

## 1 ЗАДАНИЕ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ

Выполнение лабораторных работ по курсу «Базы данных и базы знаний» включает следующие этапы:

- 1) проектирование структуры базы данных по выбранной предметной области;
- 2) реализация базы данных средствами СУБД MySQL.

При проектировании структуры базы данных необходимо выполнить следующие этапы проектирования:

- построить модель предметной области;
- выполнить проектирование логической модели данных и провести нормализацию полученных отношений;
- выполнить проектирование физической структуры и ее реализацию средствами СУБД.

На этапе проектирования физической структуры необходимо для заданной предметной области средствами СУБД:

- создать базу данных;
- создать таблицы, определить поля таблиц, индексы;
- определить связи между таблицами и ограничения целостности;
- построить не менее двух простых запросов на выборку с использованием операторов и функций;
- построить многотабличный запрос на выборку с использованием объединения;
- построить запрос на выборку, содержащий вложенный запрос;
- создать представления;
- написать две хранимые процедуры и включить их в БД;
- два триггера для разных таблиц базы данных;
- задать права доступа к объектам базы данных.

## 2 ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

1. Страховая компания. Страховая компания имеет филиалы, которые характеризуются наименованием, адресом и телефоном. В филиалы обращаются клиенты с целью заключения договора о страховании. В зависимости от принимаемых на страхование объектов и страхуемых рисков договор заключается по определенному виду страхования (страхование автотранспорта от угона, страхование домашнего имущества, добровольное медицинское страхование). При заключении договора фиксируются: дата заключения, страховая сумма, вид страхования, тарифная ставка и филиал, в котором заключался договор. Договоры заключают страховые агенты. Помимо информации об агентах (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон) нужно хранить филиал, в котором они работают. Необходимо иметь возможность рассчитывать заработную плату агентам. Заработная плата составляет некоторый процент от страхового платежа (платеж – страховая сумма, умноженная на тарифную ставку). Процент зависит от вида страхования, по которому заключен договор.

2. Гостиница. Гостиница предоставляет номера клиентам. Каждый номер характеризуется вместимостью, комфортом (люкс, полулюкс, обычный) и ценой. О клиентах соби-

рается определенная информация (фамилия, имя, отчество, паспортные данные, адрес жительства и некоторый комментарий). Сдача номера клиенту производится при наличии свободных мест в номерах, подходящих клиенту по указанным выше параметрам. При заселении фиксируется дата заселения. При выезде из гостиницы для каждого места запоминается дата освобождения. Необходимо также осуществлять бронирование номеров. Для постоянных клиентов, а также для определенных категорий клиентов предусмотрена система скидок. Скидки могут суммироваться.

3. Ломбард. В ломбард обращаются различные лица с целью получения денежных средств под залог товаров. Клиент сообщает фамилию, имя, отчество и другие паспортные данные. После оценивания стоимости принесенного в качестве залога товара работник ломбарда определяет сумму, которую готов выдать на руки клиенту, а также свои комиссионные. Кроме того, определяется срок возврата денег. Если клиент согласен, то договоренности фиксируются в виде документа, деньги выдаются клиенту, а товар остается в ломбарде. Если в указанный срок не происходит возврата денег, товар переходит в собственность ломбарда. После перехода прав собственности на товар, ломбард может продавать товары по цене, меньшей или большей, чем была заявлена при сдаче. Цена может меняться несколько раз, в зависимости от ситуации на рынке (например, владелец ломбарда может устроить распродажу зимних вещей в конце зимы). Помимо текущей цены нужно хранить все возможные значения цены для данного товара.

4. Оптово-розничная продажа товаров. Компания торгует товарами из определенного спектра. Каждый товар характеризуется наименованием, оптовой ценой, розничной ценой и справочной информацией. В компанию обращаются покупатели, для каждого из которых в базе данных фиксируются стандартные данные (наименование, адрес, телефон, контактное лицо). По каждой сделке составляется документ, в котором наряду с покупателем фиксируются количество купленного им товара и дата покупки. Обычно покупатели в рамках одной сделки покупают не один товар, а сразу несколько. Также компания решила предоставлять скидки в зависимости от количества закупленных товаров и их общей стоимости.

5. Ведение заказов. Компания занимается оптовой продажей различных товаров. Каждый из товаров характеризуется ценой, справочной информацией и признаком наличия или отсутствия доставки. В компанию обращаются заказчики. Для каждого из них в базе данных запоминаются стандартные данные (наименование, адрес, телефон, контактное лицо). По каждому заказу составляется документ, в котором наряду с заказчиком фиксируются количество купленного им товара и дата покупки. Доставка товаров может производиться способами, различными по цене и скорости. Нужно хранить информацию о том, какими способами может осуществляться доставка каждого товара, и информацию о том, какой вид доставки (и какую стоимость доставки) выбрал клиент при заключении сделки.

6. Бюро по трудоустройству. Бюро готово искать работников для различных работодателей и вакансии для ищущих работу специалистов различного профиля. При обращении в бюро работодателя его стандартные данные (название, вид деятельности, адрес, телефон) фиксируются в базе данных. При обращении в бюро соискателя его стандартные данные (фамилия, имя, отчество, квалификация, профессия, иные данные) также фиксируются в базе данных. По каждому факту удовлетворения интересов обеих сторон составляется документ. В документе указываются соискатель, работодатель, должность и комиссионные (доход бюро). В базе должна фиксироваться не только сделка, но и информация по открытым вакансиям. Кроме того, для автоматического поиска вариантов необходимо вести справочник «Виды деятельности».

7. Нотариальная контора. Нотариальная контора готова предоставить клиенту определенный комплекс услуг. Услуги формализованы, т. е. составлен их список с описанием каждой услуги. При обращении клиента его стандартные данные (название, вид деятельности, адрес, телефон) фиксируются в базе данных. По каждому факту оказания услуги клиенту со-

ставляется документ, в котором указываются дата, услуга, сумма сделки, комиссионные (доход конторы), описание сделки. В рамках одной сделки клиенту может быть оказано несколько услуг. Стоимость каждой услуги фиксирована. Кроме того, компания предоставляет в рамках одной сделки различные виды скидок. Скидки могут суммироваться.

8. Фирма по продаже запчастей. Фирма продает запасные части для автомобилей. Фирма имеет определенный набор поставщиков, по которым известны название, адрес и телефон. У поставщиков приобретаются детали. Каждая деталь характеризуется названием, артикулом и ценой. Некоторые из поставщиков могут поставлять одинаковые детали (один артикул). Каждый факт покупки запчастей у поставщика фиксируется в базе данных, причем обязательными для запоминания являются дата покупки и количество приобретенных деталей. Цена детали может меняться от поставки к поставке. Поставщики заранее ставят фирму в известность о дате изменения цены и ее новом значении. Нужно хранить не только текущее значение цены, но и всю историю изменения цен.

9. Курсы по повышению квалификации. В учебном заведении организованы курсы повышения квалификации. Группы слушателей формируются в зависимости от специальности и отделения. В каждую из них включено определенное количество слушателей. Проведение занятий обеспечивает штат преподавателей, для каждого из которых в базе данных зарегистрированы стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, телефон) и стаж работы. В результате распределения нагрузки получена информация о том, сколько часов занятий проводит каждый преподаватель с соответствующими группами. Хранятся также сведения о виде занятий (лекция, практика), дисциплине и оплате за 1 час. Размер почасовой оплаты зависит от предмета и типа занятия. Кроме того, каждый преподаватель может вести не все предметы, а только некоторые.

10. Определение факультативов для студентов. Преподаватели кафедры в высшем учебном заведении обеспечивают проведение факультативных занятий по некоторым предметам. Имеются сведения о студентах, включающие стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, группа, адрес, телефон). По каждому факультативу существует определенное количество часов и вид проводимых занятий (лекции, практика, лабораторные работы). В результате работы со студентами появляется информация о том, кто из них записался на какие факультативы. Существует некоторый минимальный объем факультативных предметов, которые должен прослушать каждый студент. По окончании семестра в базу данных заносится информация об оценках, полученных студентами на экзаменах. Некоторые из факультативов могут длиться более одного семестра. В каждом семестре для предмета устанавливается объем лекций, практик и лабораторных работ в часах. В качестве итоговой оценки за предмет берется последняя оценка, полученная студентом.

11. Распределение учебной нагрузки. Необходимо распределять нагрузку между преподавателями кафедры. Имеются сведения о преподавателях, включающие наряду с анкетными данными сведения об их ученой степени, занимаемой должности и стаже работы. Преподаватели кафедры должны обеспечить проведение занятий по некоторым дисциплинам. По каждой из них существует определенное количество часов. В результате распределения нагрузки необходимо получить информацию следующего рода: «Такой-то преподаватель проводит занятия по такой-то дисциплине с такой-то группой». Все проводимые занятия делятся на лекционные и практические. По каждому виду занятий устанавливается свое количество часов. Кроме того, данные по нагрузке нужно хранить несколько лет.

12. Распределение дополнительных обязанностей. Кафедра вуза имеет штат сотрудников, каждый из которых получает определенный оклад. Каждый месяц возникает потребность в выполнении некоторой дополнительной работы, не входящей в круг основных обязанностей сотрудников. Для наведения порядка в этой сфере классифицированы все виды дополнительных работ и определена сумма оплаты по факту их выполнения. При возникновении дополнительной работы назначается ответственный, фиксируется дата начала. По

факту окончания фиксируется дата и выплачивается дополнительная сумма к зарплате с учетом классификации. Необходимо учесть разделение сотрудников на преподавателей и учебно-вспомогательный персонал. Для первых нужно хранить сведения об ученой степени и ученом звании, для вторых – о должности. Некоторые работы являются трудоемкими и срочными, что требует привлечения к их выполнению нескольких сотрудников. Длительность работ различна. Нужно заранее планировать длительность работы и количество сотрудников, занятых для выполнения работы.

13. Техническое обслуживание станков. Компания занимается ремонтом станков и другого оборудования. Клиентами компании являются промышленные предприятия. Ремонтные работы организованы следующим образом: все станки классифицированы по типам, странам-производителям, годам выпуска и маркам. Все виды ремонта отличаются названием, продолжительностью в днях, стоимостью. Исходя из этих данных, по каждому факту ремонта фиксируется вид станка, дата начала и дата окончания ремонта. Анализ показал, что нужно не просто подразделять станки по типам, а иметь информацию о том, сколько раз ремонтировался тот или иной станок.

14. Туристическая фирма. Фирма продает путевки клиентам. У каждого клиента запрашиваются стандартные данные – фамилия, имя, отчество, адрес, телефон. После этого сотрудники компании выясняют у клиента, куда он хотел бы поехать отдыхать. Ему демонстрируются различные варианты, включающие страну проживания, особенности климата, отель. Обсуждается длительность пребывания и стоимость путевки. Если удалось найти приемлемый вариант, регистрируется факт продажи путевки (или путевок, если клиент покупает сразу несколько), фиксируется дата отправления. Иногда клиенту предоставляется скидка (скидки фиксированы и могут суммироваться). Фирма работает с несколькими отелями (название, категория, адрес) в нескольких странах. Путевки продаются на одну, две или четыре недели. Стоимость путевки зависит от длительности тура и отеля.

15. Грузовые перевозки. Компания осуществляет перевозки грузов по различным маршрутам. Необходимо отслеживать стоимость перевозок с учетом заработной платы водителей. Для каждого маршрута определено название, вычислено примерное расстояние и установлена некоторая оплата для водителя. Информация о водителях включает фамилию, имя, отчество и стаж. Для проведения расчетов хранится полная информация о перевозках (маршрут, водитель, даты отправки и прибытия). По факту некоторых перевозок водителям выплачивается премия. Фирма решила ввести гибкую систему оплаты. Оплата водителям должна зависеть не только от маршрута, но и от стажа водителя. Кроме того, нужно учесть, что перевозку могут осуществлять два водителя.

16. Учет телефонных переговоров. Телефонная компания предоставляет абонентам телефонные линии для междугородних переговоров. Абонентами компании являются юридические лица, имеющие телефонную точку, ИНН, расчетный счет в банке. Стоимость переговоров зависит от города, в который осуществляется звонок, и времени суток (день, ночь). Каждый звонок абонента автоматически фиксируется в базе данных. При этом запоминаются город, дата, длительность разговора и время суток. Компания решила ввести гибкую систему скидок. Так, стоимость минуты теперь уменьшается в зависимости от длительности разговора. Размер скидки для каждого города разный.

17. Учет внутриофисных расходов. Сотрудники частной фирмы могут осуществлять мелкие покупки для нужд фирмы, предоставляя в бухгалтерию товарный чек. Бухгалтерия отслеживает внутриофисные расходы. Фирма состоит из отделов, каждый из которых имеет название. В каждом отделе работает определенное количество сотрудников. Сотрудники могут осуществлять покупки в соответствии с видами расходов. Каждый вид расходов имеет название, некоторое описание и предельную сумму средств, которые могут быть потрачены по данному виду расходов в месяц. При каждой покупке сотрудник оформляет документ, где указывает вид расхода, дату, сумму и отдел. Нужно хранить данные о расходах не только в

целом по отделу, но и по отдельным сотрудникам. Нормативы по расходованию средств устанавливаются не в целом, а по каждому отделу за каждый месяц. Неиспользованные в текущем месяце деньги могут быть использованы позже.

18. Библиотека. Библиотека решила зарабатывать деньги, выдавая напрокат книги, имеющиеся в небольшом количестве экземпляров. У каждой книги, выдаваемой в прокат, есть название, автор, жанр. В зависимости от ценности книги для каждой из них определена залоговая стоимость (сумма, вносимая клиентом при взятии книги напрокат) и стоимость проката (сумма, которую клиент платит при возврате книги, получая назад залог). Читатели регистрируются в картотеке, которая содержит стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Каждый читатель может обращаться в библиотеку несколько раз. Все обращения читателей фиксируются, при этом по каждому факту выдачи книги запоминаются дата выдачи и ожидаемая дата возврата. Стоимость проката книги должна зависеть не только от самой книги, но и от срока ее проката. Кроме того, необходимо добавить систему штрафов за вред, нанесенный книге, и систему скидок для некоторых категорий читателей.

19. Прокат автомобилей. Фирма, занимающаяся прокатом автомобилей, имеет автопарк, содержащий некоторое количество автомобилей различных марок, стоимостей и типов. Каждый автомобиль имеет свою стоимость проката. В пункт проката обращаются клиенты. Клиенты проходят обязательную регистрацию, в ходе которой о них собирается стандартная информация (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Каждый клиент может обращаться в пункт проката несколько раз. Обращения клиентов фиксируются, при этом по каждой сделке запоминаются дата выдачи и ожидаемая дата возврата. Стоимость проката автомобиля должна зависеть не только от самого автомобиля, но и от срока его проката, а также от года выпуска. Также нужно ввести систему штрафов за возвращение автомобиля в ненадлежащем виде и систему скидок для постоянных клиентов.

20. Выдача банком кредитов. Коммерческий банк выдает кредиты юридическим лицам. В зависимости от условий получения кредита, процентной ставки и срока возврата все кредитные операции делятся на несколько основных видов. Каждый из этих видов имеет свое название. Кредит может получить юридическое лицо (клиент), при регистрации предоставивший следующие сведения: название, вид собственности, адрес, телефон, контактное лицо. Каждый факт выдачи кредита регистрируется банком, при этом фиксируются сумма кредита, клиент и дата выдачи. Чтобы отслеживать динамику возврата кредитов принято решение учитывать в системе еще и дату фактического возврата денег. Нужно еще учесть, что кредит может гаситься частями, и за задержку возврата кредита начисляются штрафы.

21. Инвестиционная компания. Компания занимается вложением денежных средств в ценные бумаги, которые характеризуются рейтингом, доходностью за прошлый год, минимальной суммой сделки и некоторой дополнительной информацией. Клиентами компании являются предприятия, которые доверяют ей управлять их свободными денежными средствами на определенный период. Необходимо выбрать вид ценных бумаг, которые позволят получить прибыль и компании и клиенту. При работе с клиентом существенной является информация о предприятии – название, вид собственности, адрес и телефон. Каждая инвестиция характеризуется информацией о клиенте, информацией о ценной бумаге, котировкой бумаги, датой ее покупки и датой ее продажи. Необходимо хранить историю котировок каждой ценной бумаги. Кроме того, помимо вложений в ценные бумаги существует возможность вкладывать деньги в банковские депозиты.

22. Занятость актеров театра. Коммерческий директор театра организует привлечение актеров и заключение контрактов. Каждый год театр осуществляет постановку различных спектаклей. Каждый спектакль имеет определенный бюджет. Для участия в конкретных постановках в определенных ролях привлекаются актеры. С каждым из актеров заключается персональный контракт на определенную сумму. Каждый актер имеет стаж работы, некото-

рые из них удостоены различных званий. В рамках одного спектакля на одну и ту же роль привлекается несколько актеров. Контракт определяет базовую зарплату актера, а по итогам реально отыгранных спектаклей актеру назначается премия. В базе данных нужно хранить информацию за несколько лет.

23. Платная поликлиника. В поликлинике работают врачи различных специальностей, имеющие разную квалификацию. Каждый день в поликлинику обращаются пациенты. Все пациенты проходят обязательную регистрацию, при которой в базу данных заносятся стандартные анкетные данные (фамилия, имя, отчество, год рождения, адрес). При обращении в поликлинику пациент обследуется и проходит лечение у разных специалистов. Каждый пациент может обращаться в поликлинику несколько раз, нуждаясь в различной медицинской помощи. Все обращения пациентов фиксируются, при этом устанавливается диагноз, определяется стоимость лечения, запоминается дата обращения. Общая стоимость лечения зависит от стоимости консультаций и процедур, назначенных пациенту. Для определенных категорий граждан предусмотрены скидки.

24. Анализ динамики показателей финансовой отчетности предприятий. Информационно-аналитический центр крупного холдинга отслеживает динамику показателей предприятий холдинга. В структуру холдинга входят несколько предприятий. Каждое предприятие имеет стандартные характеристики (название, реквизиты, телефон, контактное лицо). Работа предприятия может быть оценена следующим образом: в начале каждого отчетного периода на основе финансовой отчетности вычисляется определенный набор показателей. Важность показателей характеризуется некоторыми числовыми константами. Значение каждого показателя измеряется в некоторой системе единиц. Некоторые показатели считаются в рублях, некоторые в долларах, некоторые в евро. Для удобства работы с показателями нужно хранить изменения курсов валют относительно друг друга.

25. Учет телекомпанией стоимости прошедшей в эфире рекламы. Работа коммерческой службы телевизионной компании построена следующим образом: заказчики просят поместить свою рекламу в определенной передаче в определенный день. Каждый рекламный ролик имеет определенную продолжительность. Для каждой организации-заказчика известны банковские реквизиты, телефон и контактное лицо для проведения переговоров. Передачи имеют определенный рейтинг. Стоимость минуты рекламы в каждой передаче определяется, исходя из рейтинга передачи и прочих соображений. Необходимо хранить информацию об агентах, заключивших договоры на рекламу. Зарплата рекламных агентов составляет некоторый процент от общей стоимости рекламы, прошедшей в эфире.

26. IT-компания. Компания оказывает IT-услуги организациям и предприятиям. В компании работают сотрудники, о которых должна сохраняться стандартная информация и данные о квалификации (владение языками и системами программирования, знание СУБД, операционных систем). В компанию обращаются клиенты, о которых собираются стандартные данные (наименование и адрес организации, телефон, адрес электронной почты, фамилия, имя и отчество контактного лица для связи). Задание для клиента выполняет определенный сотрудник, при этом фиксируется дата выдачи задания и трудоемкость выполнения (в часах). При повторном обращении клиент переходит в категорию постоянных и получает скидку. С ростом компании возникла необходимость разделения ее на отделы. Увеличились масштабы проектов, и теперь задание клиента поручается отделу. В рамках одного договора может выполняться несколько заданий разными отделами компании.

27. Ювелирная мастерская. Ювелирная мастерская осуществляет изготовление ювелирных изделий для частных лиц на заказ. Мастерская работает с определенными материалами (платина, золото, серебро, драгоценные камни). При обращении потенциального клиента выясняется, какое именно изделие ему необходимо. Все изготавливаемые изделия принадлежат к некоторому типу (серьги, кольца, броши, браслеты), выполняются из определенного материала, имеют некоторый вес и цену (включающую стоимость материалов и рабо-

ты). Ювелирное изделие может состоять из нескольких материалов. Кроме того, постоянным клиентам мастерская предоставляет скидки.

28. Парикмахерская. Парикмахерская стрижет клиентов в соответствии с их пожеланиями и некоторым каталогом различных видов стрижки. Для каждой стрижки определены название, категория (мужская, женская, детская), стоимость работы. Для наведения порядка составляется база данных клиентов, где запоминаются их анкетные данные (фамилия, имя, отчество). Начиная с 5-ой стрижки, клиент переходит в категорию постоянных и получает скидку в 3 % при каждой последующей стрижке. После того, как закончена очередная работа, в БД фиксируются стрижка, клиент и дата производства работ. Кроме того, у парикмахерской появился филиал и необходима раздельная статистика по филиалам. Стоимость стрижки может меняться с течением времени. Нужно хранить не только последнюю цену, но и все данные по изменению цены стрижки.

29. Химчистка. Химчистка осуществляет прием у населения вещей для выведения пятен. Для наведения порядка составляется база данных клиентов, в которой запоминаются их анкетные данные (фамилия, имя, отчество, адрес, телефон). Начиная с 3-го обращения, клиент переходит в категорию постоянных клиентов и получает скидку в 3 % при чистке каждой последующей вещи. Все оказываемые услуги подразделяются на виды, имеющие название, тип и стоимость, зависящую от сложности работ. Работа с клиентом первоначально состоит в определении объема работ, вида услуги и, соответственно, ее стоимости. Если клиент согласен, он оставляет вещь (при этом фиксируется услуга, клиент и дата приема) и забирает ее после обработки (при этом фиксируется дата возврата). Химчистка заключает с клиентом договор. Клиент может одновременно сдавать в чистку несколько вещей. У химчистки появились филиалы, и необходима раздельная статистика по филиалам. Введены надбавки за срочность и сложность.

30. Сдача в аренду торговых площадей. Торговый центр сдает в аренду коммерсантам свои торговые площади. В результате планирования определено некоторое количество торговых точек в пределах здания, которые могут сдаваться в аренду. Для каждой из торговых точек важными данными являются этаж, площадь, наличие кондиционера и стоимость аренды в день. С потенциальных клиентов собираются стандартные данные (название, адрес, телефон, реквизиты, контактное лицо). При появлении потенциального клиента ему показывают имеющиеся свободные площади. При достижении соглашения оформляется договор и в базе данных фиксируется торговая точка, клиент, период (срок) аренды. Некоторые клиенты в рамках одного договора арендуют сразу несколько торговых точек, причем для каждой точки возможен свой срок аренды. Дата заключения договора может не совпадать с датой начала аренды. Необходимо собирать информацию об ежемесячных платежах, поступающих от арендаторов.