Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

Отчет

по лабораторной работе №2 «АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Шалунов А.И.

Факультет: ИКТ

Группа: К3140

Преподаватель: Говорова М.М.



Санкт-Петербург 2023

Оглавление

Цель работы	3
Практическое задание	3
Вариант 11. БД «Автомастерская»	3
Выполнение	3
Состав реквизитов сущностей	3
Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова	4
Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X	4
Описание атрибутов сущностей и ограничений на данны	5
Алгоритмические связи для вычисляемых данных	14
Выводы	14

Цель работы

Овладеть практическими навыками построения инфологической модели данных с использованием Case-средств.

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.

Вариант 11. БД «Автомастерская»

Описание предметной области:

Сеть автомастерских осуществляет ремонт автомобилей, используя для этих целей штат мастеров и свои мастерские. Стоимость ремонта включает цену деталей и стоимость работы.

Заработная плата мастеров составляет 50% стоимости работы.

С клиентом заключается договор на выполнение авторемонтных и профилактических работ, который сопровождается администратором. В каждом договоре может быть несколько видов услуг. Для выполнения видов работ могут требоваться детали или расходные материалы, которые предоставляет либо клиент, либо автомастерская. Если детали предоставляет автомастерская, то их стоимость включается в смету по договору.

Каждый вид работ могут выполнять разные мастера, в зависимости от их специализации. Распределение мастеров выполняет администратор.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Табельный номер сотрудника. ФИО сотрудника. Должность. Разряд мастера. Специализация. Адрес автомастерской. Дата заказа. Гос. Номер автомобиля. Марка. Мощность автомобиля. Год выпуска. Цвет автомобиля. Дата принятия в ремонт. Плановая дата окончания ремонта. Фактическая дата окончания ремонта. Вид ремонта. Стоимость вида ремонта. Название детали. Цена детали. Марка и модель автомобиля. Страна производителя. Госномер автомобиля. ФИО владельца. Номер телефона владельца. Е-mail владельца.

Выполнение

Название создаваемой БД – "Автомастерская" ("Car workshop")

Состав реквизитов сущностей

Клиент (ID, ФИО, Телефон, Email)

Автомобиль (Код, Код клиента, Код модели, VIN, Модель, Гос номер, Год выпуска, Цвет)

Модель (ID, Марка, Модель, Страна производителя, Мощность автомобиля)

Договор (ID, Клиент_ID, Автомобиль_ID, Код автомастерской, Статус состояния, Статус оплаты, Дата_заказа, Дата_принятия, Плановая_дата_окончания, Фактическая дата окончания)

Автомастерская (ID, Адрес, Город)

Сотрудник (ID, ФИО, Телефон, Почта, Код должности)

Должность (ID, Разряд, Специализация, Название, Зарплата)

Услуга (ID, Вид услуги, Категория Услуги, Стоимость услуги)

Деталь (ID, Название, Цена, Страна производителя, Поставщик детали)

Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова.

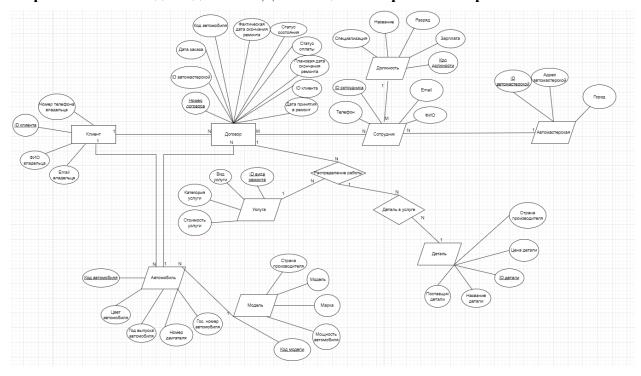
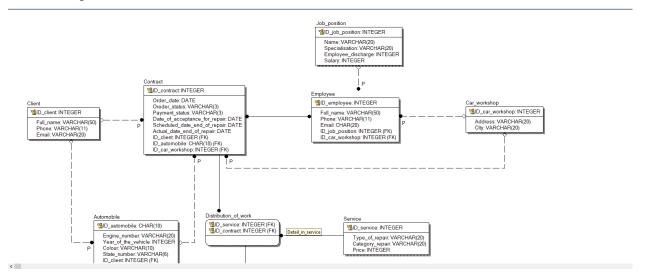
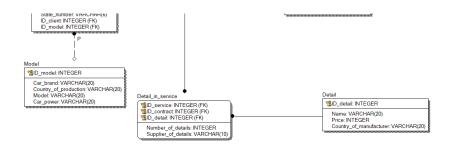


Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.





Описание атрибутов сущностей и ограничений на данны

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

		Первичны	Первичный ключ		06	
Наименова- ние атрибута	Тип	Собствен- ный атрибут	Внеш- ний ключ	Внеш- ний ключ	Обяза- тель- ность	Ограниче- ния целостности
Клиент						
ID клиента	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО	VARCHAR(50)				+	Значение должно содержать корректное ФИО (фамилию, имя и отчество, разделенные пробелами). Может быть ограничено использованием только букв и пробелов, без специальных символов или цифр.
Телефон	VARCHAR(11)				+	Значение должно соответствовать формату телефонных номеров (например,

					нопол ворочие
					использование
					регулярных
					выражений для
					проверки
					формата).
					Значение должно
					быть уникальным
					для каждого
					клиента (один
					телефон на одного
					клиента).
					Значение должно
					соответствовать
					формату адресов
					электронной
					почты (например,
					использование
					регулярных
					выражений для
Email	VARCHAR(20)			+	проверки
Lillan	VARCITAR(20)			'	формата).
					Значение должно
					быть уникальным
					•
					для каждого
					клиента (один
					адрес электронной
					почты на одного
A ~					клиента).
Автомобиль					7.7
					Уникален,
					необходимо
ID машины	INTEGER	+		+	обеспечить
	11/12/02/1			·	автоматическую
					генерацию
					значения
					Может быть
					ограничено
Цвет	VARCHAR(10)			+	списком
					допустимых
					цветов.
					Значение должно
					быть числом,
					представляющим
					год (например,
					2010, 2015, и т. д.).
Год выпуска	INTEGER			+	Может быть
, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,					ограничено
					диапазоном
					допустимых лет
					(например, не
					ранее 1950 года и
					ранее 1730 года и

					не позднее
					текущего года).
					Значение должно
					соответствовать
					формату
					государственных
					номеров
					(например,
Голичана	VADCHAD(6)				использование
Гос номер	VARCHAR(6)			+	шаблонов для
					проверки
					формата).
					Значение должно
					быть уникальным
					для каждого
					автомобиля.
					Значение должно
					быть уникальным
					для каждого
					автомобиля.
					Может быть
					ограничено
Номер					допустимыми форматами
двигателя	VARCHAR(20)			+	номеров
дынатели					двигателей
					(например,
					использование
					регулярных
					выражений для
					проверки
					формата).
					Значение атрибута
					должно быть не
					пустым
					(обязательное
					поле).
ID клиента					Значение должно
	INTEGER		+	+	соответствовать
					первичному
					ключу сущности
					"Клиент" (ссылка
					На
					существующего клиента).
ID модели					Значение атрибута
					должно быть не
					пустым
	INTEGER		+	+	(обязательное
	INTEGER		,		поле).
					Значение должно
					соответствовать
L		7		1	1

ти лка
пка
JIKa
цую
HO
ым и
НО
Ь
ючу
,
ая".
НО
НО
Ь
ючу
сли
НО
10
НО
ш
нятия
НО
НОГО
з ("B
НО
uoe:
НОГО
,
НО
T C.

						2
						Значение должно
						быть больше или
						равно дате принятия
						в ремонт.
						Значение должно
ID клиента	INTEGER			+	+	соответствовать
пр клиснта	INTEGER			Τ	Т	первичному ключу
						сущности "Клиент".
						Значение должно
Пото приматия						быть датой.
Дата принятия	DATE				+	Значение должно
в ремонт						быть больше или
						равно дате заказа.
Модель	1					<u> </u>
						Значение должно
10	n wee dep					быть уникальным и
ID модели	INTEGER	+			+	автоматически
						генерируемым.
						Может быть
						ограничено
						максимальным
Марка машины	VARCHAR(20)				+	числом символов
						(например, СНАR(20)).
						Может быть
	VARCHAR(20)					
C						ограничено
Страна					+	максимальным
производителя						числом символов
						(например,
_						CHAR(20)).
						Может быть
						ограничено
Модель	VARCHAR(20)				+	максимальным
машины	(1111(20)				,	числом символов
						(например,
						CHAR(20)).
						Значение должно
						быть числом.
						Может быть
Monuveer						ограничено
Мощность	INTEGER				+	диапазоном
машины						допустимых
						значений
						(например, от 50 до
						1000).
Работники	•	•		• 		
						Значение должно
ID ====	INTEGER	+			+	быть уникальным и
ID работника						автоматически
						генерируемым.
L	I	I	l .	1	ı	1 1 2

ФИО	VARCHAR(50)			+	Значение должно содержать корректное ФИО (фамилию, имя и отчество, разделенные пробелами). Может быть ограничено использованием только букв и пробелов, без специальных символов или цифр.
Телефон	VARCHAR(11)			+	Может быть ограничено максимальным числом символов (например, СНАК(11)). Должен соответствовать определенному формату (например, +7XXXXXXXXXX).
Почта	VARCHAR(20)				Если указано, должно быть ограничено максимальным числом символов (например, VARCHAR(20)). Если указано, должно соответствовать формату электронной почты.
ID должности	INTEGER		+	+	Значение должно соответствовать первичному ключу сущности "Должность".
ID автомастерской	INTEGER		+	+	Значение должно соответствовать первичному ключу сущности "Автомастерская".
Должность ID должности	INTEGER	+		+	Значение должно
по должности	MILOUN			1	быть уникальным и

Название VARCHAR(20)							автоматически
Назвашие VARCHAR(20)							
Назвапие							1 11
Разряд INTEGER							
Максимальным числом символов Необязательно, так как у администратора не будет специализации Может быть ограничено максимальным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Влачение должно быть ограничено максимальным цислом символов Распределение работы Необязательно учестве должно быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы Необязательно учестве должно определение работы Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Необязательно учестве должно определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000000000000000000000000000000	Название	VARCHAR(20)				+	=
Специализация VARCHAR(20) Разряд INTEGER Варплата Варпла							
Специализация VARCHAR(20) Разряд Разряд INTEGER Разряд INTEGER INTEG							
Специализация VARCHAR(20) администратора не будет специализации. Может быть ограничено максимальным числом символов. Разряд INTEGER Необязательно, так как у администратора не будет разряда. Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Зарплата INTEGER Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Автомастерская НТЕGER НТЕGER Впачение должно быть ограничено должно быть ограничено максимальным и автоматически генерируемым. Адрес VARCHAR(50) Начение должно быть ограничено максимальным числом символов максимальным числом символов ограничено максимальным числом символов Распределение работы НТЕGER НТЕGER Начение должно быть ограничено максимальным числом символов ограничено максимальным числом символов ограничено максимальным числом символов ограничено должно ограничено максимальным числом символов ограничено должно ограничено ограничено должно ограничено долж							Необязательно, так
Специализация VARCHAR(20) Разряд ПNTEGER Разряд ПОТЕСТВ ПОТЕСТВ							как у
Специализация VARCHAR(20) специализации. Может быть ограничено максимальным числом символов. Разряд INTEGER Необязательно, так как у администратора не будет разряда. Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Зарплата INTEGER Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Автомастерская + Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Автомастерской INTEGER + Значение должно быть уникальным и автоматически генериуемым. Адрее VARCHAR(50) + Может быть ограничено ограничено ограничено ограничено наксимальным числом символов Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено наксимальным числом символов Распределение работы + Начение соответствует первичному ключу							администратора не
Разряд INTEGER INTEGER							будет
Разряд INTEGER INTEGE	Специализация	VARCHAR(20)					
Разряд INTEGER INTEGE							Может быть
Разряд INTEGER INTEGE							ограничено
Разряд INTEGER Pазряд INTEGER Heoбязательно, так как у администратора не будет разряда. Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Moжет быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Moжет быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Aвтомастерская							максимальным
Разряд INTEGER INTE							числом символов.
Разряд INTEGER INTE							Необязательно, так
Разряд INTEGER INT							•
Разряд INTEGER							•
Разряд INTEGER INT							
ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Автомастерская ПО автомастерской ПУТЕGER Адрес VARCHAR(50) Распределение работы ПО услуги ПО диалазоном (например, от 0 до 1000000). В значение должно быть уникальным и автоматически генерируемым. Может быть ограничено максимальным числом символов Может быть ограничено максимальным числом символов В значение соответствует первичному ключу		n vee cen					
Определенным диапазоном (например, от 1 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000).	Разряд	INTEGER					ограничено
Диапазоном (например, от 1 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000). Автомастерская							
(например, от 1 до 5). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000).							I -
S). Может быть ограничено определенным диапазоном (например, от 0 до 1000000).							į i
Зарплата INTEGER							
Зарплата INTEGER							
Зарплата INTEGER							
Тебек	_						_
(например, от 0 до 1000000). Автомастерская	Зарплата	INTEGER	R		+		
1000000). Автомастерская 1000000). Автомастерской INTEGER							I ·
Автомастерская INTEGER 3 Начение должно быть уникальным и автоматически генерируемым. Адрес VARCHAR(50) + Может быть ограничено максимальным числом символов Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы + 3 Начение соответствует первичному ключу							
Integer	Автомастерская						100000).
INTEGER	T I D T O I I WO T O P O I I WIT						Значение полжно
автомастерской INTEGER	ID			+			
Адрес VARCHAR(50)		INTEGER	+		+		
Адрес VARCHAR(50) + Может быть ограничено максимальным числом символов Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы ПУТЕСЕК + Н Н Значение соответствует первичному ключу	ивтомистерской						
Адрес VARCHAR(50) + ограничено максимальным числом символов Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы - Значение соответствует первичному ключу							
Адрес VARCHAR(30) + максимальным числом символов Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы - Значение соответствует первичному ключу							
Максимальным числом символов Может быть ограничено максимальным числом символов Након траничено максимальным числом символов Распределение работы Након траничено максимальным числом символов Значение соответствует первичному ключу	Адрес	VARCHAR(50)				+	
Город VARCHAR(20) + Может быть ограничено максимальным числом символов Распределение работы - Значение соответствует первичному ключу							
Город VARCHAR(20) + ограничено максимальным числом символов Распределение работы - Значение соответствует первичному ключу							
Распределение работы Тород (МАКСНАК(20))	Город						
Распределение работы Пруслуги Потеста и при потеста и		VARCHAR(20)				+	=
Распределение работы ID услуги INTEGER + Значение соответствует первичному ключу		7111(20)					
ID услуги INTEGER + + Значение соответствует первичному ключу	7						числом символов
ID услуги INTEGER + + соответствует первичному ключу	Распределение р	аботы	T	1	<u> </u>	1	l _n
первичному ключу	ID услуги					+	
первичному ключу		INTEGER		+			
сущности "Услуга".							
							сущности "Услуга".

ID договора Услуга	INTEGER	+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности "Договор".
ID услуги	INTEGER		+	идентификатор (целочисленное значение). Обязательное поле. Автоматическая генерация значения.
Тип услуги	VARCHAR(20)		+	Строковое значение (например, ремонт, обслуживание, техническое обслуживание и т. д.). Не может быть пустым.
Категория	VARCHAR(20)		+	Строковое значение (например, двигатель, ходовая часть, электроника и т. д.).
Цена Леталь в услугу	INTEGER		+	Вещественное число с ограниченным диапазоном значений (например, от 0 до 500000). Не может быть пустым. Значение должно быть положительным числом.
Деталь в услугу				Уникальный
ID услуги	INTEGER	+	+	идентификатор (целочисленное значение). Обязательное поле. Внешний ключ, соответствует первичному ключу сущности "Услуга".
ID договора	INTEGER	+	+	Уникальный идентификатор

						(целочисленное
						значение).
						Обязательное поле.
						Внешний ключ,
						соответствует
						первичному ключу
						сущности
						"Договор".
						Уникальный
						идентификатор
						(целочисленное
ID детали	INTEGER					значение). Обязательное поле.
по детали	INTEGER		+		+	Внешний ключ,
						соответствует первичному ключу
						сущности "Деталь".
						Целочисленное
						значение.
Количество	INTEGER				+	Значение должно
деталей	INTLOCK					быть
						положительным
						числом.
						Строковое значение
	VARCHAR(10)					должно выбираться
Поставщик						ИЗ
· ·					+	предопределенного
детали						списка
						статусов(«Клиент»,
						«Компания»).
Деталь						
						Уникальный
	INTEGER					идентификатор
ID						(целочисленное
		+			+	значение).
						Автоматическая
						генерация значения.
						Может быть
Название	VARCHARCON				_	ограничено
Пазранис	VARCHAR(20)				+	максимальным
						числом символов
						Может иметь
Цена						ограничения на
						минимальное и
	INTEGER				_	максимальное
					+	значения цены
						(например, цена
						должна быть
						больше 0).
Страна	VADCIIAD(20)					Может иметь
производителя	VARCHAR(20)				+	ограничение на
1 ,	1	12	1	<u> </u>	1	1 1

			допустимые
			значения, если
			требуется выбирать
			страну из
			предопределенного
			списка.

Алгоритмические связи для вычисляемых данных

Расчет стоимости услуги по договору:

Стоимость_услуги = Сумма(Стоимость_работы + Стоимость_деталей), где Стоимость_работы = Услуга. Стоимость, а Стоимость_деталей = Деталь. Цена * Деталь в услуге. Количество деталей.

Расчет заработной платы мастера:

Заработная плата = 0.5 * Стоимость работы.

Выводы

В ходе выполнения данной лабораторной работы была изучена предметная область "Автомастерская" и выполнено моделирование структур данных с использованием инфологического и логического подходов. Были выделены ключевые сущности и их атрибуты, а также определены связи между сущностями. Полученная модель позволяет реализовать систему управления автомастерской, в которой будет осуществляться контроль за процессами ремонта автомобилей, учет деталей и расходных материалов, а также расчет заработной платы мастеров и стоимости услуг. Для полноценной реализации системы может потребоваться дополнительное изучение предметной области и корректировка модели данных, а также разработка пользовательского интерфейса и внедрение системы в рабочий процесс автомастерской.