

ЛЕКЦИЯ № 6

Введение в базы данных

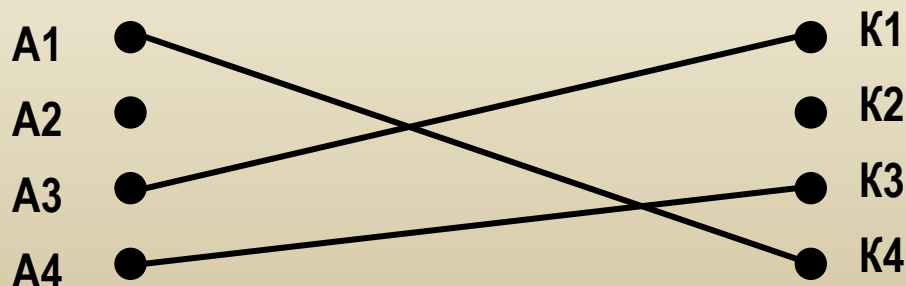
(продолжение)

1. ER-метод проектирования баз данных

Сущности и связи. Будем предполагать, что проектируется БД, которая предназначена для хранения информации об авторах и о тех книгах, которые они написали. Двумя главными объектами (или как говорят **сущностями**, представляющими интерес для проектировщика БД, являются АВТОР и КНИГА. Они соотносятся между собой с помощью связи ПИШЕТ, что позволяет сказать:

АВТОР ПИШЕТ КНИГУ

Связь ПИШЕТ, существующая между двумя сущностями АВТОР и КНИГА, графически может быть представлена несколькими способами. Мы рассмотрим два. Первый – с помощью диаграммы ER-экземпляров, где каждый автор идентифицируется номером автора (на), а конкретная книга номером книги (нк). Связь отображается линией соединяющей соответствующие экземпляры сущностей АВТОР и КНИГА.



Пример диаграммы ER-экземпляров

Введем основные термины, которые используются при проектировании БД с помощью ER-метода.

Сущность определяется как объект, представляющий интерес. Он должен иметь экземпляры, отличающиеся друг от друга и допускающие однозначную идентификацию.

Сущность – это, как правило, существительное. Отдельные экземпляры сущности идентифицируются номером, например конкретная книга номером книги и т.д.

Класс принадлежности сущности характеризует обязательность включения (участия) каждого экземпляра сущности в связь(и).

Связь представляет собой соединение между двумя и более экземплярами сущностей. При поиске связей в основном следует полагаться на то обстоятельство, что связь обычно выражается глаголом (СЛУЖАЩИЕ РАБОТАЮТ В ОТДЕЛАХ).

С сущностями тесно связано такое понятие как **атрибут**. **Атрибут** – это свойство сущности. Например, у сущности КНИГА свойствами являются: номер книги, количество страниц, тираж, цена и прочие.

Определения сущности, связи и атрибута не отличаются конкретностью. И особенность ER-метода состоит в том, что два проектировщика, рассматривая одну и ту же предметную область в итоге могут получить разные наборы сущностей и связей.

В некоторых случаях для идентификации каждого экземпляра сущности может понадобится набор атрибутов. Атрибут или набор атрибутов, используемый для идентификации экземпляра сущности, называется **ключом сущности**.

4

Каждый экземпляр связи однозначно определяется набором ключей сущностей, соединяемых этой связью. Таким образом, в нашем примере <A4, K3> является **ключом связи**. На данном этапе проектирования единственными необходимыми атрибутами являются те, которые требуются для формирования ключей сущностей.

В большинстве случаев для определения набора отношений проектируемой БД используются диаграммы ER-типа, а не диаграммы ER-экземпляров. На диаграммах ER-типа **сущности** представляются в виде **прямоугольников**, а **связи** в виде **ромбов**.

Степень связи. Важной характеристикой связи сущностями является **степень связи**. Это понятие лучше понять на примере. Рассмотрим все возможные формы диаграммы ER-экземпляров:

а) Каждый автор пишет не более одной книги, и каждая книга пишется не более чем одним автором (допускается наличие книг, которые не пишет ни один автор и автор не пишущий ни одной книги)

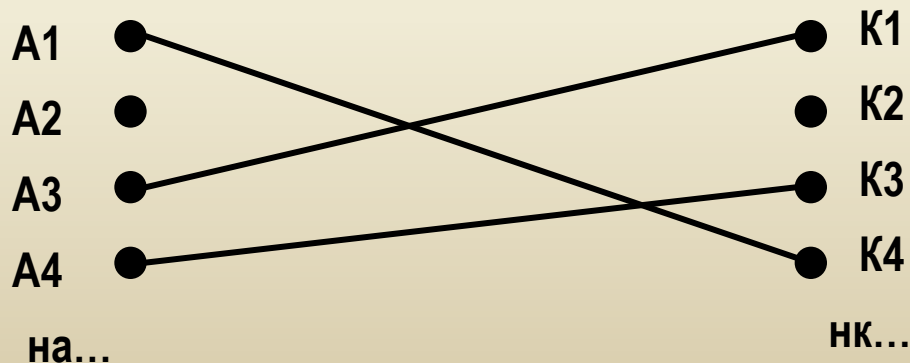


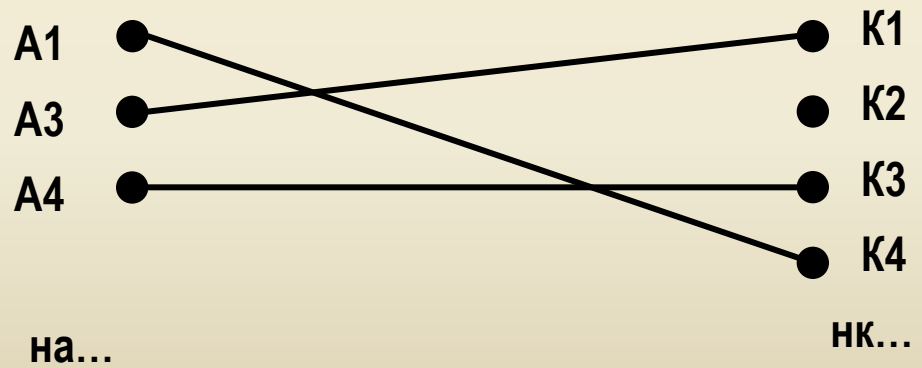
Диаграмма ER-экземпляров

5

Степень связи равны 1:1, а класс принадлежности ни одной из сущностей не является обязательным. Соответствующая ER-диаграмма будет иметь вид:



б) Каждый автор пишет только одну книгу, и каждую книгу пишет не более чем один автор. Здесь допускаются книги, которые не пишет никто. Диаграмма ER-экземпляров будет иметь вид:



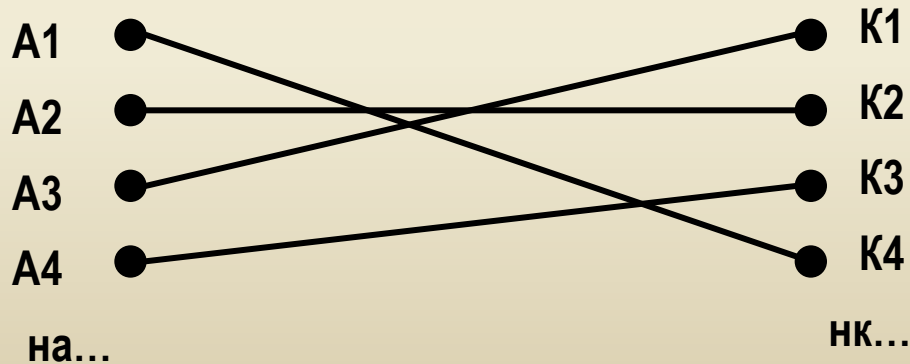
Степень связи 1:1 и класс принадлежности сущности АВТОР является обязательным.

6

ER-диаграмма, соответствующая данному случаю будет иметь вид:



в) Каждый автор пишет только одну книгу, и каждую книгу пишет только один автор, т.е. не допускается наличие авторов, не пишущих ни одной книги, а также книг, которые не пишет никто. Диаграмма ER-экземпляров, представляющая данный случай будет иметь вид:



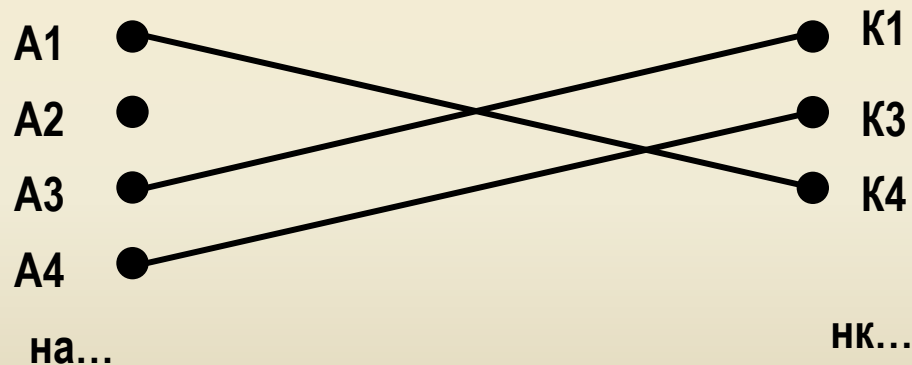
Степень связи 1:1 и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным.

7

ER-диаграмма, которая соответствует приведенной ранее диаграмме ER-экземпляров имеет вид:



г) Каждый автор пишет не более одной книги, и каждую книгу пишет только один автор. Здесь допускается наличие авторов, не пишущих ни одной книги. Диаграмма ER-экземпляров, описывающая данный случай будет иметь вид:



Степень связи 1:1, а класс принадлежности сущности КНИГА является обязательным.

ER-диаграмма, описывающая обсуждаемый случай будет иметь вид:



Различия в приведенных диаграммах обусловлены следствием того, что должны или не должны все экземпляры сущностей учувствовать в связи. Если экземпляры должны учувствовать в связи, то участие называется обязательным и этот факт отмечается маленьким черным кружочком, помещенным в блок, смежный с блоком сущности. Если нет, то участие является не обязательным и кружочек располагается вне блока сущности.

Помимо только что рассмотренных ER-диаграмм возможны и другие. Например допустимо, что один автор написал несколько книг или одна книга написана несколькими авторами.

Возможны следующие варианты:

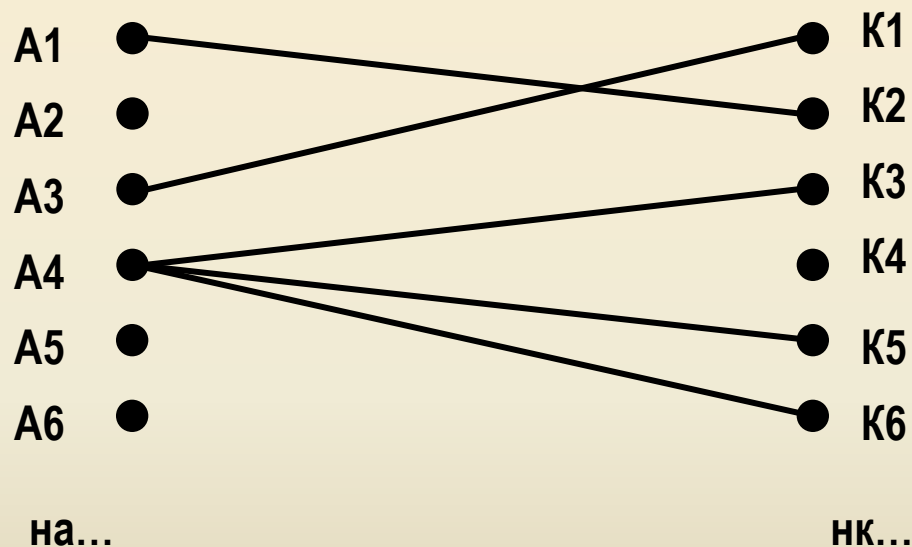
1. Каждый автор может написать одновременно несколько книг, но каждая книга пишется не более чем одним автором.
2. Каждый автор пишет не более одной книги, но каждую книгу может написать сразу несколько авторов.
3. Каждый автор может написать несколько книг, и каждую книгу может написать несколько авторов.

9

Каждый из этих вариантов имеет несколько подвариантов (а точнее 4), а именно класс принадлежности может быть обязательным или необязательным – для одной из двух, ни для одной, или для обеих сущностей.

Вариант 1-ый. Диаграмма ER-экземпляров, когда класс принадлежности обеих сущностей является необязательным будет иметь вид:

a)



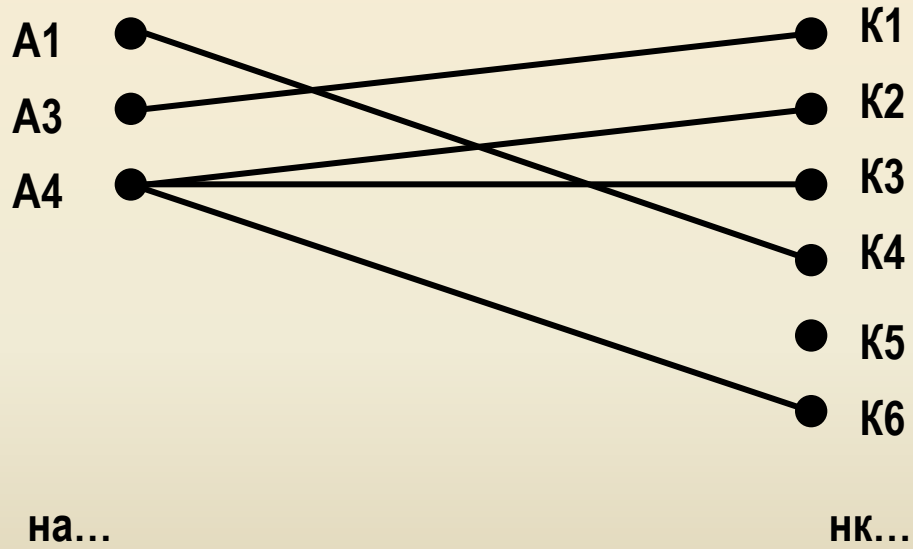
Степень связи 1:n, и класс принадлежности ни одной из сущностей не является обязательным.

10

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



б)



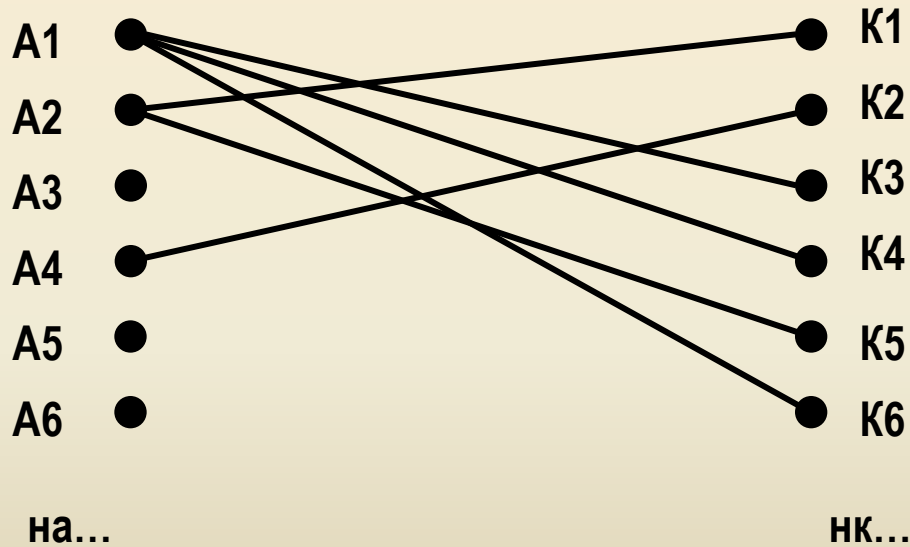
Степень связи 1:n, и класс принадлежности сущности АВТОР является обязательным.

11

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



В)



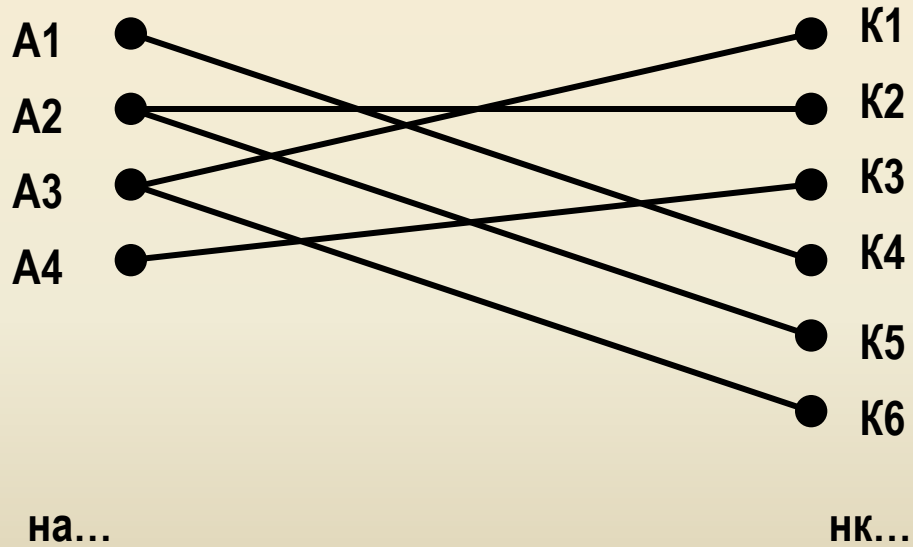
Степень связи 1:n, и класс принадлежности сущности КНИГА является обязательным.

12

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



г)



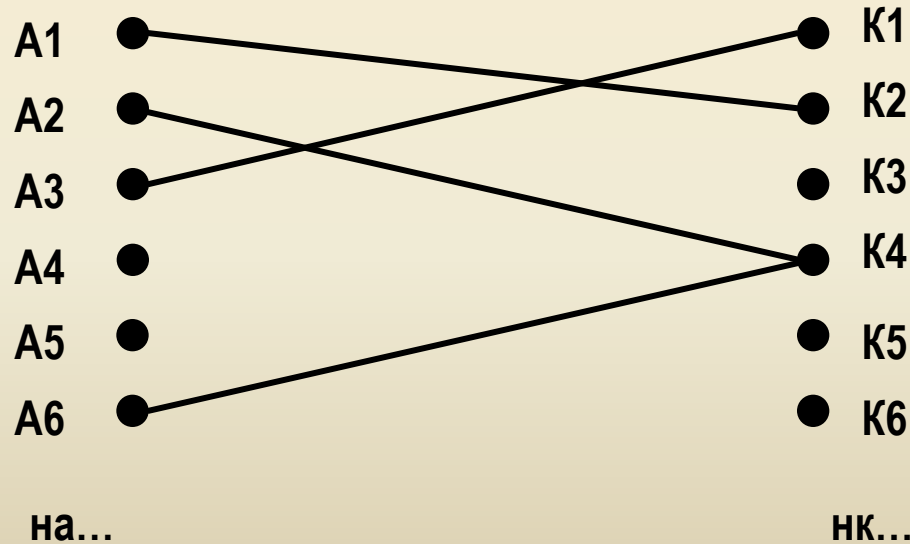
Степень связи 1:n, и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным.

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



Вариант 2-ой. Диаграмма ER-экземпляров, когда класс принадлежности обеих сущностей является необязательным будет иметь вид:

a)



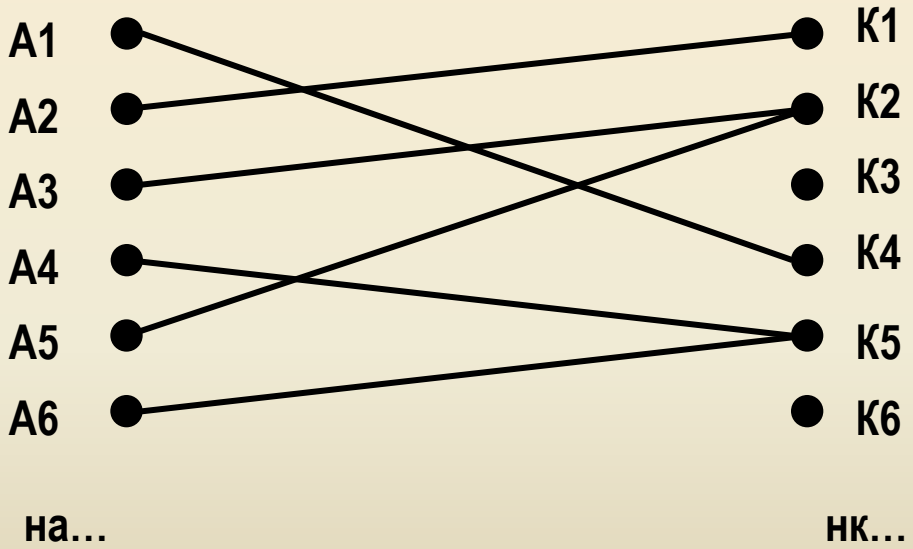
Степень связи n:1, и класс принадлежности ни одной из сущностей не является обязательным.

14

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



б)



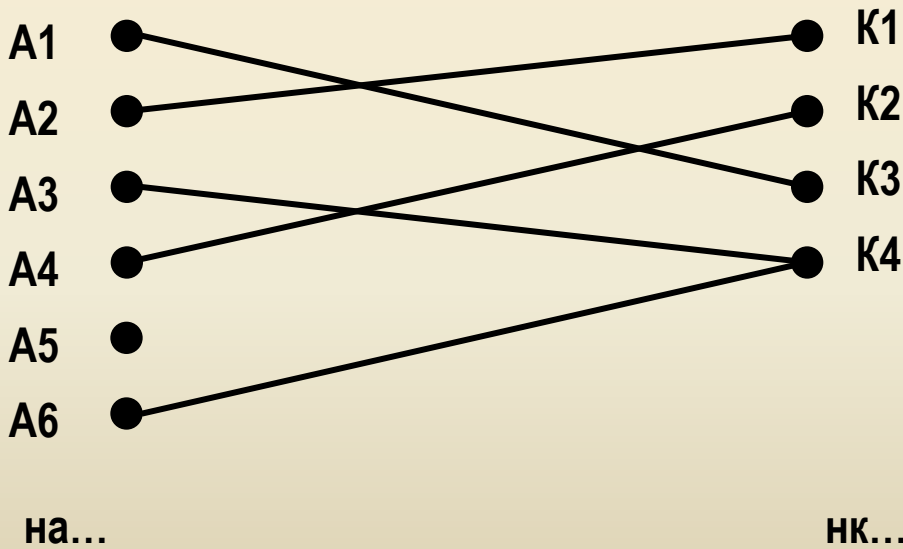
Степень связи n:1, и класс принадлежности сущности АВТОР является обязательным.

15

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



В)



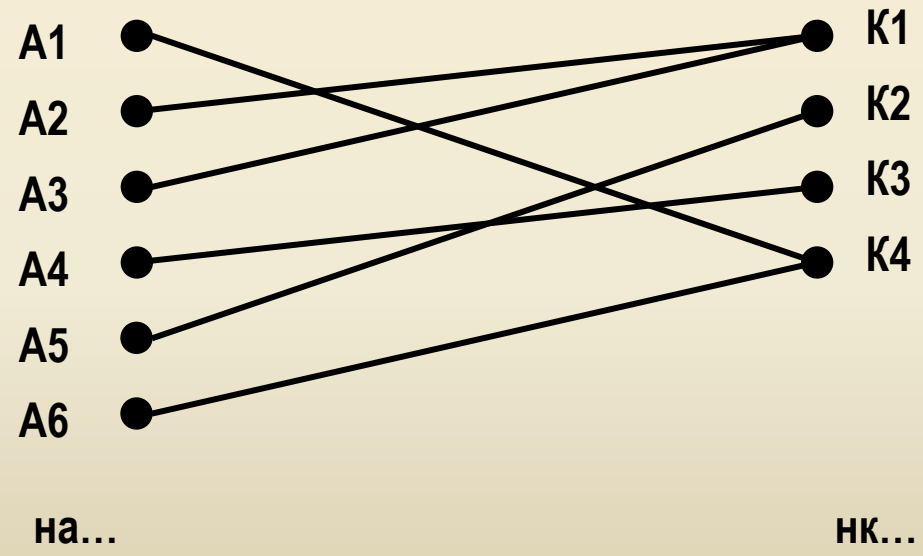
Степень связи n:1, и класс принадлежности сущности КНИГА является обязательным.

16

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



г)



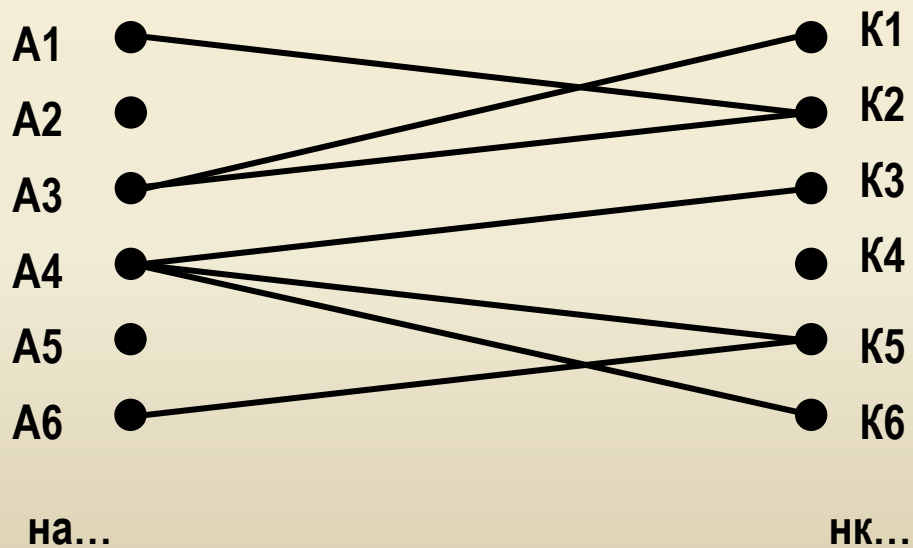
Степень связи n:1, и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным.

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



Вариант 3-ий. Диаграмма ER-экземпляров, когда класс принадлежности обеих сущностей является необязательным будет иметь вид:

a)

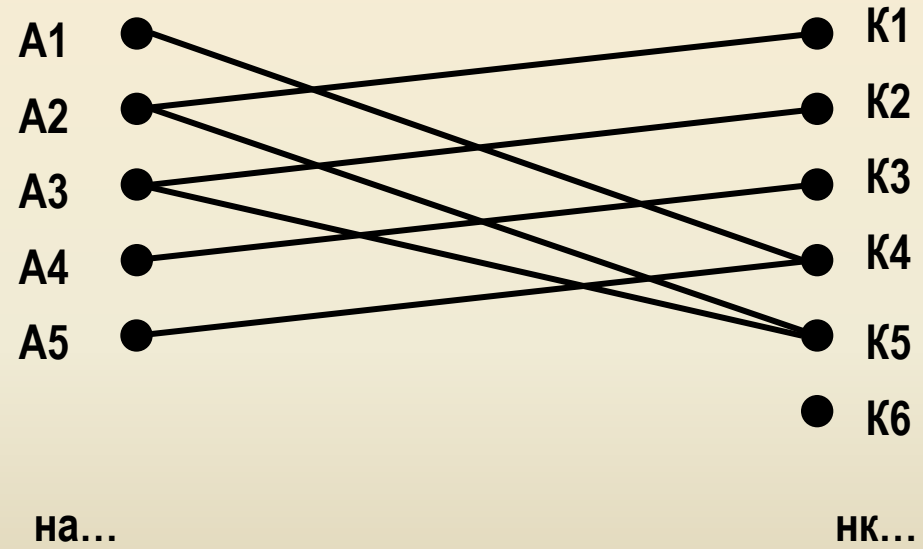


Степень связи $m:n$, и класс принадлежности ни одной из сущностей не является обязательным.

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



б)



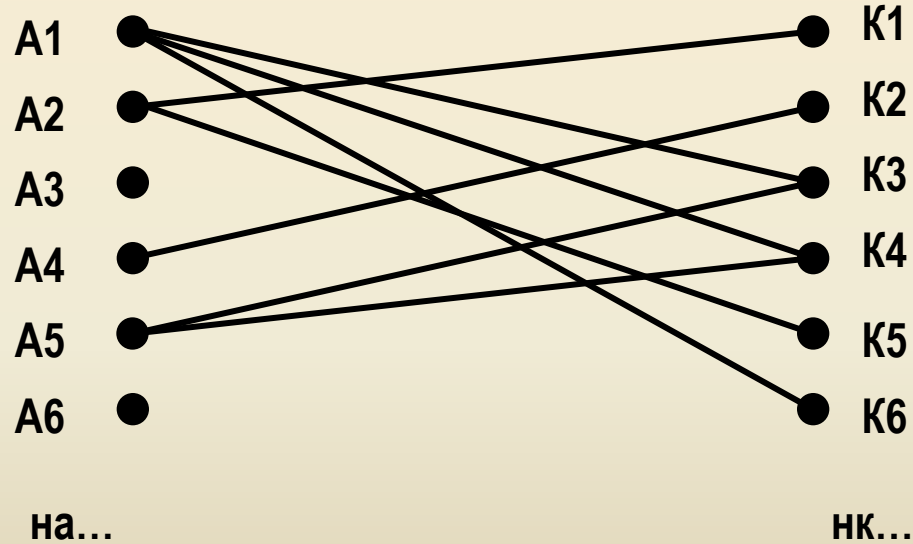
Степень связи m:n, и класс принадлежности сущности АВТОР является обязательным.

19

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



В)

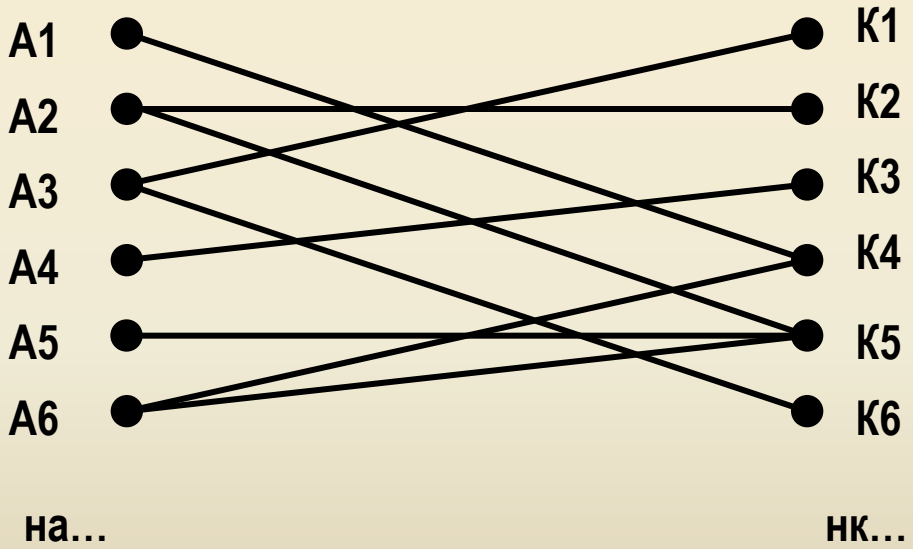


Степень связи m:n, и класс принадлежности сущности КНИГА является обязательным.

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



г)



Степень связи m:n, и класс принадлежности обеих сущностей является обязательным.

ER-диаграмма, которая описывает данный случай будет иметь следующий вид:



Задача. Спроектировать БД, в которой хранится информация о рейтинге студентов по результатам сдачи сессии. На основе этой информации можно получать :

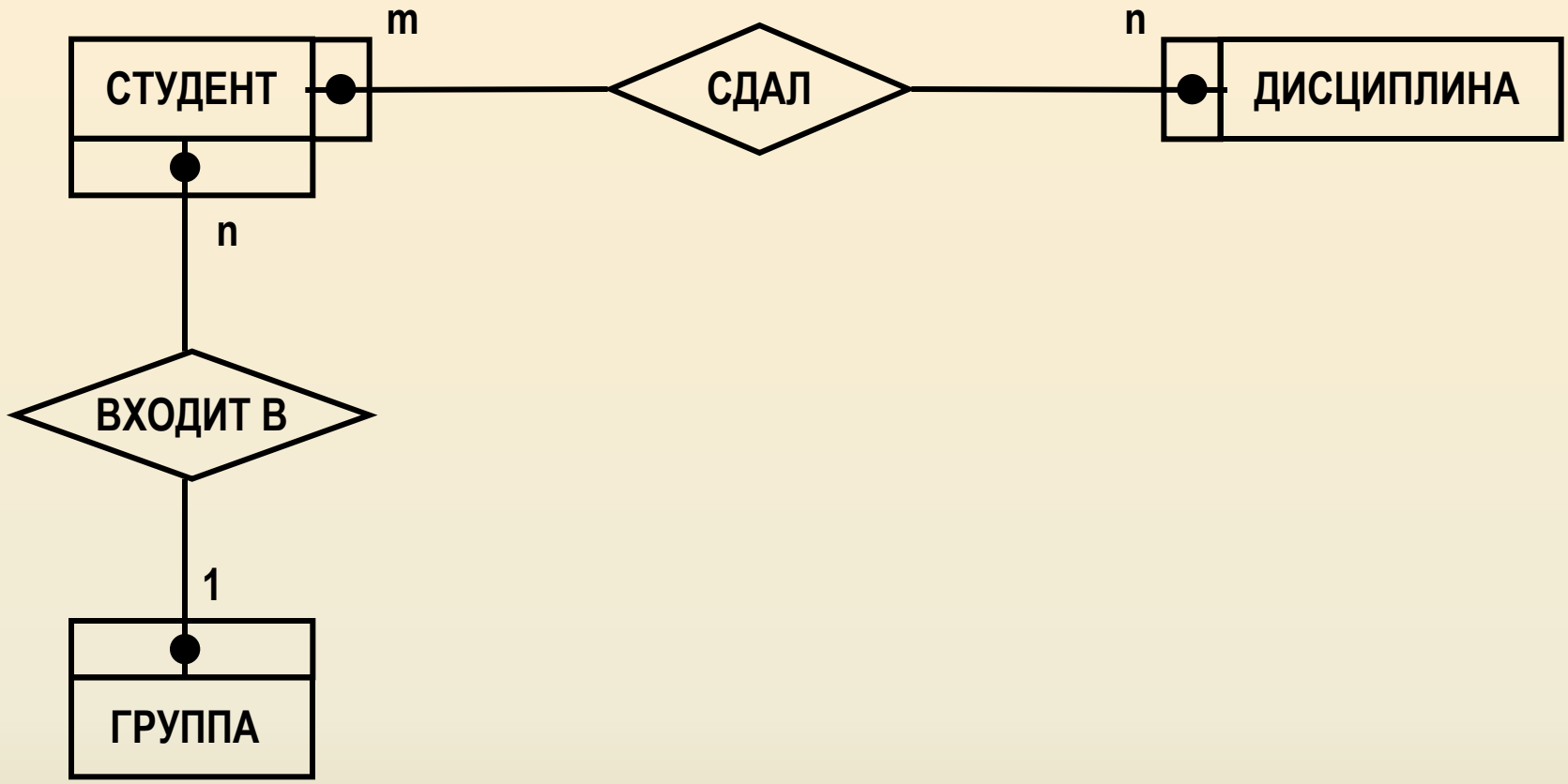
1) список студентов заданной группы с результатами сдачи экзаменов;

2) список студентов по группам не получающих, получающих обычную (1000 руб.) и получающих повышенную (2500 руб.) стипендии (стипендия не дается тем студентам, которые имеют хотя бы одну тройку, дается обычная, если средний балл меньше 4,75 и дается повышенная, если средний балл выше 4,75);

3) список студентов по группам, имеющих задолженности (тех студентов, у которых имеется хотя бы одна двойка);

4) список студентов по группам, являющихся кандидатами на отчисление (студентов, у которых три и более двоек).

ER-диаграмма



СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ !