

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики.

Факультет инфокоммуникационных технологий.

Лабораторная работа №1 по теме:
«Анализ данных. Построение инфологической модели данных БД»
по дисциплине: «Проектирование и реализация баз данных».

Выполнила: Тихонова Е.К.

Группа: К3241

Вариант: 18 (3)

Преподаватель: Говоров Антон Игоревич

Санкт-Петербург, 2020

Цель работы: овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД.

Практическое задание:

- Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
- Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера Чена.
- Реализовать разработанную ИЛМ с использованием CA Erwin Data Modeler.

Индивидуальное задание:

Создать программную систему, предназначенную для завуча школы. Она должна обеспечивать хранение сведений о каждом учителе, классном руководстве, о предметах, которые он преподаёт в заданный период, номере закрепленного за ним кабинета, о расписании занятий. Существуют учителя, которые не имеют собственного кабинета.

Об учениках должны храниться следующие сведения: фамилия и имя, в каком классе учится, какую оценку имеет в текущей четверти по каждому предмету (и судя по тому, какие сведения могут потребоваться завучу, следует хранить еще и пол учеников).

Завуч должен иметь возможность добавить сведения о новом учителе или ученике; внести в базу данных четвертные оценки учеников каждого класса по каждому предмету; удалить данные об уволившемся учителе и отчисленном из школы ученике; внести изменения в данные об учителях и учениках; в том числе поменять оценку ученика по тому или иному предмету. В задачу завуча также входит составление расписания.

Завучу могут потребоваться следующие сведения:

- Какой предмет будет в заданном классе в заданный день недели на заданном уроке?
- Сколько учителей преподаёт каждую из дисциплин в школе?
- Список учителей, преподающих те же предметы, что и учитель, ведущий информатику в заданном классе.
- Сколько мальчиков и девочек в каждом классе?
- Сколько кабинетов в школе для базовых и профильных дисциплин?

Название базы данных: «School».

Состав реквизитов сущностей в виде «название сущности (перечень реквизитов)»:

- lesson time (номер урока, будний ли день, время начала, длительность)
- subject (id, название)
- classroom (номер кабинета, профильный ли)
- teacher (id, ФИО, номер кабинета при наличии)
- school class (название класса, классный руководитель)
- student (id, учебный класс, ФИО, пол)
- current grade (студент, предмет, оценка)
- schedule (день недели, будний ли день, номер урока, кабинет, класс, учитель, предмет)

Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена:

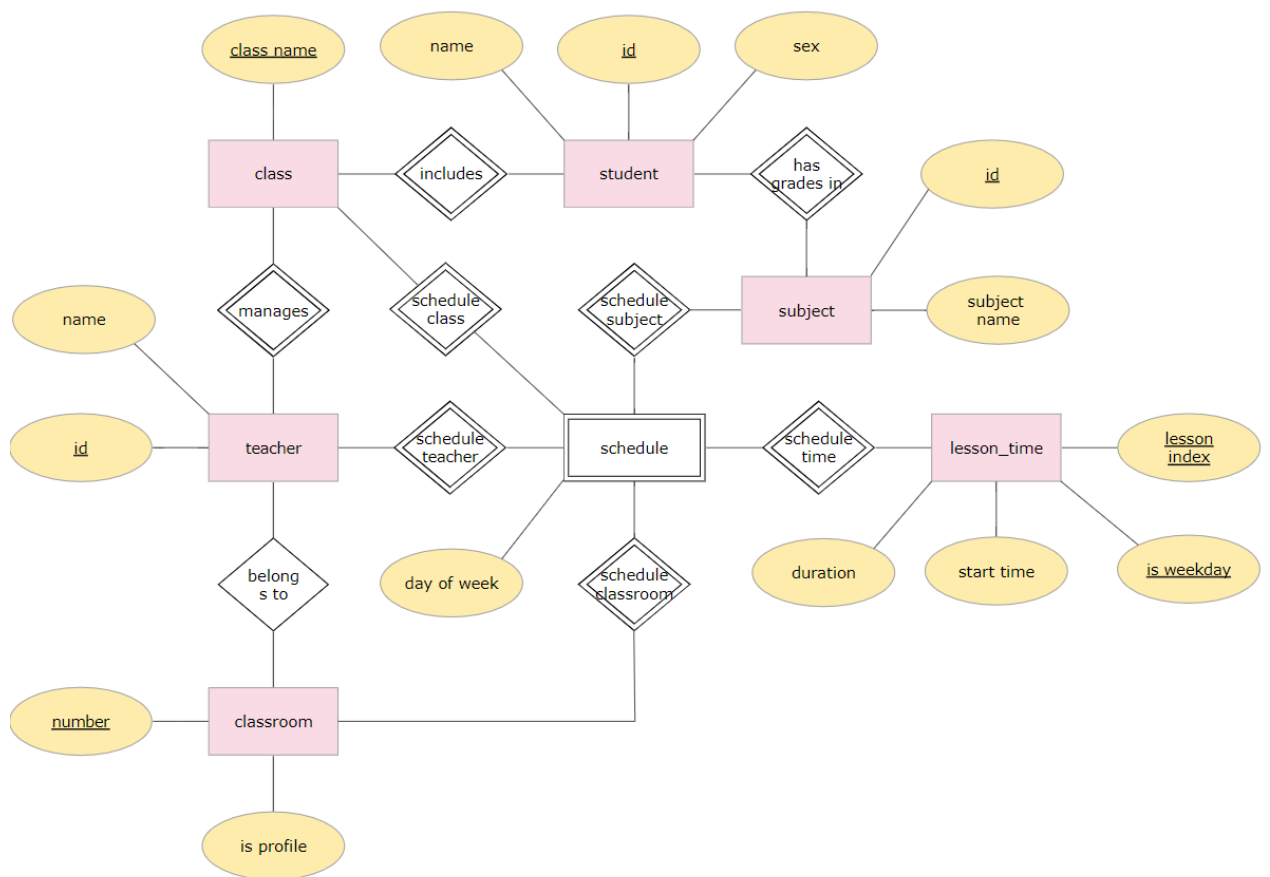
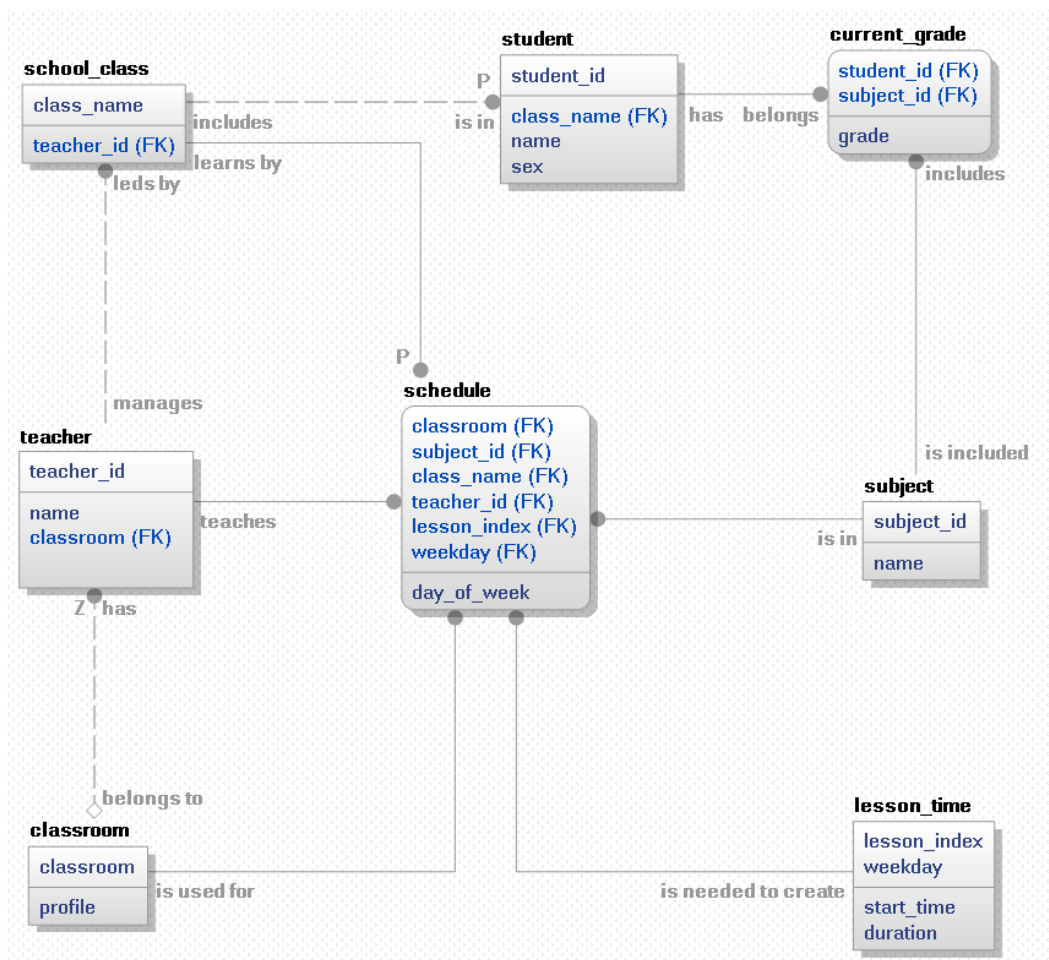


Схема инфологической модели данных БД, выполненная в среде CA Erwin Data Modeler:



Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные:

Наименование атрибута	Тип	PK		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности и комментарии.
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
lesson_time						
lesson_index	smallint	+			+	От 1 до 8 (до максимального количества уроков в день в школе).
weekday	boolean	+			+	Нужен, чтобы отличать пн-пт от сб и праздников (по будням перемены длиннее, потому что столовая работает).
start_time	time				+	
duration	smallint				+	В минутах. Обычно это 45 или 40.
subject						
subject_id	smallint	+			+	Он будет внешним ключом. Можно конечно и генерировать автоматически, но список предметов обычно мал и ему не свойственно изменяться, можно и руками задать.
name	varchar(50)				+	50 символов на случай наличия в школе «основ религиозных культур и светской этики» или чего-то столь же внушительного.
classroom						
classroom	char(3)	+			+	
profile	boolean				+	Профильный ли кабинет.
teacher						
teacher_id	smallint	+			+	
name	varchar(50)				+	
classroom	char(3)			+		Может быть NULL или номером кабинета. Ничем кроме.
school_class						
class_name	char(3)	+			+	
teacher_id	smallint			+		У каждого ли кабинета есть хозяин? В этом случае нет.
student						
student_id	smallint	+			+	
class_name	char(3)			+	+	
name	varchar(50)				+	
sex	boolean				+	Let it be true for boys.
current_grade						
student_id	smallint		+		+	Составной внешние ключи для ассоциативной сущности
subject_id	smallint		+		+	
grade	smallint				+	
schedule						
classroom	char(3)		+		+	Составной внешний ключ для ассоциативной сущности. Значит нужно обеспечить ссылочную целостность,
subject_id	smallint		+		+	
class name	char(3)		+		+	

teacher_id	smallint		+		+	как и везде, где есть обязательные внешние ключи. Иначе сломается.
lesson_index	smallint		+		+	
weekday	boolean		+		+	
day_of_week	smallint				+	Предполагается, что это будет число от 0 до 5, или от 1 до 7 (работает ли школа в вс?). Таблицу для расшифровки этого кода как 1-пн, 2-вт создавать считаю нецелесообразным.

Алгоритмические связи для вычисляемых данных: отсутствуют.

Перечень типовых запросов и отчетов:

- Какой предмет будет в заданном классе в заданный день недели на заданном уроке?
 - SELECT * FROM schedule WHERE и все нужные условия
- Сколько учителей преподает каждую из дисциплин в школе?
 - учителя преподают те дисциплины, которые в расписании стоят. Поэтому поиски стоит также проводить в schedule. Группировка по предмету, затем count.
- Список учителей, преподающих те же предметы, что и учитель, ведущий информатику в заданном классе.
 - аналогично предыдущему, но вместо группировки условие, чтобы предмет был информатикой.
- Сколько мальчиков и девочек в каждом классе?
 - специально для этого вопроса был добавлен не очень полезный атрибут. В student следует сделать запрос с группировкой по классу, посчитать false и true.
- Сколько кабинетов в школе для базовых и профильных дисциплин?
 - profile атрибут создан именно ради этих целей.

Выводы:

- Нотация Питера Чена менее компактная, чем IDEF1x
- ERwin Data Modeler 2019 года почти способен самостоятельно выравнивать entities и relationships.
- В PostgreSQL нет byte.
- PostgreSQL нет в ERwin Data Modeler.
- ERwin Data Modeler не желает сохраняться туда, где путь к файлу включает русские буквы.
- Данные системы были проанализированы, навыки по проведению их анализа получены и применены на практике для построения инфологической модели.