

Московский государственный технический университет   
имени Н.Э. Баумана

Факультет «Биомедицинская техника» (БМТ)

Кафедра «Биомедицинские технические системы» (БМТ 1)

Домашнее задание № 2

по курсу: «Управление базами данных»

**на тему: «Создание и наполнение базы данных аэропорта»**

Выполнил: Юркевич П.Д.

Группа: БМТ1-32М

Проверил: Бойко А.А.

Москва, 2020

## Создание базы данных

База данных была создана в формате SQLite. Далее перечислены сущности (в алфавитном порядке) с атрибутами и ограничениями, наложенными на них.

Авиакомпании:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Название (NVARCHAR) – уникальность, не NULL (т.к. на эту таблицу ссылаются многие другие, названия авиакомпаний не должны дублироваться или отсутствовать).

Бригады:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Тип (NVARCHAR) –не NULL (тип бригад соответствует их назначению, поэтому он может повторяться, но не может быть опущен).

Модели самолётов (в данной сущности на все атрибуты накладывается ограничение «не NULL», поэтому в перечислении оно опущено, кроме случаев, когда оно единственное):

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Производитель (NVARCHAR) – не NULL,
* Название модели (NVARCHAR) - не NULL,
* Класс ВПП (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Типы ВПП», default = 1 (самый высокий класс),
* Грузоподъёмность (INTEGER) – default = 10 тонн (выставлено небольшое значение, чтобы для больших самолётов не было опасности перегруза в случае значения по умолчанию),
* Дальность полёта (INTEGER) – default = 5000 км (аналогично прошлому пункту),
* Пассажиры эконом (INTEGER) – default = 100 (некоторое небольшое среднее количество),
* Пассажиры первый (INTEGER) – default = 10,
* Пассажиры бизнес (INTEGER) – default = 6,
* Бортпроводники (INTEGER) – default = 3,
* Пилоты (INTEGER) - default = 2.

Направления рейсов:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Название (NVARCHAR) – уникальность, не NULL (т.к. на эту таблицу ссылаются другие, названия направлений не должны дублироваться или отсутствовать).

Пассажиры:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Номер документа (NVARCHAR) – не NULL,
* Фамилия (NVARCHAR) – не NULL,
* Имя (NVARCHAR) – не NULL,
* Отчество (NVARCHAR) – не NULL,
* Пол (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Пол»,
* Дата рождения (DATE) – нет ограничений,
* Рейс (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Рейсы», не NULL,
* Место (NVARCHAR) – нет ограничений,
* Нужда в сопровождении (INTEGER) – не NULL, default = 0 (не требуется сопровождение),
* Пересадка (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Рейсы»,
* Место при пересадке (NVARCHAR) – нет ограничений.

Покрытия ВПП:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Тип покрытия (NVARCHAR) – уникальность, не NULL (т.к. на эту таблицу ссылаются другие, названия типов покрытия не должны дублироваться или отсутствовать).

Пол:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Название (NVARCHAR) – уникальность, не NULL (т.к. на эту таблицу ссылаются другие, названия полов не должны дублироваться или отсутствовать).

Рейсы:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Номер (NVARCHAR) – не NULL, default = ABC123,
* Номер самолёта (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Самолёты» (может быть NULL, т.к. самолёт, выполняющий рейс может быть известен не сразу),
* Авиакомпания-исполнитель (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Авиакомпании», не NULL,
* Направление (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Направления рейсов», не NULL,
* Пункт (NVARCHAR) – не NULL,
* Время ном. (TIME) – не NULL,
* Время действ. (TIME) – нет ограничений,
* Дата ном. (DATE) – не NULL,
* Дата действ. (DATE) – нет ограничений.

Самолёты:

* Номер самолёта (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Авиакомпания-владелец (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Авиакомпании»,
* Модель самолёта (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Модели самолётов», не NULL, default = 1,
* Дата начала полётов (DATE) – не NULL,
* Время налёта (INTEGER) – не NULL.

События:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Тип события (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Типы событий», не NULL,
* Рейс (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Рейсы»,
* Бригада (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Бригады»,
* Дата начала (DATE) – нет ограничений,
* Время начала (TIME) – нет ограничений,
* Дата окончания (DATE) – нет ограничений,
* Время окончания (TIME) – нет ограничений,
* Объём (INTEGER) – нет ограничений.

Типы событий:

* Идентификатор (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Название (NVARCHAR) – уникальность, не NULL (т.к. на эту таблицу ссылаются другие, названия типов событий не должны дублироваться или отсутствовать).

Требования к ВПП:

* Класс (INTEGER) – первичный ключ, автоинкремент,
* Покрытие (INTEGER) – внешний ключ к таблице «Покрытия ВПП», не NULL, default = 1,
* Длина (INTEGER) – не NULL, default = 2000 м.

## Наполнение базы данных

Сначала были заполнены таблицы, содержащие изначально определённое или редко меняющееся количество строк: Авиакомпании, Бригады, Модели самолётов, Направления рейсов, Покрытия ВПП, Пол, Самолёты, Типы событий, Требования к ВПП.

Ниже приведены данные, содержащиеся в каждой из этих таблиц. Имена колонок указаны в таблицах, где их больше двух.

Авиакомпании:



Бригады:

В данной таблице указаны по одной из присутствующих бригад (бригад каждого типа по 8 штук за исключением пожарных, их 4)



Модели самолётов:



Направления рейсов:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Входящий |
| 2 | Исходящий |

Покрытия ВПП:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Бетон |
| 2 | Асфальт |
| 3 | Грунт |

Пол:

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Мужской |
| 2 | Женский |

Самолёты:

В таблице ниже показаны первые 10 строк, т.к. всего в базе данных в данной таблице 500 строк.



Типы событий:



Требования к ВПП:



Далее при помощи скрипта на языке python были заполнены случайными данными таблицы, которые в реальной работе постоянно пополнялись бы и изменялись. Это таблицы Пассажиры, Рейсы, События.

Основная таблица всей базы данных – это таблица Рейсы, которая содержит данные о входящих и исходящих из аэропорта рейсах. Она заполнялась в хронологическом порядке (как скорее всего в реальных аэропортах). Интервал между прилётами двух самолётов составляет 10 минут с небольшими случайными отклонениями. Вылет осуществляется после выполнения всех операций, описанных в таблице События (см. ниже), соответственно рассчитывается время вылета.

Далее приведены примеры записей в данной таблице.



Сгенерированные для каждого рейса события помещались в таблицу События в порядке по возрастанию времени (операции со всеми рейсами вперемешку). Для каждого события была задана номинальная продолжительность, от которой происходили случайные отклонения в разные стороны. Поскольку часть событий выполняется бригадами, была создана ведомость занятости бригад (в программе генерации, не в базе данных), в которой хранилось время, до которого занята конкретная бригада. Для упрощения, если все бригады на данный момент были заняты, самолёт ожидал первую из них. Очередей удаётся избежать благодаря увеличению количества бригад. Для принятого интервала прилёта в 10 минут оптимальным количеством бригад каждого типа получилось 8, что и было реализовано в базе данных.

Некоторые события могут выполняться параллельно, поэтому они были разделены на группы, имеющие общее время начала.

Номинальные времена выполнения каждого события представлены в таблице (в скобках указан номер группы):

|  |  |
| --- | --- |
| Тип события | Номинальное время выполнения |
| Посадка | 15 |
| Высадка пассажиров (1) | 20 |
| Выгрузка багажа (1) | 30 |
| Слив отходов (2) | 10 |
| Клининг (2) | 30 |
| Техническое обслуживание (2) | 30 |
| Заправка топливом | 15 |
| Заправка водой (3) | 15 |
| Загрузка еды (3) | 10 |
| Погрузка багажа (4) | 30 |
| Посадка пассажиров (4) | 40 |
| Взлёт | 15 |
| Обработка от наледи | 5 |

Пример данных из таблицы События:



В таблице Пассажиры размещаются данные о пассажирах рейсов по рейсам. Были сгенерированы случайный пол, случайные тройки (фамилия, имя, отчество) в соответствии с полом, паспортные данные (российский паспорт для рейсов внутри страны, загран. паспорт для рейсов за границу. Для каждого рейса была взята максимальная вместимость самолёта (из таблицы Модели самолётов сумма всех трёх классов мест) и взято случайное число мест, но не менее 2/3 от максимальной вместимости.

Пример данных в таблице Пассажиры:

