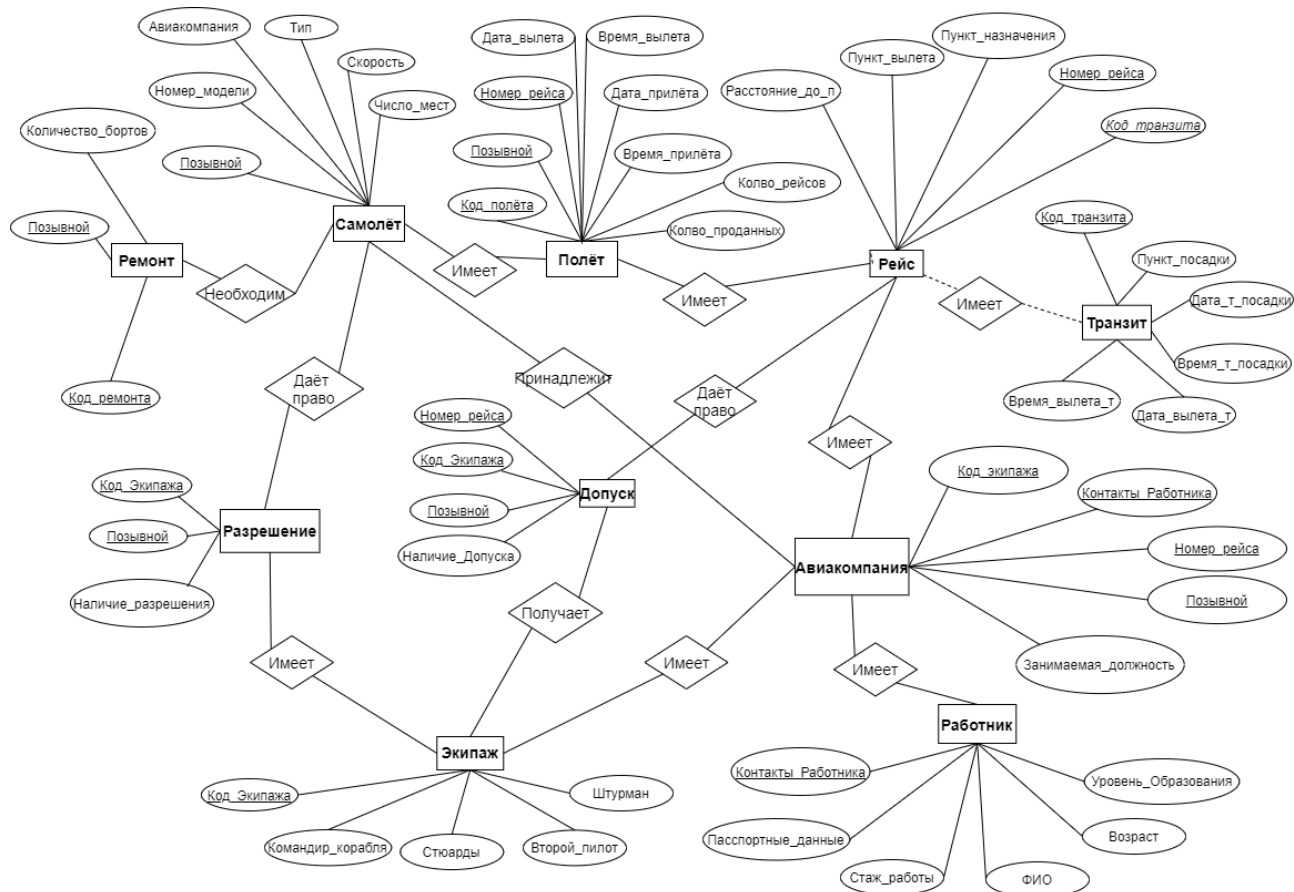
II. Состав реквизитов сущностей в виде «название сущности (перечень реквизитов)»

- **Работник** – Контакты_работника (эдакий ID), ФИО, Возраст, Уровень_образования, стаж_работы, Паспортные_данные.
- **Авиакомпания** – Код_экипажа, Контакты_работника, Номер_рейса, Позывной, Занимаемая_должность.
- **Экипаж** – Код_экипажа (ID), Командир_корабля, Второй_пилот, Штурман, Стюарды
- **Допуск** – Номер_рейса, Позывной, Код_экипажа, Наличие_допуска.
- **Разрешение** – Позывной, Код_экипажа, Наличие_разрешения.
- **Самолёт** – Позывной (ID), Тип_модели, Номер_модели, Число_мест, Скорость_полёта, Авиакомпания.
- **Ремонт** – Код_Ремонта (ID), Позывной, Количество_бортов.
- **Рейс** – Номер_рейса (ID), Расстояние_до_пункта_назначения, Пункт_вылета, Пункт_назначения, Код_транзита (при наличии).
- **Полёт** – Код_полёта (ID), Номер_рейса, Позывной, Дата_вылета, Время_вылета, Дата_прилёта, Время_прилёта, Количество_проданных_билетов, Количество_совершённых_рейсов.
- **Транзит** (при наличии) – Код_транзита (ID), Пункт_посадки, Дата_транзитной_посадки, Время_транзитной_посадки, Дата_вылета_из_транзита, Время_вылета_из_транзита.

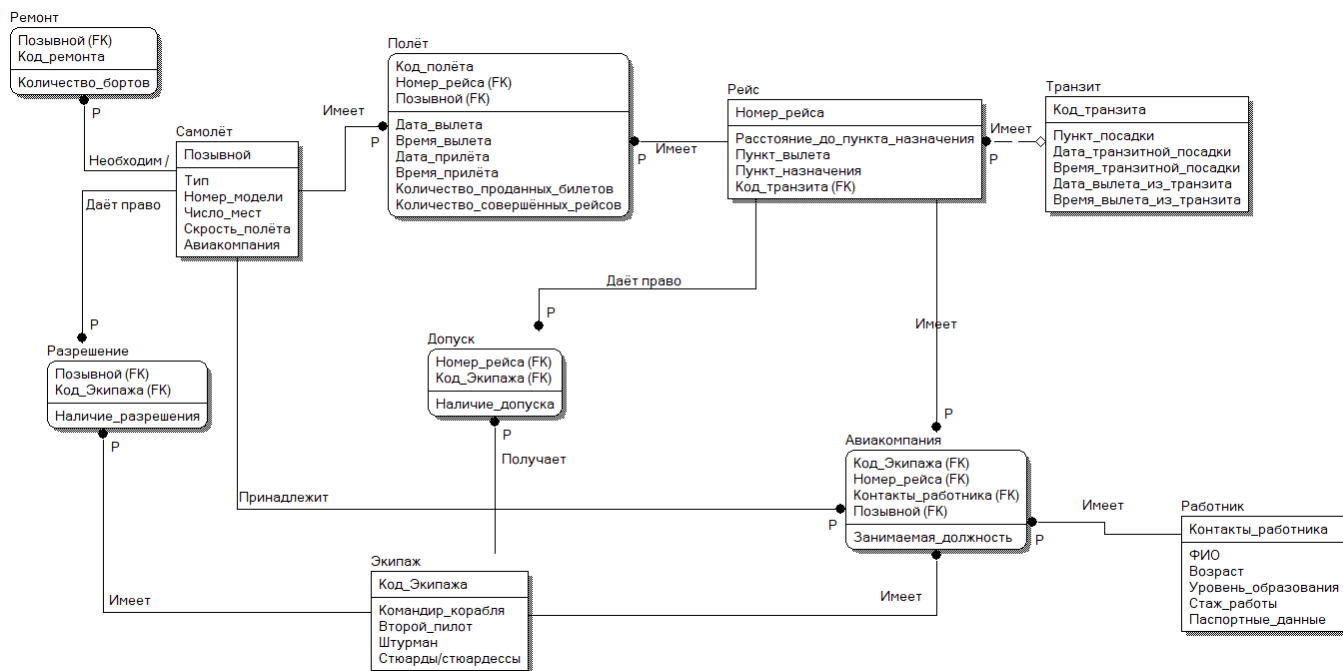
III. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена.

Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена представлена на рисунке ниже (находится на следующей странице).

Сущности и атрибуты обозначены в соответствии с перечнем выше.



IV. Схема инфологической модели данных БД, выполненная в среде CA ERwin Data Modeler.



V. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные.

Таблица 1

| Наименование атрибута | Тип | Первичный ключ | | Внешний ключ | Обязательность | Ограничения целостности |
|-----------------------|-------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---|
| | | Собственный атрибут | Внешний ключ | | | |
| Работник | | | | | | |
| Контакты_работника | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| ФИО | VARCHAR(50) | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Возраст | INTEGER | | | | + | Значение >18 и < 100 |
| Уровень_образования | VARCHAR(20) | | | | + | Значение должно выбираться из списка «Виды образования» |
| Стаж_работы | INTEGER | | | | + | Значение < 100 |
| Паспортные_данные | INTEGER | | | | + | Значение вводится вручную > 0000 000000 и < 9999 999999 |
| Авиакомпания | | | | | | |
| Код_Экипажа | INTEGER | | + | | + | Значение каскадирует-ся по первичному ключу сущности «Экипаж» |
| Контакты_работника | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Работник» |
| Номер_рейса | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс» |
| Позывной | VARCHAR(20) | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт» |
| Занимаемая_должность | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода |

| | | | | | | |
|--------------------|-------------|---|---|--|---|---|
| Экипаж | | | | | | |
| Код_экипажа | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| Командир_корабля | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Второй_пилот | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Штурман | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Стюарды | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Допуск | | | | | | |
| Номер_рейса | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс» |
| Код_экипажа | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж» |
| Наличие_допуска | BOOLEAN | | | | + | Принимает значение: 0 или 1 |
| Разрешение | | | | | | |
| Позывной | VARCHAR(20) | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт» |
| Код_экипажа | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж» |
| Наличие_разрешения | BOOLEAN | | | | + | Принимает значение: 0 или 1 |
| Самолёт | | | | | | |
| Позывной | VARCHAR(20) | + | | | + | Уникален, требует ввода. |
| Тип | VARCHAR(20) | | | | + | Неуникален, требует ввода. |
| Номер_модели | INTEGER | | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |

| | | | | | | |
|-------------------------------|-------------|---|---|--|---|--|
| Число_мест | INTEGER | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Скорость_полёта | INTEGER | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Авиакомпания | VARCHAR(20) | | | | + | Значение должно выбираться из списка доступных авиакомпаний |
| Полёт | | | | | | |
| Код_полёта | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| Номер_рейса | INTEGER | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс» |
| Позывной | VARCHAR(20) | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт» |
| Дата_вылета | DATE | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Время_вылета | TIME | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Дата_прилёта | DATE | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Время_прилёта | TIME | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Количество_проданных_билетов | INTEGER | | | | + | Неуникален, требуется ввода (<1000) |
| Количество_совершённых_рейсов | INTEGER | | | | + | Неуникален, требуется ввода |
| Ремонт | | | | | | |
| Код_ремонта | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| Позывной | VARCHAR(20) | | + | | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт» |
| Количество_бортов | INTEGER | | | | + | Неуникален, требуется ввода |

| Рейс | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|---|--|---|---|---|
| Номер_рейса | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| Расстояние_до_пункта_назначения | INTEGER | | | | + | Неуникален, требует ввода (<20000 в метрах) |
| Пункт_вылета | VARCHAR(20) | | | | + | Значение должно выбираться из списка «Аэропорты» |
| Пункт_назначения | VARCHAR(20) | | | | + | Значение должно выбираться из списка «Аэропорты» |
| Код_транзита (при наличии) | INTEGER | | | + | + | Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Транзит» |
| Транзит | | | | | | |
| Код_транзита | INTEGER | + | | | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения |
| Пункт_посадки | VARCHAR(20) | | | | + | Значение должно выбираться из списка «Аэропорты» |
| Дата_транзитной_посадки | DATE | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Время_транзитной_посадки | TIME | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Дата_вылета_из_транзита | DATE | | | | + | Неуникален, требует ввода |
| Время_вылета_из_транзита | TIME | | | | + | Неуникален, требует ввода |

VI. Перечень спроектированных запросов и отчетов.

- Выбрать марку самолета, которая чаще всего летает по маршруту.

При обращении к сущности «Полёт», можно провести сортировку по «количеству совершённых рейсов» и узнать через «позывной» нужную модель.

- Выбрать маршрут/маршруты, по которым летают рейсы, заполненные менее чем на 70%.

Обратиться также к таблице «Полёт» параллельно работая с «самолёт» - «число мест»

- Определить наличие свободных мест на заданный рейс.

Аналогичная работа, что и в предыдущем пункте, но в этот раз без работы с процентами.

- Определить количество самолетов, находящихся в ремонте.

Обратиться к сущности «ремонт» выяснить «количество бортов»

- Определить количество работников компания-авиаперевозчика.

Выбрать показ всех строк сущности «авиакомпания».

Выводы:

В ходе выполнения данной лабораторной работы была подробно изучена работа с программой CA ERWIN Data Modeler. Была разработана нотация Питера Чена, которая отражала связь сущностей с атрибутами, а также выполнены следующие задачи:

- Анализ предметной области четырнадцатого варианта задания лабораторной работы.
- Выполнено инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера Чена.
- Реализована разработанную ИЛМ с использованием CA ERwin Data Modeler.