

Построение реляционной схемы из ER-диаграммы

Лекция 12

После построения **концептуальной модели** предметной области переходим к проектированию реляционной модели данных (или даталогической модели)

Для каждой сущности и для каждой связи между ними сформируем отдельные отношения.

Названия отношений будут соответствовать названиям сущностей и связей.

Атрибутами отношений будут свойства сущностей и связей.

Первый класс объектов – *Абитуриент*.

Дадим такое же название и отношению.

Атрибутами отношения станут свойства этого класса:

Абитуриент(ФИО, Паспорт, Дата_рождения, Медаль).

Отношение не находится в 1НФ.

Атрибут *ФИО* разобьем на три атрибута: *Фамилия, Имя, Отчество*.

Атрибут *Паспорт* разобьем на два атрибута: *Серия, Номер*.

Ключом отношения будет совокупность атрибутов {*Серия*,
Номер} ,

Абитуриент(*Фамилия*, *Имя*, *Отчество*, *Серия*, *Номер*,
Дата_рождения, *Медаль*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Фамилия}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$;
- $\text{dom}(\text{Имя}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$;
- $\text{dom}(\text{Отчество}) = \{\text{строка символов длиной } 30\}$;
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое шестизначное число}\}$;
- $\text{dom}(\text{Дата_рождения}) = \{\text{дата}\}$;
- $\text{dom}(\text{Медаль}) = \{\text{множество } \{\text{золотая, серебряная, нет}\}\}$.

Следующий класс – *Факультет*.

Этот класс имеет только один атрибут – Название, поэтому отношение **Факультет** будет состоять из одного атрибута, который и будет ключом отношения:

Факультет(Название).

Домены:

$\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной } 100\}$.

Для класса Специальность сформируем отношение
Специальность с двумя атрибутами:

Специальность(*Название*, *Набор*).

Специальности имеют неповторяющиеся названия, следовательно, атрибут *Название* можно сделать ключом отношения.

Специальность(*Название*, *Набор*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной } 200\}$;
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\}$.

Домен этого атрибута представляет собой строку символов длиной 200.

Атрибут с таким доменом лучше не использовать в качестве ключа, так как значения его слишком велики.

В данной ситуации рациональнее будет ввести дополнительный атрибут *Номер_специальности* и сделать его ключом отношения:

Специальность(*Номер_специальности*, *Название*, *Набор*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Номер_специальности}) = \{\text{целое число}\};$
- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной 200}\};$
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\}.$

Для класса **Экзамен** сформируем отношение, состоящее из трех атрибутов:

Экзамен(*Предмет*, *Дата*, *Форма*).

Так как в один и тот же день могут проводиться экзамены по одному предмету, но на разные специальности, то чтобы отличать разные экзамены, включим в схему отношения **Экзамен** дополнительный атрибут *Номер*, который и будет ключом отношения:

Экзамен(*Номер*, *Предмет*, *Дата*, *Форма*).

Домены:

- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Предмет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\};$
- $\text{dom}(\text{Дата}) = \{\text{дата}\};$
- $\text{dom}(\text{Форма}) = \{\text{множество \{устно, письменно\}}\}.$

Сформируем отношения для связей между классами.

Отношение, соответствующее связи между классами Абитуриент и Специальность, назовем **Заявление**.

Схема этого отношения будет включать в себя ключ отношения **Абитуриент** (атрибуты {*Серия, Номер*}) и ключ отношения **Специальность** (атрибут *Номер_специальности*), а также атрибуты *Группа* и *Лист*, соответствующие свойствам связи:

Заявление(*Серия, Номер, Номер_специальности, Группа, Лист*).

Абитуриент может подать заявления на несколько специальностей, поэтому ключом отношения будут атрибуты {*Серия, Номер, Номер_специальности*}:

Заявление(*Серия*, *Номер*, *Номер_специальности*, *Группа, Лист*).

Сформируем отношения для связей между классами.

Домены:

- $\text{dom}(\text{Группа}) = \{\text{целое двухзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Лист}) = \{\text{целое трехзначное число}\}.$

Совокупность атрибутов $\{\text{Серия}, \text{Номер}\}$ является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.

Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.

Отношение, соответствующее связи между классами
Факультет и Специальность, назовем
СпециальностиФакультета.

Схема этого отношения будет включать в себя ключ
отношения **Факультет** (атрибут *Факультет*) и ключ
отношения **Специальность** (атрибут *Специальность*).

Ключом отношения будет атрибут *Специальность*.

СпециальностиФакультета(*Факультет*, *Специальность*).

Схема отношения **Специальность** и схема отношения **СпециальностиФакультета** имеют одинаковые ключи и содержат информацию об одних и тех же объектах – специальностях.

Эти две схемы можно объединить в одну под названием **Специальность**:

Специальность(Номер специальности, *Название, Набор, Факультет*).

Поэтому отношение **Факультет** исключим из модели данных.

Отношение, соответствующее связи между классами
Специальность и Экзамен, назовем
ЭкзаменыПоСпециальности.

Схема этого отношения будет включать в себя ключ
отношения **Специальность** (атрибут *Специальность*) и
ключ отношения **Экзамен** (атрибут *Экзамен*).

Ключом отношения будет атрибут *Экзамен*.

ЭкзаменыПоСпециальности(*Специальность*, *Экзамен*).

Схема отношения **Экзамен** и схема отношения **ЭкзаменыПоСпециальности** имеют одинаковые ключи и содержат информацию об одних и тех же объектах – экзаменах.

Эти две схемы можно объединить в одну схему под названием **Экзамен**:

Экзамен(Номер, Предмет, Дата, Форма, Специальность).

Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.

Последняя связь – связь между классами Абитуриент и Экзамен.

Дадим соответствующей ей схеме отношения название **Оценки**.

Схема этого отношения будет включать ключ отношения **Абитуриент** (атрибуты {*Серия, Номер*}), ключ отношения **Экзамен** (атрибут *Экзамен*) и атрибут *Оценка*, соответствующий свойству связи:

Оценки(*Серия, Номер, Экзамен, Оценка*).

Так как абитуриент не может дважды сдавать один и тот же экзамен, то ключом будут атрибуты {*Серия, Номер, Экзамен*}:

Оценки(*Серия*, *Номер*, *Экзамен*, *Оценка*).

Оценки(Серия, Номер, Экзамен, Оценка).

Домены:

$\text{dom}(\text{Оценка}) = \{\text{множество } \{2, 3, 4, 5, 6, \text{зачет}, \text{незачет}\}\}$.

Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.

Атрибут *Экзамен* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Экзамен**.

Таким образом, даталогическая модель будет состоять из пяти отношений, каждое из которых в дальнейшем превратится в двумерную таблицу.

1. Абитуриент(Фамилия, Имя, Отчество, Серия, Номер, Дата_рождения, Медаль)

- $\text{dom}(\text{Фамилия}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$;
- $\text{dom}(\text{Имя}) = \{\text{строка символов длиной } 25\}$;
- $\text{dom}(\text{Отчество}) = \{\text{строка символов длиной } 30\}$;
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое шестизначное число}\}$;
- $\text{dom}(\text{Дата_рождения}) = \{\text{дата}\}$;
- $\text{dom}(\text{Медаль}) = \{\text{множество } \{\text{золотая, серебряная, нет}\}\}$.

2. Специальность (Номер специальности, Название, Набор, Факультет)

- $\text{dom}(\text{Номер_специальности}) = \{\text{целое число}\};$
- $\text{dom}(\text{Название}) = \{\text{строка символов длиной 200}\};$
- $\text{dom}(\text{Набор}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Факультет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\}.$

3. Экзамен(Номер, Предмет, Дата, Форма, Специальность)

- Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое трехзначное число}\};$
- $\text{dom}(\text{Предмет}) = \{\text{строка символов длиной 30}\};$
- $\text{dom}(\text{Дата}) = \{\text{дата}\};$
- $\text{dom}(\text{Форма}) = \{\text{множество \{устно, письменно}\}\};$
- $\text{dom}(\text{Специальность}) = \{\text{целое число}\}.$

4. Заявление(Серия, Номер, Специальность, Группа, Лист)

- ❑ Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.
 - ❑ Атрибут *Специальность* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Специальность**.
-
- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$;
 - $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое пятизначное число}\}$;
 - $\text{dom}(\text{Специальность}) = \{\text{целое число}\}$;
 - $\text{dom}(\text{Группа}) = \{\text{целое двухзначное число}\}$;
 - $\text{dom}(\text{Лист}) = \{\text{целое трехзначное число}\}$.

5. Оценки(Серия, Номер, Экзамен, Оценка)

- Совокупность атрибутов {*Серия*, *Номер*} является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Абитуриент**.
- Атрибут *Экзамен* является внешним ключом, ссылающимся на ключ отношения **Экзамен**.

- $\text{dom}(\text{Серия}) = \{\text{строка символов длиной } 5\}$;
- $\text{dom}(\text{Номер}) = \{\text{целое пятизначное число}\}$;
- $\text{dom}(\text{Экзамен}) = \{\text{целое трехзначное число}\}$;
- $\text{dom}(\text{Оценка}) = \{\text{множество } \{2, 3, 4, 5, 6, \text{зачет}, \text{незачет}\}\}$.