Базы данных и информационные системы

1.4 Нормализация данных. Ссылочная целостность.

Сумы
СумГУ,2013

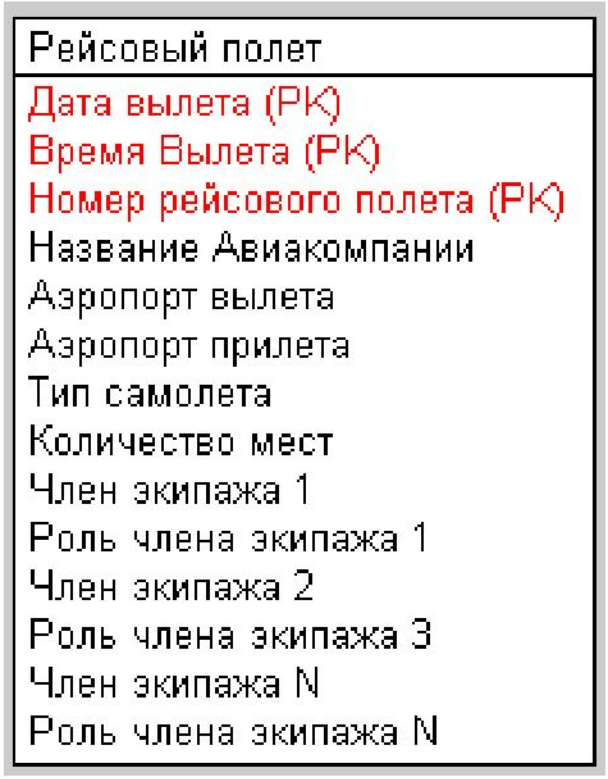
Ход работы

- Нормализация данных
  - Задание 1
  - Приведение к 3-й нормальной форме
  - Генерация скрипта создания таблиц
- Изменение структуры таблицы
  - Задание 2
- Ссылочная целостность данных
  - Задание 3
- Требования к отчету

Нормализация данных

На ER-диаграмме представлена сущность: рейсовый вылет самолета. Основные поля: номер самолета, дата и время вылета, авиакомпания, аэропорт прибытия, аэропорт отбытия, тип и марка самолета, количество посадочных мест, члены экипажа и их роли, аэропорт прибытия и отбытия.

1. Проанилизуйте сущность, нормализируйте ее согласно 4НФ
2. Постройте новую ER-диаграмму
3. Создайте скрипт генерации структуры БД
4. Используя SQL*Plus создайте таблицы, отвечающие новым сущностям.



Нормализация данных: 1НФ

- Отношение находится в первой нормальной форме (1НФ), если все атрибуты отношения являются простыми (требование атомарности атрибутов в реляционной модели), т.е. не имеют компонентов.
- Проблема: В сущности «рейсовый вылет» много раз повторяется (Член экипажа К, Роль члена экипажа К).
- Для приведения к 1НФ нужно выделить (Член экипажа К, Роль члена экипажа К) в отдельную сущность. «Член экипажа» и «Рейсовый вылет» связаны как многие-к-одному.

Нормализация данных: 2НФ

- Отношение находится во второй нормальной форме (2НФ), если оно находится в 1НФ, и все неключевые атрибуты отношения функционально полно зависят от составного ключа отношения.
- Проблема: название аэропортов, авиакомпании не меняются от вылета к вылету. Потому их лучше выделить в новую сущность – «Рейс». «Рейс» и «рейсовый вылет» связаны как один-ко-многим.

Нормализация данных: 3НФ

- Отношение находится в третьей нормальной форме (3НФ), если оно находится во 2НФ, и все неключевые атрибуты отношения зависят только от первичного ключа.
- Можно предположить, что кроме имени члена экипажа ИС потребуются и другие поля: стаж, дата рождения и прочее. Поэтому сущность «Член экипажа» лучше разделить на две «Член экипажа» и «Сотрудник».
- Из сущности «Рейс» нужно выделить новые сущности «Аэропорт», «Авиакомпания», «Самолет» - котрые не зависят от рейса.

Изменение структуры таблицы

- В случае ошибок проектирования ИС или внесения дополнительных функций часто приходится изменять структуру БД или отдельных таблиц.
- С командами:
  - CREATE TABLE ИмяТаблицы (….
  - DROP TABLE ИмяТаблицы

  вы уже знакомы, пора вспомнить как можно изменить структуру существующей таблицы.

Изменение структуры таблицы

- Добавление колонок
  - ALTER TABLE Students ADD student_id number;
  - ALTER TABLE Students ADD (student_id integer, nickname varchar(20));
- Удаление колонок
  - ALTER TABLE Students DROP COLUMN student_id;
- Переименование колонок
  - ALTER TABLE Students RENAME nicknmae TO login;

Изменение типа атрибута

- Изменение типа атрибута
  - ALTER TABLE <ИМЯ ТАБЛИЦЫ> MODIFY <ИМЯ АТРИБУТА> <ТИП ДАННЫХ> <размер/точность >;
  - ALTER TABLE Students MODIFY student_id integer;
- изменение типа данных возможно только в том случае, если столбец пуст;
- для незаполненного столбца можно изменять размер/точность. Для заполненного столбца размер/точность можно увеличить, но нельзя понизить;
- ограничение NOT NULL может быть установлено, если ни одно значение в столбце не содержит NULL. Опцию NOT NULL всегда можно отменить;
- разрешается изменять значения, установленные по умолчанию.

Задание

```
CREATE TABLE STUDENT(
   SURNAME  VARCHAR(60),
   NAME  VARCHAR (60),
   STIPEND DOUBLE,
   KURS INTEGER,
   CITY  VARCHAR(60),
   BIRTHDAY DATE,
   UNIV_ID INTEGER
);
```

- Создайте таблицу
- Добавьте атрибут для хранения среднего бала
- Переименуйте колонку SURNAME в FIO
- Удалите колонку NAME
- Измените тип колонки UNIV_ID на NUMBER.

Поддержка целостности данных

- Простой первичный ключ можно задать непосредственно при определении атрибута.
- Составной первичный ключ можно задать как ограничение таблицы.
- Если таблица не имела первичного ключа, его можно добавить.

```
CREATE TABLE STUDENT(
STUDENT_ID INTEGER PRIMARY KEY,
SURNAME CHAR (25),
STIPEND INTEGER ,
CITY VARCHAR (15)
BIRTHDAY DATE,
);
```

```
CREATE TABLE STUDENT(
SURNAME VARCHAR (25),
STIPEND INTEGER ,
CITY VARCHAR (15)
BIRTHDAY DATE,
CONSTRAINT PR_KEY PRIMARY KEY (SURNAME, BIRTHDAY)
);
```

```
CREATE TABLE STUDENT(
SURNAME VARCHAR (25),
STIPEND INTEGER ,
CITY VARCHAR (15)
BIRTHDAY DATE);
ALTER TABLE STUDENT ADD CONSTRAINT PR_KEY PRIMARY KEY
      (SURNAME, BIRTHDAY)
```

Поддержка целостности данных

- Простой первичный ключ можно задать непосредственно при определении атрибута.
- Составной первичный ключ можно задать как ограничение таблицы.
- Если таблица не имела первичного ключа, его можно добавить.

```
CREATE TABLE STUDENT(
STUDENT_ID INTEGER REFERENCES PEOPLE(PEOPLE_ID),
SURNAME CHAR (25),
STIPEND INTEGER,
CITY CHAR (15)
BIRTHDAY DATE
);
```

```
CREATE TABLE STUDENT(
SURNAME CHAR (25),
STIPEND INTEGER,
CITY CHAR (15)
BIRTHDAY DATE,
CONSTRAINT FR_KEY FOREIGN KEY (SURNAME, BIRTHDAY) REFERENCES
        PEOPLE(SURNAME, BIRTHDAY)
);
```

```
CREATE TABLE STUDENT(
SURNAME CHAR (25),
STIPEND INTEGER,
CITY CHAR (15) ,
BIRTHDAY DATE);
ALTER TABLE STUDENT ADD CONSTRAINT FR_KEY FOREIGN KEY (SURNAME,
        BIRTHDAY) REFERENCES PEOPLE(SURNAME, BIRTHDAY)
```

Действия с ограничениями при модификации данных

См: http://en.wikipedia.org/wiki/Foreign_key

```
CREATE TABLE NEW_EXAM_MARKS(
    STUDENT_ID INTEGER NOT NULL,
    SUBJ_ID INTEGER NOT NULL,
    MARK INTEGER,
    DATA DATE,
CONSTRAINT EXAM_PR_KEY PRIMARY KEY
  (STUDENT_ID, SUBJ_ID),
CONSTRAINT SUBJ_ID_FOR_KEY FOREIGN KEY
  (SUBJ_ID)
REFERENCES SUBJECT,
CONSTRAINT STUDENT_ID_FOR_KEY FOREIGN KEY
  (STUDENT_ID) REFERENCES STUDENT ON DELETE
  SET NULL);
```

Задание

- Создайте таблицу с именем SUBJ_LECT (учебные дисциплины преподавателей), с полями LECTURER_ID (идентификатор преподавателя) и SUBJ_ID (идентификатор преподаваемой дисциплины).

- Первичным ключом (составным) таблицы является пара атрибутов LECTURER_ID и SUBJ_ID, кроме того, поле LECTURER_ID является внешним ключом, ссылающимся на та блицу LECTURER, а поле SUBJ_ID является внешним ключом, ссылающимся на таблицу SUBJECT

- Добавьте для всех ее внешних ключ ей режим обеспечения ссылочной целостности при котором при удалении строк в родительской таблице строки в дочерней таблице удаляются.

Требования к отчету

- Отчет должен содержать:
  - ER-диаграмму для задания 1 , где отношение нормализировано согласно 3НФ
  - SQL-скрипт для создания таблиц для задания 1
  - SQL-скрипт создания и модификации таблиц для задания 2
  - SQL-скрипт создания и модификации таблиц для задания 3

Контрольные вопросы

- Что такое первичный ключ?
- Могут ли быть пустыми (NULL) атрибуты составного первичного ключа?
- Каким образом, используя SQL, можно создать внешний ключ?
- Как в таблицу можно добавить новый атрибут?
- При каких условиях можно изменить тип атрибута?