



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ Информатики и систем управления _____
КАФЕДРА _____ Теоретической информатики и компьютерных технологий _____

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №3
Моделирование данных с использованием модели
сущность-связь
По курсу: Базы данных

Выполнил:
Шахманаев А. У-Х.
ИУ9-52Б

Преподаватель:
Вишняков И. Э.

Москва 2021

1 Задача

1. Преобразовать модель «сущность-связь», созданную в лабораторной работе 1, в реляционную модель согласно процедуре преобразования.
2. Обосновать выбор типов данных, ключей, правил обеспечения ограничений минимальной кардинальности.

2 Практическая реализация

2.1 Реляционная модель

На основе лабораторной работы №1 были спроектированы следующие таблицы:

- User: UserID int NOT NULL (суррогатный ключ), refferal_id int (внешний ключ), e-mail varchar(50) NOT NULL (почта, кандидатный ключ 1), username varchar(25) NOT NULL (имя пользователя, кандидатный ключ 2), address varchar(100) NOT NULL (адрес доставки), bonus_balance money NOT NULL (баланс бонусных баллов), phone_number char(15) (телефонный номер)
- Category: category_id int NOT NULL (суррогатный ключ), parent_id int NOT NULL (ключ родительской категории, внешний ключ), name varchar(20) NOT NULL (имя), description varchar(50) (описание)
- Product: product_id int NOT NULL (суррогатный ключ), category_id int NOT NULL (ключ категории-родителя, внешний ключ), vendor_code (артикул, кандидатный ключ), name varchar(20) NOT NULL (название), description varchar(50) (описание), price money NOT NULL (цена)
- Order: order_id int NOT NULL (суррогатный ключ), user_id int NOT NULL (ключ заказчика, внешний ключ, кандидатный ключ 1.1), proceed_date datetime (время оформления, кандидатный ключ 1.2), proceed_state boolean NOT NULL (состояние оформления, кандидатный ключ 1.3), delievery_state tinyint (состояние доставки), delievery_method tinyint (способ доставки), delievery_price money (стоимость доставки)
- Line Item: order_id int NOT NULL (первичный ключ, внешний ключ), product_id int NOT NULL (первичный ключ, внешний ключ), amount int NOT NULL (количество), state boolean NOT NULL (состояние активности), fixed_price money NOT NULL (цена на момент заказа)

На основании требований предметной области, описанных в лабораторной работе №1, из модели “сущность-связь”, представленной на Рисунке 1, была получена реляционная модель, представленная на Рисунке 2.

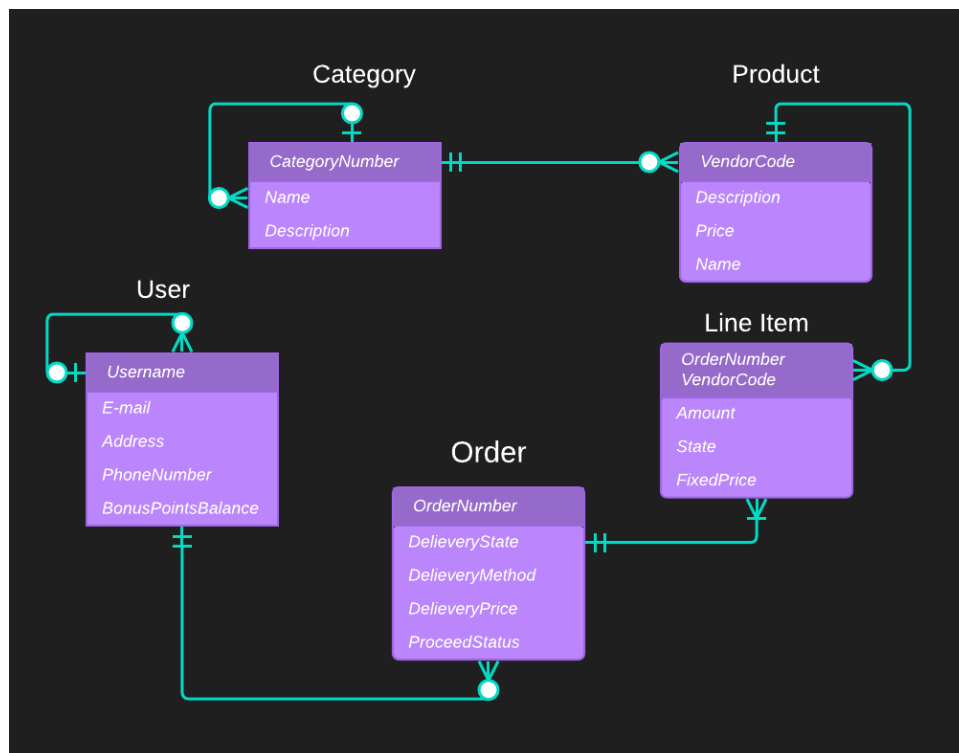


Рисунок 1. Модель “сущность-связь”

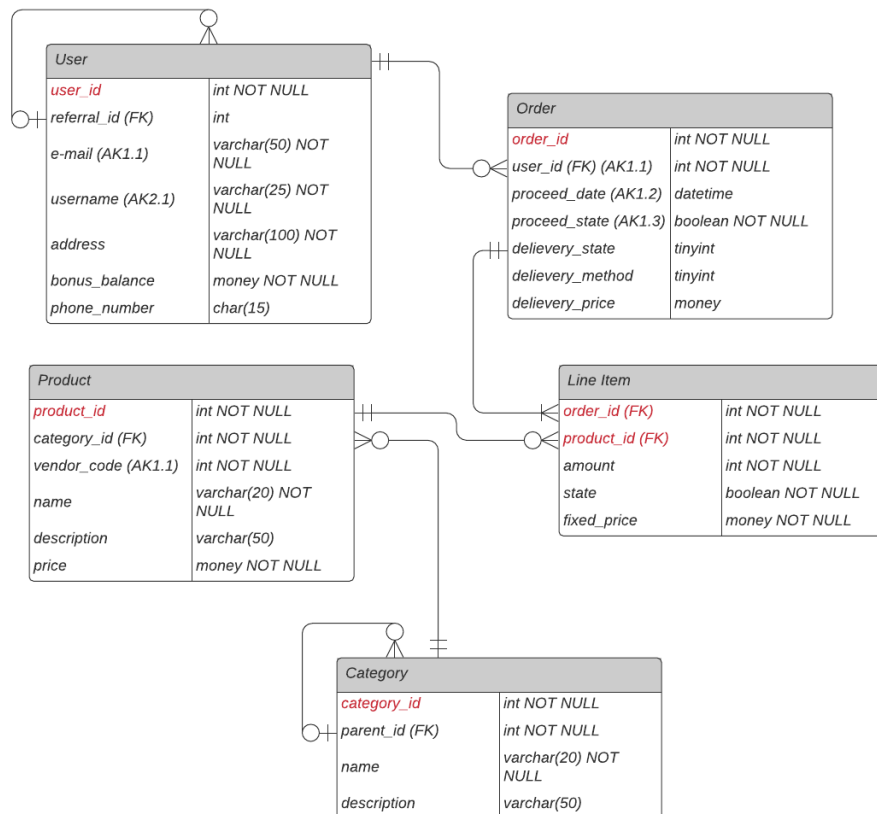


Рисунок 2. Реляционная модель

2.2 Обоснование

Обоснование ограничений кардинальности

User – User: При условии, что пользователя мог пригласить другой пользователь, а также пользователь может иметь несколько рефералов, либо не иметь их вообще, клиент связан с собой связью типа «один-ко-многим», с минимальной кардинальностью O-O.

User – Order: Между пользователем и заказом возникает связь «один-ко-многим» с минимальной кардинальностью M-O, т.к. в соответствии со сформулированными требованиями пользователь может иметь несколько заказов, а каждый заказ обязательно имеет одного пользователя-оформителя.

Order – Line Item: Между заказом и позицией товара в заказе (корзине) возникает связь типа «один-ко-многим» с минимальной кардинальностью M-M, так как Line Item обязательно должен входить в какой-либо заказ, и каждый

заказ может иметь множество позиций (но не менее одного, т.к. в этом случае может получиться пустой заказ).

Product – Line Item: Товар связан с позицией заказа связью «один-ко-многим», так как он может содержаться в разных заказах (или не содержаться ни в одном заказе). Минимальная кардинальность М-О.

Category – Product: Категория связана с товаром связью «один-ко-многим», так как может содержать в себе множество товаров (либо не содержать вообще), а товар, в свою очередь, имеет лишь одну родительскую категорию (ввиду требования древовидности структуры категорий и товаров). Минимальная кардинальность М-О.

Category – Category: Категория может иметь множество подкатегорий, а может и не иметь, поэтому задана связь “один-ко-многим” с минимальной кардинальностью О-О (т.к. у категории может не быть родительской, если она является корнем дерева).

Ограничения кардинальности и типы связей представлены в Таблице 7.

Обоснование ограничений действий для связей представлены в Таблицах 1-6.

Таблица 1. User-to-User

User Необходимый родитель	Действие для User (Родитель)	Действие для User (Дочерняя)
Вставка	-	-
Изменение главного ключа или внешнего ключа	-	-
Удаление	-	-

Таблица 2. User-to-Order

User Необходимый родитель	Действие для User (Родитель)	Действие для Order (Дочерняя)
Вставка	-	Подбор родительской записи User
Изменение главного ключа или внешнего ключа	Запрещено - у User суррогатный ключ	Запрещено - у заказа нельзя изменить пользователя
Удаление	Каскадно удалить все зависимые Order	-

Таблица 3. Order-to-LineItem

Order Необходимый родитель	Действие для Order(Родитель)	Действие для LineItem(Дочерняя)
Вставка	Подбор новой дочерней записи	Подбор родительской записи Order
Изменение главного ключа или внешнего ключа	Запрещено - у Order суррогатный ключ	Запрещено - сопряжение
Удаление	Каскадно удалить все зависимые LineItem	Запрещено, если нет других дочерних записей у Order

Таблица 4. Product-to-LineItem

Product Необходимый родитель	Действие для Product (Родитель)	Действие для LineItem (Дочерняя)
Вставка	-	Подбор родительской записи Product
Изменение главного ключа или внешнего ключа	Запрещено - у Product суррогатный ключ	Запрещено - сопряжение
Удаление	Каскадно удалить все зависимые Line Item	-

Таблица 5. Category-to-Product

Category Необходимый родитель	Действие для Category (Родитель)	Действие для Product (Дочерняя)
Вставка	-	Подбор родительской записи Category
Изменение главного ключа или внешнего ключа	Запрещено - у Category суррогатный ключ	Запрещено - нельзя изменить категорию продукта
Удаление	Каскадно удалить все зависимые Product	-

Таблица 6. Category-to-Category

Category Необходимый родитель	Действие для Category (Родитель)	Действие для Category (Дочерняя)
Вставка	-	-
Изменение главного ключа или внешнего ключа	-	-
Удаление	-	-

Таблица 7. Ограничения кардинальности, типы связей

Связь		Кардинальность		
Родитель	Дочерняя сущность	Тип	Максимальные кардинальные числа	Минимальные кардинальные числа
User	User	Не идентификационная	1:N	O-O
User	Order	Не идентификационная	1:N	M-O
Order	LineItem	Идентификационная	1:N	M-M

Product	LineItem	Идентификацион ная	1:N	M-O
Category	Product	Не идентификационн ая	1:N	M-O
Category	Category	Не идентификационн ая	1:N	O-O