

Проектирование баз данных на основе принципов нормализации

Определение процесса нормализации

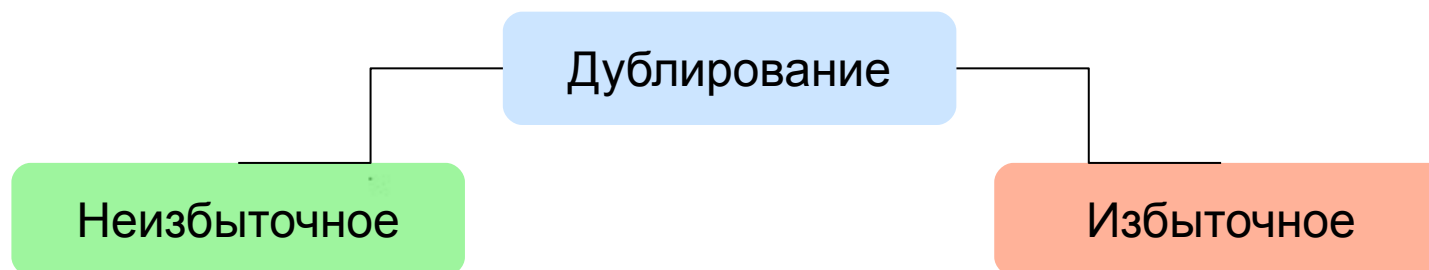
- **Нормализация** — процесс реорганизации данных путем ликвидации **избыточности данных** и иных **противоречий** с целью приведения таблиц к виду, позволяющему осуществить непротиворечивое и корректное редактирование данных
- **Нормализация** предназначена для приведения структуры базы данных к виду, обеспечивающему **min** логическую избыточность, и не имеет целью уменьшение или увеличение производительности работы или физического объема базы данных
- **Цель нормализации** — оптимальная структура базы данных

Назначение процесса нормализации

- Исключение некоторых типов **избыточности**
- Устранение некоторых **аномалий обновления**
- Разработка проекта базы данных, которая является достаточно «качественным» представлением реального мира, интуитивно понятен и может служить хорошей основой для последующего расширения
- Упрощение процедуры применения **необходимых ограничений целостности**

Основные термины и определения

- Избыточность данных** — дублирование данных, содержащихся в базах данных.



Номер студенческого билета	ФИО	Группа
101	Кочеганова И.	И1-15
102	Романов Р.	И1-15
103	Арасланов А.	Зи3-15
104	Иванов Н.	Зи3-15
105	Ершова Е.	И1-14

Основные термины и определения

- **Аномалия удаления** — в случае удаления одного из дублированных значений (всей записи) будет потеряна информация о студенте

Номер студенческого билета	ФИО	Группа
101	Кочеганова И.	И1-15
102	Романов Р.	И1-15
103	Арасланов А.	Зи3-15
104	Иванов Н.	Зи3-15
105	Ершова Е.	И1-14

Основные термины и определения

- **Аномалия обновления** — несоответствие данных, которое может возникнуть при изменении номера группы (например, при переходе на следующий курс)

Номер студенческого билета	ФИО	Группа
101	Кочеганова И.	И1-15
102	Романов Р.	И1-15
103	Арасланов А.	Зи3-15
104	Иванов Н.	Зи3-15
105	Ершова Е.	И1-14

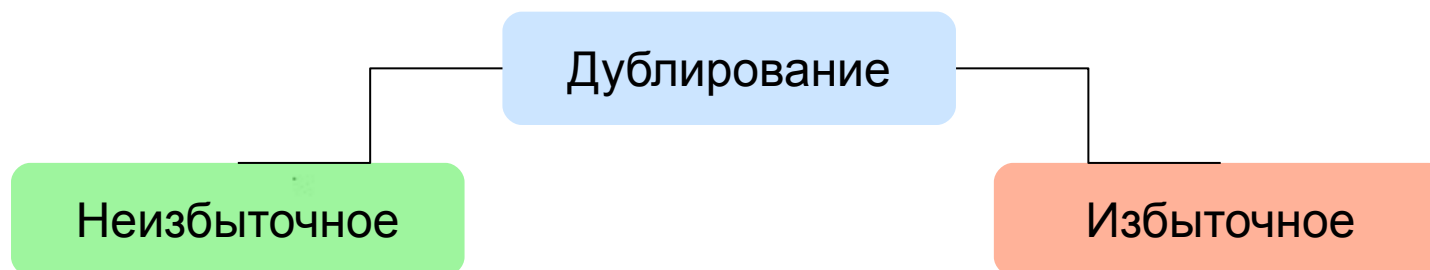
Основные термины и определения

- **Аномалия ввода** — несоответствие введенного значения заданным ограничениям

Номер студенческого билета	ФИО	Группа
101	Кочеганова И.	И1-15
102	Романов Р.	И1-15
103	Арасланов А.	Зи3-15
104	Иванов Н.	Зи3-15
105	Ершова Е.	И1-14

Основные термины и определения

- Избыточность данных** — дублирование данных, содержащихся в базах данных



Номер студенческого билета	ФИО	Группа	Куратор
101	Кочеганова И.	И1-15	Маркова М.А.
102	Романов Р.	И1-15	Маркова М.А.
103	Арасланов А.	Зи3-15	Медведева Н.Ф.
104	Иванов Н.	Зи3-15	Медведева Н.Ф.
105	Ершова Е.	И1-14	Гришина Н.Ю.

Декомпозиция таблицы

- **Декомпозиция (разбиение) таблицы** — процесс деления таблицы на несколько таблиц для поддержания целостности данных, т. е. устранения избыточности данных и аномалий.

Номер студенческого билета	ФИО	Группа
101	Кочеганова И.	И1-15
102	Романов Р.	И1-15
103	Арасланов А.	Зи3-15
104	Иванов Н.	Зи3-15
105	Иванов М.	И1-15

Группа	Куратор
И1-15	Маркова М. А.
Зи3-15	Медведева Н.Ф.

Нормальные формы

Первая нормальная форма (1 НФ, 1NF)



Вторая нормальная форма (2 НФ, 2NF)



Третья нормальная форма (3 НФ, 3NF)



Нормальная форма Бойса Кодда (BCNF)



Четвертая нормальная форма (4 НФ, 4NF)



Пятая нормальная форма (5 НФ, 5NF)

Пример проекта базы данных

- Необходимо хранить сведения о студентах: ФИО, год рождения, группа, куратор, шифр и наименование специальности

ФИО	Год рождения	Группа	Куратор	Шифр и наименование специальности
Кочеганова И.	1998	33	Маркова М.А.	090205, Прикладная информатика
Романов Р.	1997	33	Маркова М.А.	090205, Прикладная информатика
Арасланов А.	1998	36	Петрова Т.М.	100201, Организация и технология защиты информации
Иванов Н.	1997	36	Петрова Т.М.	100201, Организация и технология защиты информации
Иванов М.	1998	33	Маркова М.А.	090205, Прикладная информатика

Первая нормальная форма

- **Условие 1НФ:** поля таблицы должны содержать неделимую (атомарную) информацию

ФИО	Год рождения	Группа	Куратор	Шифр	Специальность
Кочеганова И.	1998	33	Маркова М.А.	090205	Прикладная информатика
Романов Р.	1997	33	Маркова М.А.	090205	Прикладная информатика
Арасланов А.	1998	36	Петрова Т.М.	100201	Организация и технология защиты информации
Иванов Н.	1997	36	Петрова Т.М.	100201	Организация и технология защиты информации
Иванов М.	1998	33	Маркова М.А.	090205	Прикладная информатика

Вторая нормальная форма

- **Условие 2НФ:**

- таблица должна удовлетворять требованиям 1НФ
- любое неключевое поле должно однозначно идентифицироваться ключевыми полями

Номер	ФИО	Год рождения	Группа	Куратор	Шифр	Специальность
101	Кочеганова И.	1998	33	Маркова М.А.	090205	Прикладная информатика
102	Романов Р.	1997	33	Маркова М.А.	090205	Прикладная информатика
103	Арасланов А.	1998	36	Петрова Т.М.	100201	Организация и технология защиты информации
104	Иванов Н.	1997	36	Петрова Т.М.	100201	Организация и технология защиты информации

Третья нормальная форма

- **Условие 3НФ:**

- таблица должна удовлетворять требованиям 2НФ
- неключевые поля не зависят друг от друга



Третья нормальная форма

Номер	ФИО	Год рождения	Код специальности	Код группы
101	Кочеганова И.	1998	1	11
102	Романов Р.	1997	1	11
103	Арасланов А.	1998	2	12
104	Иванов Н.	1997	2	12

Код специальности	Специальность	Шифр
1	Прикладная информатика	090205
2	Организация и технология защиты информации	100201

Код группы	Группа	Куратор
11	33	Маркова М.А.
12	36	Петрова Т.М.

- **Нормализация** — формальный метод для усовершенствования качества проекта БД
- Принципы нормализации — это есть **формализованный здравый смысл**
- **Недостатки нормализации:**
 - с ростом числа таблиц усложняется структура базы данных и увеличивается время обработки данных

Контрольные вопросы

- Назовите цели нормализации
- Чем опасно избыточное дублирование информации?
- Назовите основные свойства нормальных форм
- Какие ограничения таблиц относят к 1НФ, 2НФ и 3НФ?
- Приведите примеры таблиц, соответствующие и не соответствующие требованиям нормальных форм

Проверочные задания

- Приведите к ЗНФ следующий проект базы данных «Поликлиника»:

ФИО пациента	Год рождения	Номер участка	ФИО врача	Дата приема	Диагноз
Петров П.П.	1998	1	Быков П.С.	28.08.17	ОРВИ
Петров П.П.	1998	1	Быков П.С.	01.09.17	Выздоровление
Иванов И.И.	1996	1	Быков П.С.	01.09.17	ОРЗ
Сидоров С.С.	1997	2	Антипова О.В.	02.09.17	ОРЗ
Яковлева Р.О.	1993	2	Антипова О.В.	02.09.17	ОРЗ

Проверочные задания

- Приведите к ЗНФ следующий проект базы данных «Турагенство»:

ФИО клиента	Дата рождения	Тур	Количество суток	Стоимость за сутки (руб.)	Дата начала
Петров П.П.	02.03.1993	Крым	10	1500	30.08.2017
Петров П.П.	15.08.1996	Анталия	10	2500	01.08.2017
Иванов И.И.	30.07.1997	Ялта	10	3500	15.09.2017
Сидоров С.С.	24.05.1995	Греция	7	5000	20.09.2017
Яковлева Р.О.	06.12.1994	Тунис	7	4000	01.10.2017

Проверочные задания

- Создайте проект базы данных для хранения сведений о результатах сдачи экзаменов в ГИБДД