

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИТМО»**

Отчет

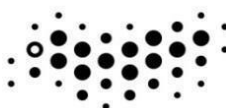
по лабораторной работе «Анализ данных. Построение инфологической
модели данных БД»
по дисциплине «**Базы данных**»

Автор: Никифорова Анна Дмитриевна

Факультет: Инфокоммуникационные технологии

Группа: К32421

Преподаватель: Говорова Марина Михайловна



УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Санкт-Петербург 2022

Цель работы:

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

Практическое задание:

1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова (задание 1.1 варианта).
3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

Индивидуальное задание (вариант):

В рамках предметной области “школа” рассматривается учебный процесс в среднем и старшем звене. Основные участники процесса - преподаватель, дисциплина и обучающийся. Обучающийся — это ученик, прикрепленный к определенному классу. У класса может быть староста, выбираемый из обучающихся класса.

И у преподавателя, и у ученика имеются уникальные идентификаторы в системе - табельный номер в случае преподавателя и код в случае ученика. Каждый год завуч в соответствии с методическими рекомендациями Министерства образования составляет и утверждает учебный план. Учебный план содержит в себе информацию о сроке действия (учебный год), ссылку на исходник от Минобр-а, информацию о профиле и цифре класса. В учебном плане прописаны дисциплины. На дисциплину выделяется определенное кол-во часов. Предмет, реализуемый в рамках дисциплины из определенной предметной области, может называться по-разному.

Нагрузка на преподавателя по определенной дисциплине в каком-либо классе (в данном случае у класса есть не только цифра, но и буква, формирующие номер класса) определяет кол-во часов, которые данный преподаватель по данной дисциплине преподает в данном классе. Одну и ту же дисциплину может вести несколько преподавателей, один преподаватель может вести несколько дисциплин. Также, у преподавателя может быть классное руководство.

Исходя из нагрузки, формируется общее расписание на какой-либо промежуток времени (семестр, четверть и т. п.) Расписание связывает преподавателя, дисциплину, класс и кабинет. Урок порождается расписанием и проводится по расписанию в определенную дату.

В рамках своей нагрузки преподавателем составляется календарно-тематический план, в котором прописываются темы и кол-во часов на каждую тему. В КТП также содержится перечень оценочных средств под каждую тему. У оценочного средства есть вид (кр, ср, дз и т. п.), название и

опционально описание. Если обучающийся присутствует на уроке, он может получить оценки за работы (т. е. за оценочные средства).

Выполнение:

I. Название БД

Школа (School)

II. Состав реквизитов сущностей в виде "название сущности (реквизит1, реквизит2, ...)"

1. Учебный план (ID УП, дата начала учебного года, дата конца учебного года, ссылка на исходник УП, класс только цифра, профиль класса)
2. Дисциплина (ID дисциплины, ID УП, код дисциплины, кол-во часов по плану, предметная область, название предмета)
3. Преподаватель (табельный номер преподавателя, ФИО, дата рождения, номер паспорта, адрес, телефон, e-mail, общее кол-во часов нагрузки)
4. Образование (ID образования, табельный номер преподавателя, номер диплома, год, уровень образования, квалификация, направление)
5. Ученик (код ученика, ФИО, дата рождения, адрес, телефон, e-mail)
6. Обучающийся (ID обучающегося, ID класса, код ученика, дата с, дата по, статус)
7. Класс (ID класса, номер класса, ID УП, статус, кол-во обучающихся)
8. Классное руководство (ID классного руководства, табельный номер преподавателя, ID класса, дата с, дата по)
9. Староста (ID старосты, ID обучающегося, ID класса, дата с, дата по)
10. Нагрузка (ID нагрузки, ID класса, ID дисциплины, табельный номер преподавателя, кол-во часов)
11. Расписание (ID расписания, ID нагрузки, номер кабинета, день недели, тип занятия, дата с, дата по, время с, время по)
12. Кабинет (номер кабинета, профиль кабинета, наличие проектора, кол-во мест)
13. Урок (ID урока, ID расписания, дата)
14. Календарно-тематический план (ID КТП, ID нагрузки, номер темы, название темы, кол-во часов на тему)

15. Оценочное средство (ID оценочного средства, ID КТП, название, вид, описание)
16. Присутствие на уроке (ID присутствия на уроке, ID обучающегося, ID урока, присутствие, примечание)
17. Оценка за работу (ID оценки за работу, ID присутствия на уроке, ID оценочного средства, оценка, примечание)

III. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена

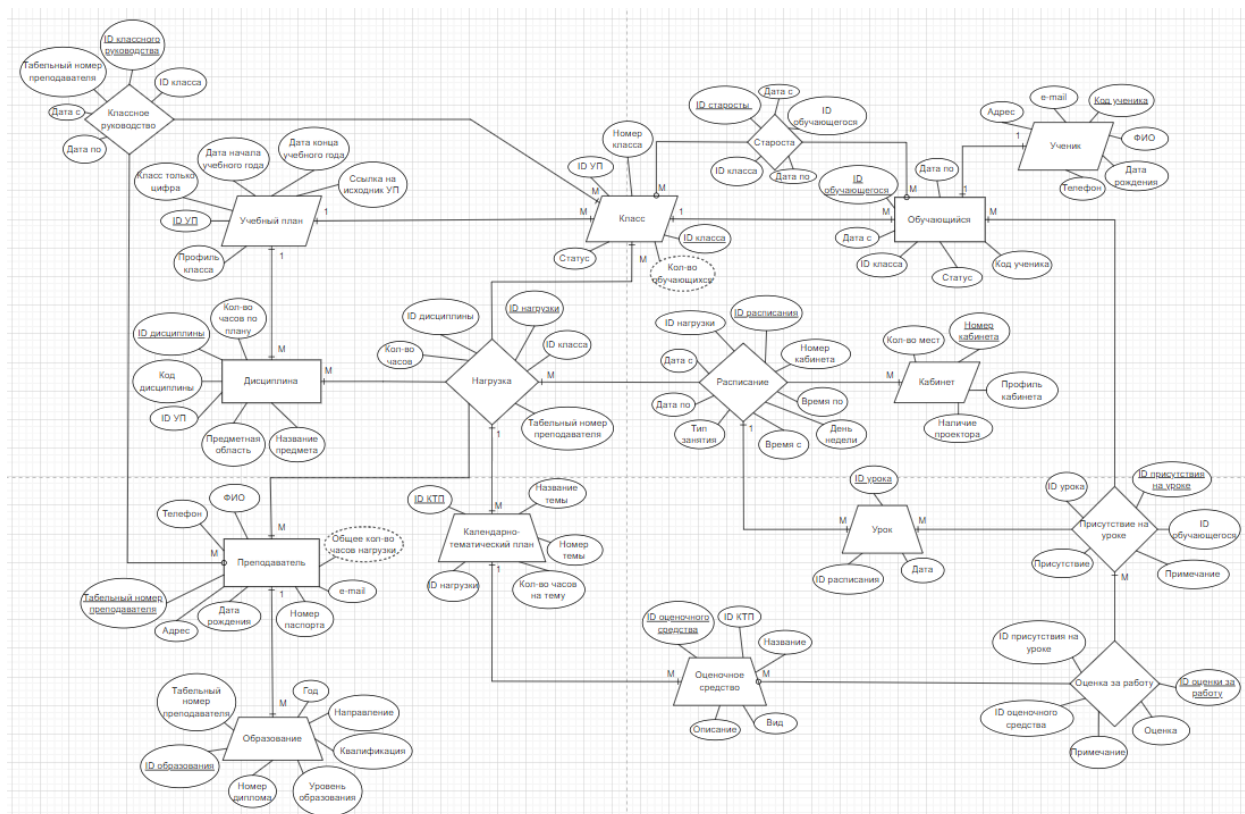


Рисунок 1 - Схема инфологической модели данных БД в нотации Чена-Кириллова

IV. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

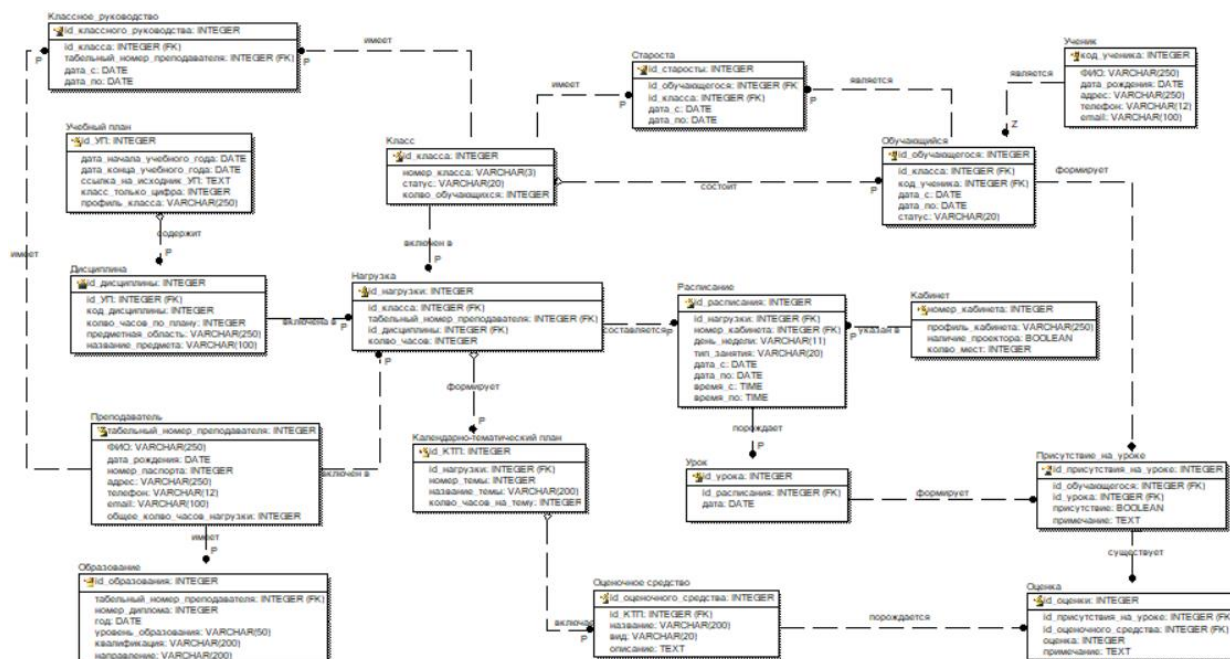


Рисунок 2 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X (logical)

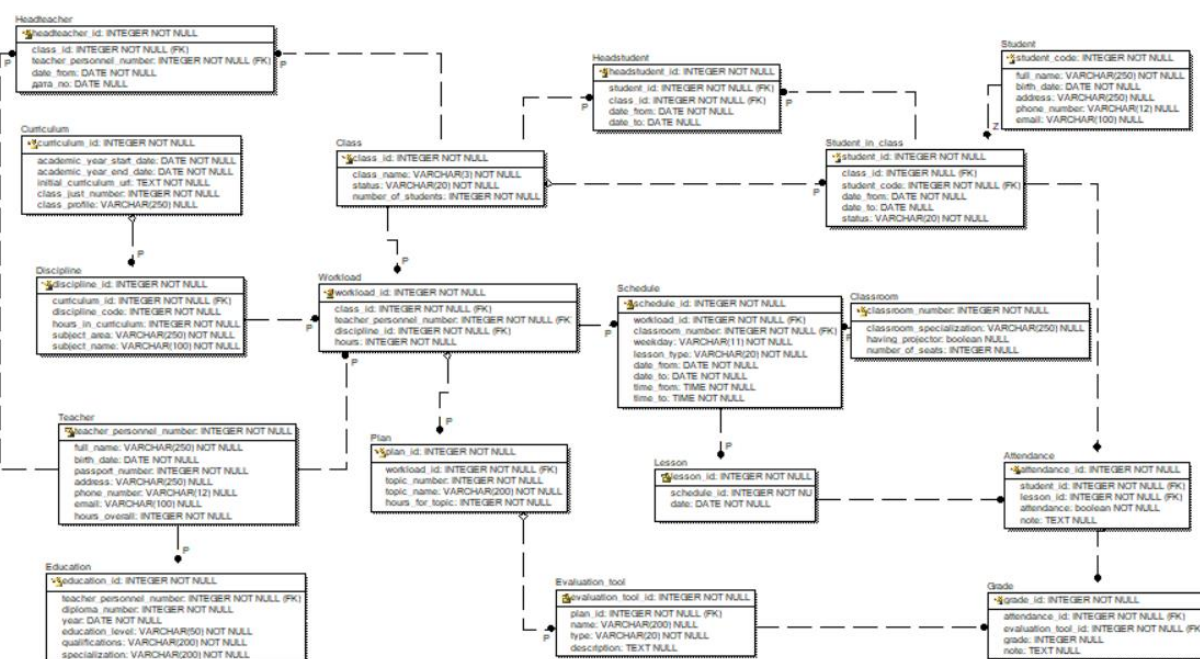


Рисунок 3 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X (physical)

V. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный	Внешний			

		атр ибу т	клю ч			
Учебный_план						
id_УП	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
дата_начала_учеб ного_года	DATE				+	Значение атрибута >= 01.01.1900
дата_конца_учебн ого_года	DATE				+	Значение атрибута > «дата_начала_учеб ного_года»
ссылка_на_исход ник	TEXT				+	
класс_только_циф ра	INTEGER				+	5 <= значение атрибута <= 11
профиль_класса	VARCHAR(250)				-	
Дисциплина						
id_дисциплины	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_УП	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Учебный _план
код_дисциплины	INTEGER				+	
колво_часов_по_п лану	INTEGER				+	Значение атрибута >= 0
предметная_облас ть	VARCHAR(250)				+	
название_предмет а	VARCHAR(100)				+	
Преподаватель						
табельный_номер преподавателя	INTEGER	+			+	Уникален
ФИО	VARCHAR(250)				+	
дата_рождения	DATE				+	01.01.1900 <= значение атрибута <= текущая дата минус 16 лет
номер_паспорта	INTEGER				+	Формат r'\d{4}()\d{6}'
адрес	VARCHAR(250)				-	

телефон	VARCHAR(12)				-	Формат r'(\+7 8)\d{10}'
email	VARCHAR(100)				-	
общее_колво_час ов_нагрузки	INTEGER				+	Расчётный атрибут >= 0
Образование						
id_образования	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
табельный_номер _преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Препода ватель
номер_диплома	INTEGER				+	Значение атрибута >= 0
год	DATE				+	01.01.1900 <= значение атрибута <= текущая дата
уровень_образова ния	VARCHAR(50)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (Среднее профессиональное образование, Бакалавриат, Магистратура, Специалитет, Аспирантура, Докторантура)
квалификация	VARCHAR(200)				+	
направление	VARCHAR(200)				+	
Ученик						
код_ученика	INTEGER	+			+	Уникален
ФИО	VARCHAR(250)				+	
дата_рождения	DATE				+	01.01.1900 <= значение атрибута <= текущая дата
адрес	VARCHAR(25)				-	
телефон	VARCHAR(12)				-	Формат r'(\+7 8)\d{10}'
email	VARCHAR(100)				-	
Обучающийся						
id_обучающегося	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

id_класса	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Класс
код_ученика	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Ученик
дата_с	DATE				+	Значение атрибута $\geq 01.01.1900$
дата_по	DATE				-	Значение атрибута $>$ «дата_с»
статус	VARCHAR(20)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (Числится, Числился, Отчислен, В академ. отпуске)
Класс						
id_класса	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
номер_класса	VARCHAR(3)				+	Формат $r'\backslash d\{1,2\}[A-ЯЁ]\{1\}'$
статус	VARCHAR(20)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (Действует, Формируется, Расформирован)
колво_обучающихся	INTEGER				+	Расчётный атрибут ≥ 0
Классное_руководство						
id_классного_руководства	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_класса	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Класс
табельный_номер_преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Преподаватель

дата_с	DATE				+	Значение атрибута >= 01.01.1900
дата_по	DATE				-	Значение атрибута > «дата_с»
Староста						
id_старосты	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_обучающегося	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Обучаю щийся
id_класса	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Класс
дата_с	DATE				+	Значение атрибута >= 01.01.1900
дата_по	DATE				-	Значение атрибута > «дата_с»
Нагрузка						
id_нагрузки	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_класса	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Класс
табельный_номер _преподавателя	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Препода ватель
id_дисциплины	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Дисципл ина
колво_часов	INTEGER				+	Значение атрибута >= 0
Расписание						
id_расписания	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую

						генерацию значения
id_нагрузки	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Нагрузка
номер_кабинета	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Кабинет
день_недели	VARCHAR(11)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (Понедельник, Вторник, Среда, Четверг, Пятница, Суббота)
тип_занятия	VARCHAR(20)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (Основное, Дополнительное, Факультатив, Секция, Иное)
дата_с	DATE				+	Значение атрибута $\geq 01.01.1900$
дата_по	DATE				+	Значение атрибута $>$ «дата_с»
время_с	TIME				+	$6:00 \leq$ значение атрибута $\leq 22:00$
время_по	TIME				+	«время_с» $<$ значение атрибута $\leq 22:00$
Кабинет						
номер_кабинета	INTEGER	+			+	Уникален
профиль_кабинета	VARCHAR(250)				-	
наличие_проектора	BOOLEAN				-	
колво_мест	INTEGER				-	Значение атрибута ≥ 0
Урок						
id_урока	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_расписания	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу

						сущности Расписание
дата	DATE				+	Значение атрибута >= 01.01.1900
Календарно_тематический_план						
id_КТП	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_нагрузки	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Нагрузка
номер_темы	INTEGER				+	Значение атрибута > 0
название_темы	VARCHAR(200)				+	
колво_часов_на_т ему	INTEGER				+	Значение атрибута > 0
Оценочное_средство						
id_оценочного_ср едства	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_КТП	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Календар но_тематический_п лан
название	VARCHAR(200)				-	
вид	VARCHAR(20)				+	Значение атрибута должно выбираться из списка (К/р, С/р, Д/з, Ведение тетради, Работа на уроке, Иное)
описание	TEXT				-	
Присутствие на уроке						
id_присутствия_н а_уроке	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_обучающегося	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу

						сущности Обучающийся
id_урока	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Урок
присутствует	BOOLEAN				+	Значение атрибута по умолчанию TRUE
примечание	TEXT				-	
Оценка_за_работу						
id_оценки	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
id_оценочного_средства	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности Оценочное_средство
оценка	INTEGER				-	2 <= значение атрибута <= 5
примечание	TEXT				-	

Примечания:

1. Формат регулярных выражений указан в соответствии с ЯП Python.
2. Диапазон, в который входит оценка (атрибут сущности «Оценка_за_работу»), должен задаваться завучем.
3. В интерфейсе отсутствие ученика проставляется как «Н».

VI. Алгоритмические связи для вычисляемых данных

- Атрибут «кол-во обучающихся» Класса рассчитывается как кол-во записей об Обучающихся, содержащих в качестве атрибута «ID класса» ID интересующего Класса.
- Атрибут «общее кол-во часов нагрузки» Преподавателя рассчитывается как сумма атрибута «кол-во часов» по всем записям Нагрузки, содержащей в качестве атрибута «табельный номер преподавателя» табельный номер интересующего Преподавателя.

Выводы:

В рамках данной лабораторной работы была изучена и описана предметная область «Школа».

Были выполнены следующие этапы моделирования структур данных:

- a. анализ состава объектов предметной области и атрибутов, их характеризующих;
- b. определение вычисляемых атрибутов, которые можно не хранить в БД;
- c. выделение сущностей:
 - стержневых;
 - характеристических (зависимых);
 - обозначающих;
- d. выделение связей: ассоциаций между независимыми сущностями. Анализ свойства связей: тип связей и классы принадлежности сущностей (максимальная и минимальная кардинальность связей), выделение атрибутов связей и определение ключей (первичных и внешних).

На основе проведенного анализа была построена схема инфологической модели в виде схемы данных (диаграммы ER-типов) в комбинированной нотации Питера Чена - Кириллова. Также было выполнено моделирование в среде CA ERwin Data Modeler, по итогу которого была создана модель базы данных уровня Logical в нотации IDEF1X. Помимо этого, была дана характеристика атрибутов сущностей (типизация (структурная часть) и их ограничения (целостная часть)), которая представлена в таблице 1.