



ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЕ

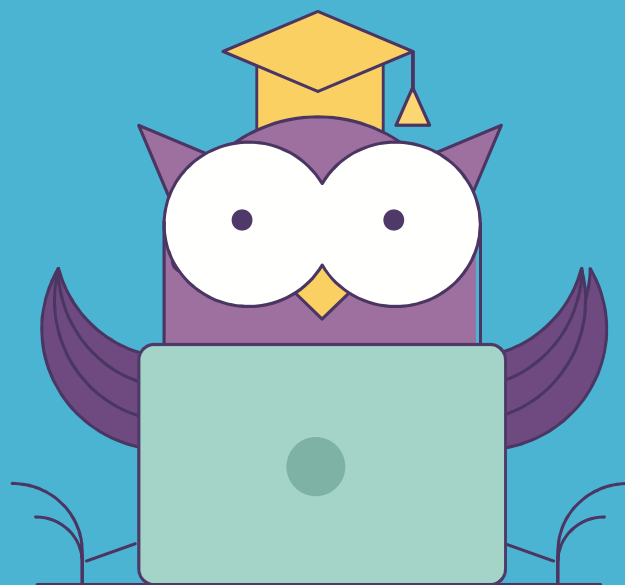
# Проектирование базы данных

Курс «Разработчик MS SQL Server»

Занятие № 15



# Меня хорошо слышно && видно?

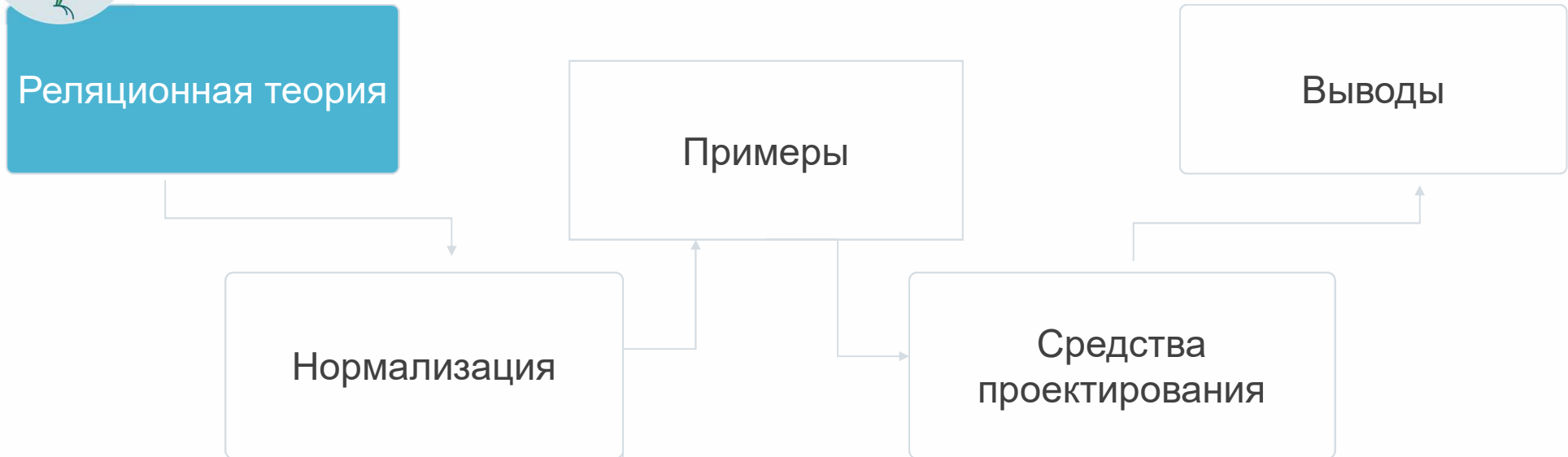


Напишите в чат, если есть проблемы!

Ставьте  + если все хорошо  
Ставьте  - если есть проблемы

По окончании вебинара вы сможете:

- Использовать визуальные средства проектирования
- Нормализовывать БД
- Понимать зачем и когда нужна нормализация



- В чем преимущество хранимых процедур перед Ad Hoc запросами?
- В чем разница между хранимыми процедурами и функциями?
- Можно ли в функции вызвать GETDATE()?

- Концептуальный уровень
- Логический уровень
- Физический уровень

Реляционная теория	Как мы привыкли это называть
Домен	Тип данных
Отношение	Таблица
Кортеж (tuple)	Запись в таблице
Атрибут	Столбец
Арность отношения	Количество столбцов
Мощность отношения - Кардинальность	Количество полей в таблице

1. Отсутствие кортежей дубликатов
2. Отсутствие упорядоченности кортежей
3. Отсутствие упорядоченности атрибутов
4. Атомарность значения атрибутов

**Первичный ключ (primary key)** – поле или набор полей, однозначно (уникально) идентифицирующих запись. Первичный ключ должен быть минимально достаточным: в нем не должно быть полей, удаление которых из первичного ключа не отразится на его уникальности.

**Потенциальный ключ (candidate key)** – подмножество атрибутов, которое можно использовать как первичный ключ, удовлетворяющих требованиям

- Уникальности
- Минимальности (несократимости) означает, что из подмножества нельзя исключить не одного поля и сохранить уникальность

**Композитным или составным** называют ключ состоящий из нескольких атрибутов.

**Суперключ** – подмножество атрибутов, которое уникально определяет кортеж. Не существует двух кортежей с одинаковым суперключом.

**Неключевым атрибутом** называется любой атрибут отношения, не входящий в состав первичного ключа.

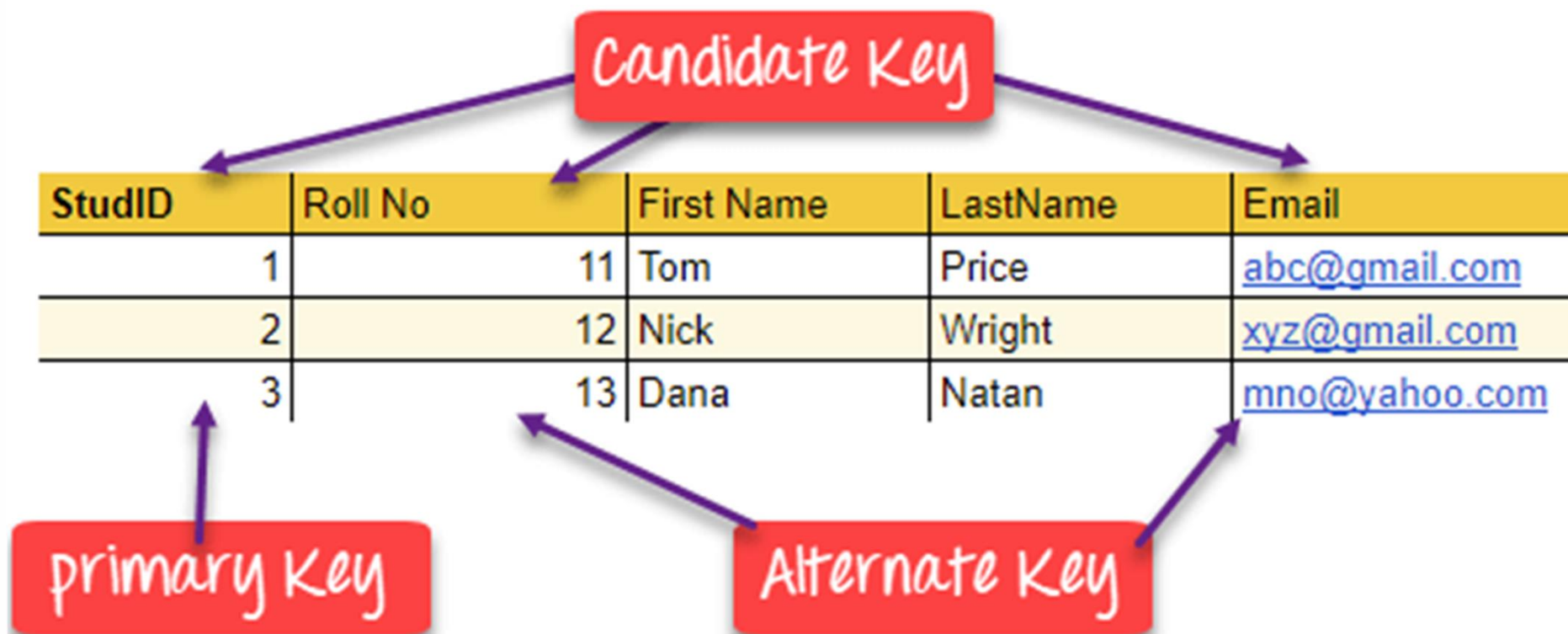
**Внешний ключ** – поле в одной таблице, которое однозначно уникально определяет строку в другой таблице.

## **Требование целостности по ссылкам**

Для каждого значения внешнего ключа, появляющегося в ссылающемся отношении, в отношении, на которое ведет ссылка, должен найтись кортеж с таким же значением первичного ключа, либо значение внешнего ключа должно быть неопределенным (т.е. ни на что не указывать).

## **Соблюдения правила при удалении данных:**

- Запретить удаление данных
- Изменить значение внешнего ключей на NULL
- Удалить ссылающиеся записи (каскадное удаление)



StudentId	firstName	lastName	courseId
L0002345	Jim	Black	C002
L0001254	James	Harradine	A004
L0002349	Amanda	Holland	C002
L0001198	Simon	McCloud	S042
L0023487	Peter	Murray	P301
L0018453	Anne	Norris	S042

## Candidate Keys

StudentId	firstName	lastName	courseId
L0002345	Jim	Black	C002
L0001254	James	Harradine	A004
L0002349	Amanda	Holland	C002
L0001198	Simon	McCloud	S042
L0023487	Peter	Murray	P301
L0018453	Anne	Norris	S042

**Нормализация** – декомпозиция отношений на два или более отношений, которые удовлетворяют требованиям следующей нормальной формы.

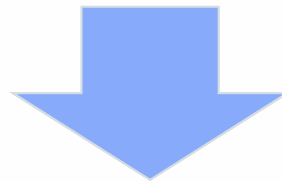
При переходе к следующей нормальной форме свойства предыдущих нормальных форм сохраняются.

- **Аномалии вставки**  
невозможность добавления неполной информации
- **Аномалии обновления**  
риск неполного обновления
- **Аномалии удаления**  
риск удаления лишней информации

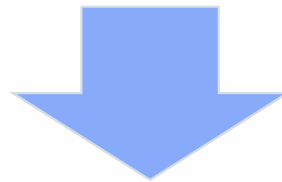
*Отношение находится в 1НФ тогда и только тогда, когда в любом допустимом значении этой переменной каждый кортеж отношения содержит только одно значение для каждого из атрибутов.*

- значения **атомарны**
- нет повторяющихся наборов полей
- каждому значению в одном поле соответствует значение в другом поле
- значения одного столбца принадлежат к одному типу
- строки имеют уникальный идентификатор

CustomerName	CustomerInfo
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97; pupkin@mail.ru
Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12; ivanov1990@yandex.ru
Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112; IvanPetrov@ya.ru



CustomerName	CustomerInfo
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97; pupkin@mail.ru
Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12; ivanov1990@yandex.ru
Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112; IvanPetrov@ya.ru

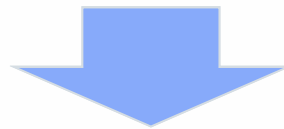


CustomerName	Address	Email
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97	pupkin@mail.ru
Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12	ivanov1990@yandex.ru
Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112	IvanPetrov@ya.ru

CustomerName	Subscription
Пупкин	Ужасы; Документальное кино; Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино; Драма
Петров	Комедия; Детектив



CustomerName	Subscription
Пупкин	Ужасы; Документальное кино; Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино; Драма
Петров	Комедия; Детектив

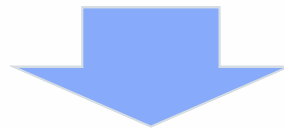


CustomerName	Subscription
Пупкин	Ужасы
Пупкин	Документальное кино
Пупкин	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино
Иванов	Драма
Петров	Комедия
Петров	Детектив

Customer Name	Subscription1	Subscription2	Subscription3
Пупкин	Ужасы	Документальное кино	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино	Драма	
Петров	Комедия	Детектив	



Customer Name	Subscription1	Subscription2	Subscription3
Пупкин	Ужасы	Документальное кино	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино	Драма	
Петров	Комедия	Детектив	



CustomerName	Subscription
Пупкин	Ужасы
Пупкин	Документальное кино
Пупкин	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино
Иванов	Драма
Петров	Комедия
Петров	Детектив

*В отношении  $R$  атрибут  $Y$  функционально зависит от атрибута  $X$  ( $X$  и  $Y$  могут быть составными) в том и только в том случае, если каждому значению  $X$  соответствует в точности одно значение  $Y$ :  $R.X (r)$   
 $R.Y$ .*

*Функциональная зависимость  $R.X (r) R.Y$  называется полной, если атрибут  $Y$  не зависит функционально от любого точного подмножества  $X$ .*

Name	Surname	Email	Department	Department Phone	Sex
Вася	Пупкин	pupkin@mail.ru	ИТ	01-728	М
Лев	Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Бухгалетрия	53-1244	М
Иван	Петров	IvanPetrov@ya.ru	Производство	12-918	М

Name	Surname	Email	Department	Department Phone	Sex
Вася	Пупкин	pupkin@mail.ru	ИТ	01-728	М
Лев	Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Бухгалетрия	53-1244	М
Иван	Петров	IvanPetrov@ya.ru	Производство	12-918	М

Name	Surname	Email	Department	Department Phone	Sex
Вася	Пупкин	pupkin@mail.ru	ИТ	01-728	М
Лев	Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Бухгалетрия	53-1244	М
Лев	Иванов	ivanov1990@yandex.ru	ИТ	01-728	М
Иван	Петров	IvanPetrov@ya.ru	Производство	12-918	М

**Surname -> Name**

**Email -> Name, Surname, Sex**

**Department -> Department Phone**

*Отношение находится во 2НФ, если оно находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут полностью зависит от Первичного Ключа(ПК).*

Все неключевые поля зависят от первичного ключа. Нет частичных зависимостей.

OrderDate	Customer Name	Address	Product	Manufacturer	Quantity
01.02.2019	Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97	Футбольный мяч «Пер»	Larsen	1
01.02.2019	Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97	Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson	2
03.02.2019	Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12	Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	1
03.02.2019	Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112	Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson	1

OrderDate	CustomerName	Address	Product	Manufacturer	Quantity
01.02.2019	Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97	Футбольный мяч «Пер»	Larsen	1
03.02.2019	Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12	Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	1



OrderDate	Customer Name	Product	Quantity
01.02.2019	Пупкин	Футбольный мяч «Пер»	1
01.02.2019	Пупкин	Теннисная ракетка Federed Pro 105	2
03.02.2019	Иванов	Роликовые коньки Macroblade 90	1
03.02.2019	Петров	Теннисная ракетка Federed Pro 105	1

CustomerName	Address
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97
Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12
Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112

Product	Manufacturer
Футбольный мяч «Пер»	Larsen
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson
Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson

OrderDate	CustomerName	Address	Product	Manufacturer	Quantity
01.02.2019	Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97	Футбольный мяч «Пер»	Larsen	1
03.02.2019	Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12	Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	1



OrderDate	Customer Name	Product	Quantity
01.02.2019	Пупкин	Футбольный мяч «Пер»	1
01.02.2019	Пупкин	Теннисная ракетка Federed Pro 105	2
03.02.2019	Иванов	Роликовые коньки Macroblade 90	1
03.02.2019	Петров	Теннисная ракетка Federed Pro 105	1

CustomerName	Address
Пупкин	г. Москва пр. Ленинский 97
Иванов	г. Иваново ул. Ленина 5 кв 12
Петров	г. Вологда ул Пирожковой 7 кв 112

Product	Manufacturer
Футбольный мяч «Пер»	Larsen
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson
Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade

*Функциональная зависимость  $R.X \rightarrow R.Y$  называется транзитивной, если существует такой атрибут  $Z$ , что имеются функциональные зависимости  $R.X \rightarrow R.Z$  и  $R.Z \rightarrow R.Y$  и отсутствует функциональная зависимость  $R.Z \rightarrow R.X$ . (При отсутствии последнего требования мы имели бы "неинтересные" транзитивные зависимости в любом отношении, обладающем несколькими ключами.)*

*Отношение находится в 3НФ, когда находится во 2НФ и каждый неключевой атрибут нетранзитивно зависит от первичного ключа.*

Необходимо выносить все неключевые поля, содержимое которых может относиться к нескольким записям таблицы в отдельные таблицы.

Product	Manufacturer	Address	Details	Cost
Футбольный мяч "Пер"	Larsen	Мумбай Индия	Окружность: 68-69 см	876
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson	Чикаго, США	Длина ракетки, см 69,2	7540
Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	Нью Хэмпшир, США	Жесткость колеса 82 А	12780
Скейтборд "Junior 2"	Larsen	Мумбай Индия	Размер деки: 20 x 6" (51 x 15 см)	1045



Product	Manufacturer	Address	Details	Cost
Футбольный мяч "Пер"	Larsen	Мумбай Индия	Окружность: 68-69 см	876
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson	Чикаго, США	Длина ракетки, см 69,2	7540
Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	Нью Хэмпшир, США	Жесткость колеса 82 А	12780
Скейтборд "Junior 2"	Larsen	Мумбай Индия	Размер деки: 20 x 6" (51 x 15 см)	1045



Product	Manufacturer	Details	Cost
Футбольный мяч "Пер"	Larsen	Окружность: 68-69 см	876
Теннисная ракетка Federed Pro 105	Wilson	Длина ракетки, см 69,2	7540
Роликовые коньки Macroblade 90	Rollerblade	Жесткость колеса 82 А	12780
Скейтборд "Junior 2"	Larsen	Размер деки: 20 x 6" (51 x 15 см)	1045

Manufacturer	Address
Larsen	Мумбай Индия
Wilson	Чикаго, США
Rollerblade	Нью Хэмпшир, США

Определение 3НФ не совсем подходит для следующих отношений:

1. отношение имеет две или более потенциальных ключа;
2. два и более потенциальных ключа являются составными;
3. они пересекаются, т.е. имеют хотя бы один атрибут.

*Отношение находится в НФБК, когда каждая нетривиальная и неприводимая слева функциональная зависимость обладает потенциальным ключом в качестве детерминанта.*

*Детерминант - любой атрибут, от которого полностью функционально зависит некоторый другой атрибут.*

Все детерминанты должны являться суперключами.

CustomerName	Subscription	Author
Пупкин	Кино о животных	Дроздов
Иванов	Фестивальное кино	Хрустов
Иванов	Драма	Сидоров
Петров	Комедия	Хрустов
Петров	Детектив	Сидоров

# Нормальная форма Бойса-Кодда или БКНФ (BCNF)

CustomerName	Subscription	Author
Пупкин	Кино о животных	Дроздов
Иванов	Фестивальное кино	Хрустов
Иванов	Драма	Сидоров
Петров	Комедия	Хрустов
Петров	Детектив	Сидоров



CustomerName	Subscription
Пупкин	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино
Иванов	Драма
Петров	Комедия
Петров	Детектив

Author	Subscription
Дроздов	Кино о животных
Хрустов	Фестивальное кино
Сидоров	Драма
Хрустов	Комедия
Сидоров	Детектив

Subscription
Кино о животных
Фестивальное кино
Драма
Комедия
Детектив

*В отношении  $R(A, B, C)$  существует **многозначная зависимость**  $R.A \twoheadrightarrow R.B$  в том и только в том случае, если множество значений  $B$ , соответствующее паре значений  $A$  и  $C$ , зависит только от  $A$  и не зависит от  $C$ .*

*Отношение находится в 4НФ, если оно находится в НФБК и все нетривиальные многозначные зависимости фактически являются функциональными зависимостями от ее потенциальных ключей.*

Отсутствуют зависимости набора полей.

CustomerName	Email	Subscription
Пупкин	pupkin@mail.ru	Ужасы; Документальное кино; Кино о животных
Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Фестивальное кино; Драма
Петров	IvanPetrov@ya.ru	Комедия; Детектив

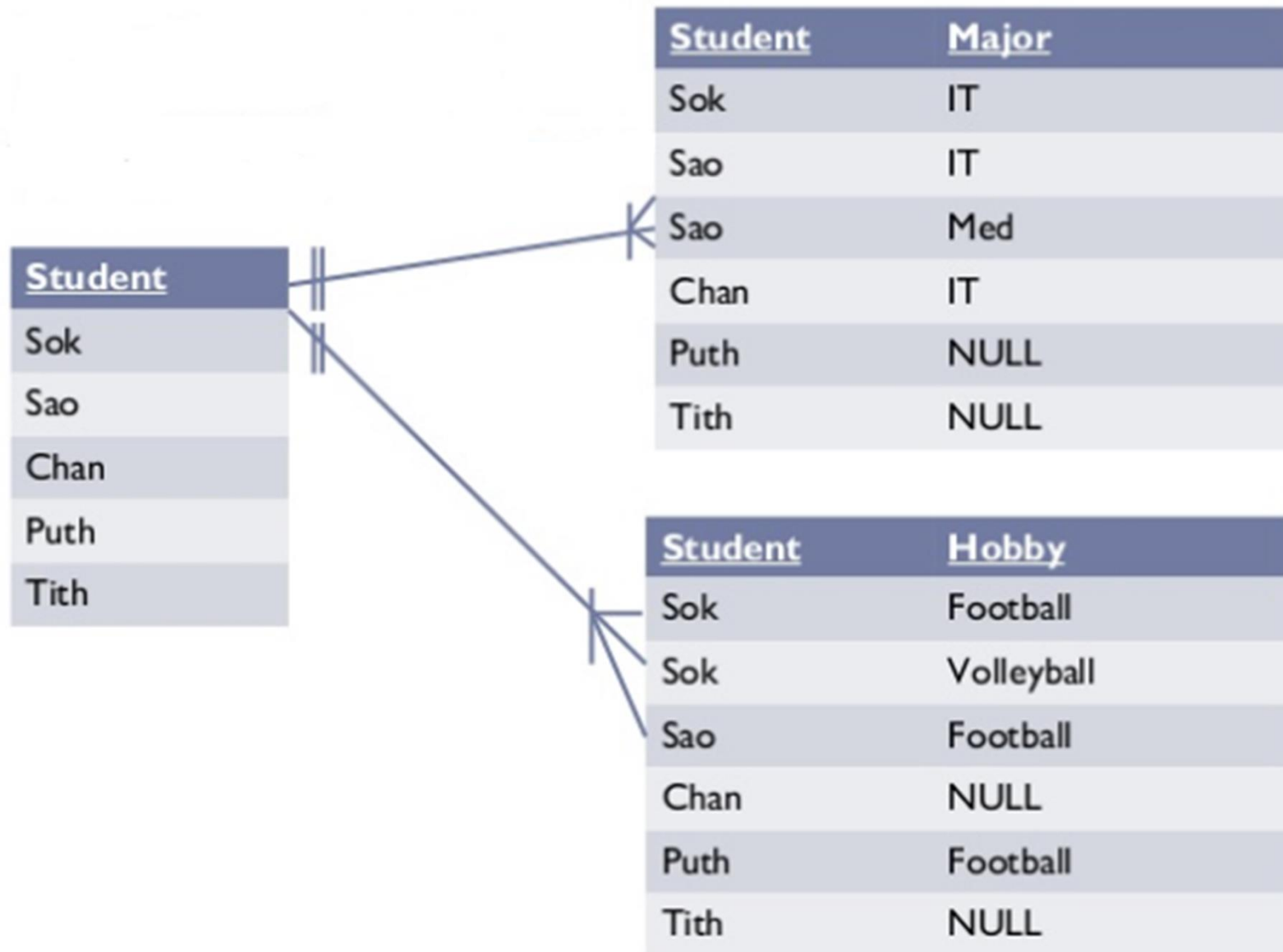


CustomerName	Email	Subscription
Пупкин	pupkin@mail.ru	Ужасы
Пупкин	pupkin@mail.ru	Документальное кино
Пупкин	pupkin@mail.ru	Кино о животных
Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Фестивальное кино
Иванов	ivanov1990@yandex.ru	Драма
Петров	IvanPetrov@ya.ru	Комедия
Петров	IvanPetrov@ya.ru	Детектив

CustomerName	Email
Пупкин	pupkin@mail.ru
Иванов	ivanov1990@yandex.ru
Петров	IvanPetrov@ya.ru

CustomerName	Subscription
Пупкин	Ужасы
Пупкин	Документальное кино
Пупкин	Кино о животных
Иванов	Фестивальное кино
Иванов	Драма
Петров	Комедия
Петров	Детектив

<u>Student</u>	<u>Major</u>	<u>Hobby</u>
Sok	IT	Football
Sok	IT	Volleyball
Sao	IT	Football
Sao	Med	Football
Chan	IT	NULL
Puth	NULL	Football
Tith	NULL	NULL



# Рефлексия

О чем мы говорили сегодня?

- Зачем нужна нормализация?
- До какой формы обычно рекомендуется проводить нормализацию?
- Какие аномалии вы запомнили?



## Рефлексия

---

Напишите, пожалуйста, свое впечатление о вебинаре.

- Отметьте 3 пункта, которые вам запомнились с вебинара.
- Что вы будете применять в работе из сегодняшнего вебинара?



Заполните, пожалуйста,  
опрос в ЛК о занятии



Спасибо  
за внимание!

До встречи в **Slack** и на вебинаре

