



1. Проектирование в соответствии с нотацией IDEF1x

Базы данных

Хисамутдинов М.А.
кафедра №12 НИЯУ МИФИ
2026

Этапы проектирования

Номер этапа	Название	Документация
1	Определение сущностей	Пул сущностей (текстовый документ)
2	Определение связей	Матрица связей Диаграмма уровня сущностей (ER-диаграмма)
3	Определение ключей	Диаграмма уровня ключей (КВ-диаграмма)
4	Определение атрибутов	Полноатрибутная диаграмма (ФА-диаграмма)



Пример проектирования

Постановка задачи

Спроектировать систему для организации учебных занятий в институте.

Система должна:

- хранить информацию о студентах, учебных группах, преподавателях и изучаемых предметах (учебный план);
- хранить информацию о проведении учебных занятий в группах конкретными преподавателями;
- хранить информацию о контроле успеваемости студентов по изучаемым предметам.



Пример проектирования

Требования к системе

- студенты зачисляются (переводятся) в группу перед началом учебного года; переводы в середине учебного года не допускаются;
- занятия организуются для группа;
- преподаватели назначаются для проведения занятий в группах в соответствии со своей специализацией;
- преподаватель может проводить занятия по разным предметам и в разных группах;
- занятия по одному предмету в группе могут проводить несколько преподавателей.



Определение сущностей

Какие сущности выделим?



Определение сущностей

- Кафедра/E1
- Группа/E2
- Студент/E3
- Предмет/E4
- Преподаватель/E5
- Контроль/E6



Определение сущностей

Номер мн-ва сущн.	Имя мн-ва сущностей	Определение	Описание
E1	Кафедра	Подразделение института, которое выпускает специалистов по конкретной специальности	Как только в институте фиксируется решение о создании новой кафедры, формируется новый экземпляр данного множества сущностей.
E2	Группа	Учебная единица, для которой организуются занятия в соответствии со специальностью.	Как только в институте для выпуска специалистов по какой-либо кафедре создается учебная группа, формируется новый экземпляр данного множества сущностей.



Определение сущностей

Номер мн-ва сущн.	Имя мн-ва сущностей	Определение	Описание
ЕЗ	Студент	Человек, успешно сдавший соответствующие экзамены и зачисленный (переведенный) в группу соответствующим приказом по институту.	Студент зачисляется в соответствующую группу. В случае необходимости создается новая группа, и в таком случае создается новый экземпляр данного множества сущностей. Ограничения: группа может состоять минимум из 5, максимум из 25 студентов.



Определение связей

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Кафедра/E1						
Группа/E2						
Студент/E3						
Предмет/E4						
Преподаватель/E5						
Контроль/E6						

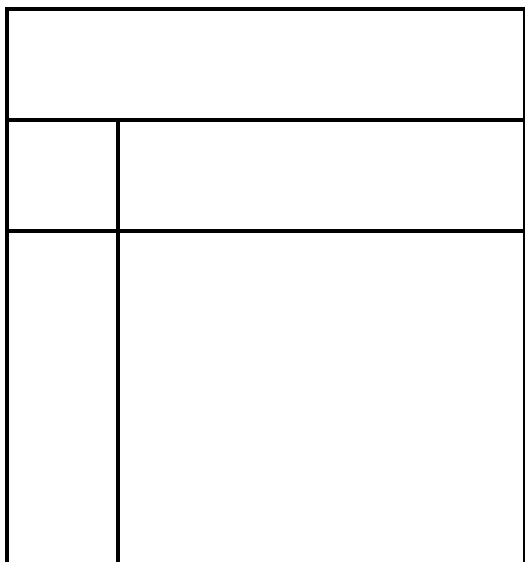
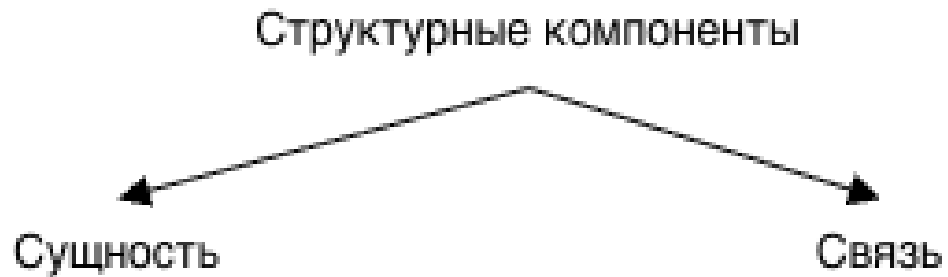


Определение связей

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Кафедра/E1	-	X				
Группа/E2	X	-	X	X	X	
Студент/E3		X	-			X
Предмет/E4		X		-	X	X
Преподаватель/E5		X			-	X
Контроль/E6			X	X	X	-



Проектирование в соответствии с нотацией IDEF1x



Сущность

- 1 Название сущности
- существительное
в единственном
числе
- 2 Две области:
первичного ключа
и прочие атрибуты

Сотрудник / E1	
PK	<u>Табельный номер</u>
	Фамилия И.О.
AK1.1	Серия паспорта
AK1.2	Номер паспорта
AK2.1	ИНН
	Адрес
	Дата рождения



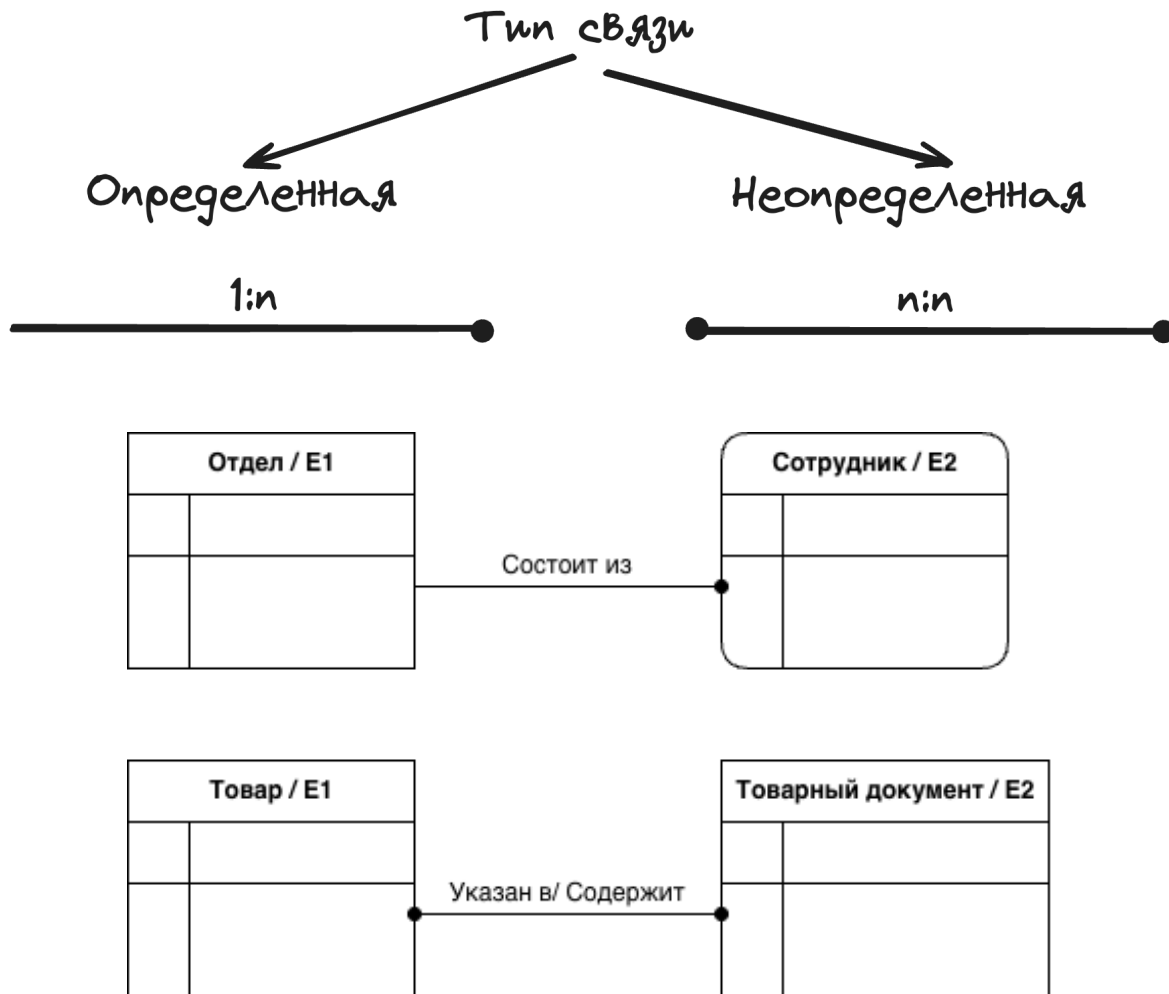
Связь

- 1 Только бинарные связи
- 2 Название связи определяется глаголом или глагольной фразой
- 3 Именованная бинарная связь осуществляется для двух отображений: СОТРУДНИК, ОТДЕЛ (Отдел *состоит из* нуля или более сотрудников, Сотрудник *зачислен в* один отдел)

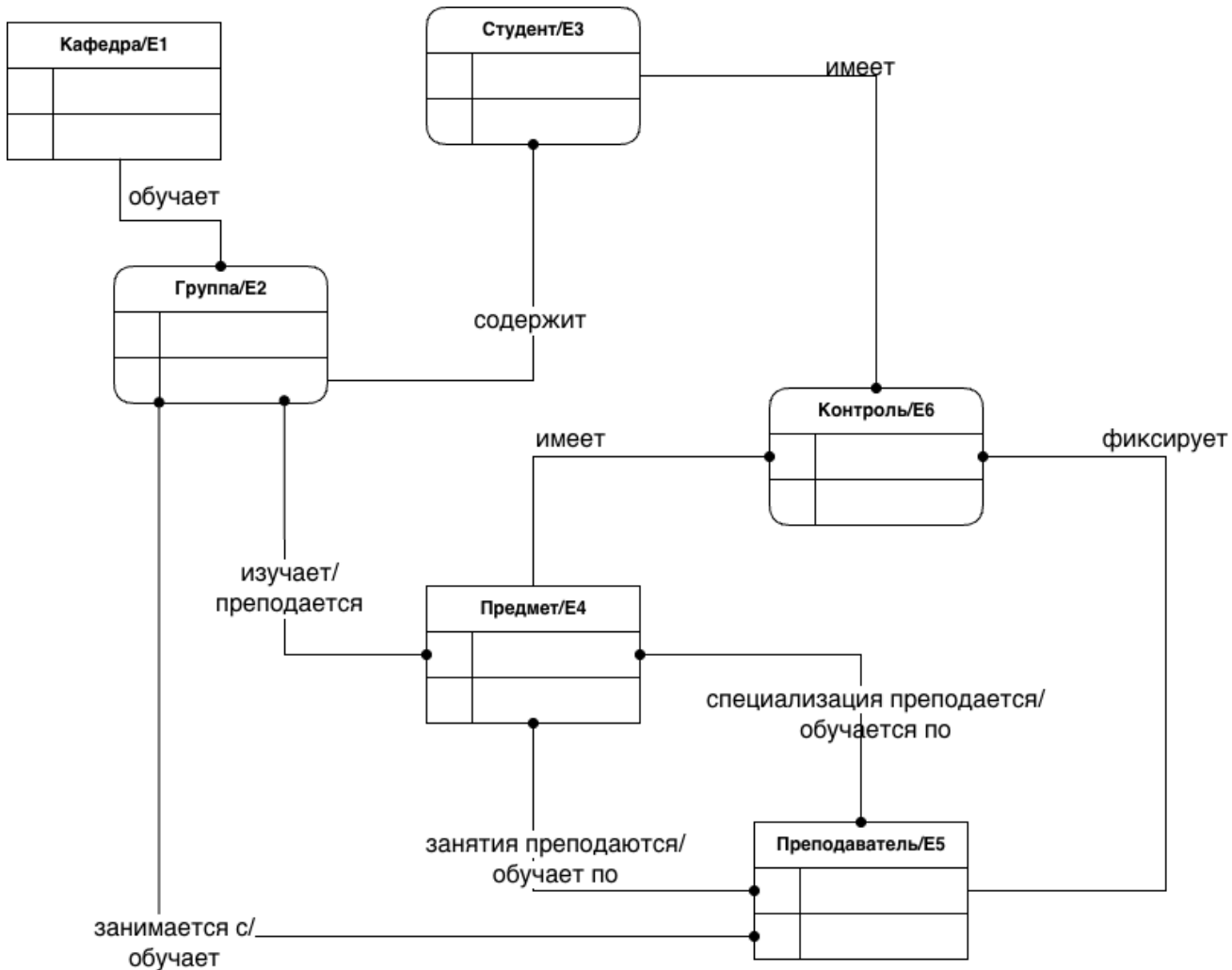
Имя связи: “**состоит из / зачислен в**”

- 4 Тип связи определяется кардинальными числами двух отображений





ER-диаграмма



Задача 1. Система бронирования переговоров

В компании есть офисы с переговорными комнатами, сотрудники бронируют их для встреч.

Система должна:

- хранить информацию о сотрудниках, отделах и офисах;
- хранить информацию о переговорных комнатах;
- хранить информацию о бронированиях комнат;
- фиксировать цель встречи и ответственного.



Задача 1. Система бронирования переговоров

Требования к системе:

- каждая переговорная комната принадлежит одному офису;
- сотрудник может забронировать переговорную только для одного временного интервала;
- в один и тот же момент времени переговорная не может быть забронирована более одного раза;
- за встречу всегда отвечает ровно один сотрудник;
- один сотрудник может организовывать несколько встреч.

Какие сущности тут можно выделить?



Задача 1. Система бронирования переговоров

Сущности:

- Офис/Е1
- Переговорная/Е2
- Отдел/Е3
- Сотрудник/Е4
- Бронирование/Е5
- Встреча/Е6



Задача 1. Система бронирования переговоров

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Офис/E1						
Переговорная/E2						
Отдел/E3						
Сотрудник/E4						
Бронирование/E5						
Встреча/E6						



Задача 1. Система бронирования переговоров

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Офис/E1		X				
Переговорная/E2	X					X
Отдел/E3				X		
Сотрудник/E4			X		X	X
Бронирование/E5				X		X
Встреча/E6		X		X	X	



Задача 2. Библиотека

Библиотека выдает книги читателям.

Система должна:

- хранить информацию о книгах и авторах;
- хранить информацию о читателях;
- учитывать экземпляры книг;
- фиксировать факты выдачи и возврата.

Требования к системе:

- книга может иметь одного или нескольких авторов;
- каждый экземпляр книги уникален;
- один экземпляр книги может быть выдан только одному читателю одновременно;
- читатель может взять несколько книг;
- возврат возможен только после выдачи.



Задача 2. Библиотека

Какие сущности?



Задача 2. Библиотека

Сущности:

- Книга/E1
- Автор/E2
- Экземпляр/E3
- Читатель/E4
- Выдача/E5
- Возврат/E6



Задача 2. Библиотека

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Книга/E1						
Автор/E2						
Экземпляр/E3						
Читатель/E4						
Выдача/E5						
Возврат/E6						



Задача 2. Библиотека

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Книга/E1		X	X			
Автор/E2	X					
Экземпляр/E3	X				X	X
Читатель/E4					X	X
Выдача/E5			X	X		X
Возврат/E6			X	X	X	



Задача 3. Система управления мед.клиникой

Клиника ведёт приём пациентов у врачей.

Система должна:

- хранить информацию о пациентах и врачах;
- хранить информацию о приёмах;
- учитывать специализации врачей;
- хранить результаты обследований.

Требования:

- врач имеет одну или несколько специализаций;
- пациент может посещать разных врачей;
- приём проводится в конкретном кабинете;
- каждый приём связан с одним пациентом и врачом;
- обследование проводится в рамках приёма.

Какие сущности?



Задача 3. Система управления мед.клиникой

Сущности:

- Пациент/E1
- Врач/E2
- Специализация/E3
- Приём/E4
- Кабинет/E5
- Обследование/E6



Задача 3. Система управления мед.клиникой

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Пациент/E1						
Врач/E2						
Специализация/E3						
Приём/E4						
Кабинет/E5						
Обследование/E6						



Задача 3. Система управления мед.клиникой

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Пациент/E1				X		
Врач/E2			X	X		
Специализация/E3		X				
Приём/E4	X	X			X	X
Кабинет/E5				X		
Обследование/E6				X		



Задача 4. Система управления каталогом магазина

Интернет-магазин продаёт товары, сгруппированные по категориям. Категории образуют иерархию (подкатегории).

Система должна:

- хранить информацию о товарах и их ценах;
- хранить иерархию категорий товаров;
- хранить информацию о брендах;
- хранить информацию о поставщиках;
- хранить информацию о наличии товаров на складе.



Задача 4. Система управления каталогом магазина

Требования к системе:

- категория может иметь родительскую категорию;
- корневая категория не имеет родителя;
- товар относится к одной категории;
- категория содержит множество товаров;
- товар поставляется одним поставщиком;
- один поставщик может поставлять много товаров;
- для каждого товара хранится текущий остаток на складе

Какие сущности выделим?



Задача 4. Система управления каталогом магазина

Сущности:

- Категория/E1
- Товар/E2
- Бренд/E3
- Поставщик/E4
- Остаток/E5



Задача 4. Система управления каталогом магазина

	E1	E2	E3	E4	E5
Категория/E1					
Товар/E2					
Бренд/E3					
Поставщик/E4					
Остаток/E5					



Задача 4. Система управления каталогом магазина

	E1	E2	E3	E4	E5
Категория/E1	X	X			
Товар/E2	X		X	X	X
Бренд/E3		X			
Поставщик/E4		X			
Остаток/E5		X			



Задача 5. Система аренды оборудования

Компания сдаёт в аренду оборудование. Клиентами могут быть физические лица и юридические лица. Оборудование сгруппировано по категориям.

Система должна:

- хранить информацию о клиентах (физ/юр) и их реквизитах;
- хранить информацию об оборудовании, его характеристиках и категории;
- хранить информацию о договорах аренды;
- учитывать выдачу и возврат оборудования по договорам.



Задача 5. Система аренды оборудования

- клиент бывает физическое лицо или юридическое лицо;
- договор аренды заключается ровно с одним клиентом.
- каждое оборудование относится к одной категории;
- один договор аренды может включать несколько позиций оборудования;
- одна позиция договора содержит количество и цену аренды за день.
- выдача и возврат фиксируются для каждой позиции договора;
- один и тот же экземпляр оборудования не может быть выдан двум договорам одновременно.

Какие сущности выделим?



Задача 5. Система аренды оборудования

Сущности:

- Клиент/Е1
- ФизЛицо/Е2
- ЮрЛицо/Е3
- Категория/Е4
- Оборудование/Е5
- Договор аренды/Е5



Задача 5. Система аренды оборудования

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Клиент/E1						
ФизЛицо/E2						
ЮрЛицо/E3						
Категория/E4						
Оборудование/E5						
Договор аренды/E6						



Задача 5. Система аренды оборудования

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Клиент/E1		X	X			X
ФизЛицо/E2	X					
ЮрЛицо/E3	X					
Категория/E4					X	
Оборудование/E5				X		X
Договор аренды/E6	X				X	

