

Олимпиада для студентов и выпускников вузов – 2014 г.

**Направление 080500 «Бизнес-информатика»
Профиль “Big Data Systems” (Системы больших данных)
Время выполнения задания – 180 мин.**

1. Дайте развернутые ответы

1. How to use cloud data storage services in the enterprise?

Максимально – 15 баллов

Правила оценки ответа

1. Ответ можно отнести к категории «развернутый» (0-3 баллов).
2. В ответе раскрыта концепция облачных сервисов (0-6 баллов).
3. В ответе приведены примеры использования сервисов облачного хранения данных на предприятии (0-6 баллов).

При оценке ответа учитываются следующие критерии

1. Полнота и правильность ответа
2. Ясность изложения
3. Корректность терминологии

Проверяющий выставляет взвешенную оценку, основанную на вышеуказанных правилах.

2. Каковы цели и задачи управления информацией предприятия?

Максимально – 15 баллов

Правила оценки ответа

1. Ответ можно отнести к категории «развернутый» (0-3 баллов).
2. В ответе дана характеристика информации предприятия (0-3 баллов).
3. В ответе раскрыты цель и задачи управления информацией предприятия (0-5 баллов).
4. В ответе описаны современные подходы к управлению информацией предприятия (0-4 баллов).

При оценке ответа учитываются следующие критерии

1. Полнота и правильность ответа
2. Ясность изложения
3. Корректность терминологии

Проверяющий выставляет взвешенную оценку, основанную на вышеуказанных правилах.

2. Решите задачи.

- 1.** В реляционной базе данных электронной площадки хранятся данные о компаниях и заключенных договорах. В базе хранится следующая информация о компаниях: название компании; юридический адрес; фактический адрес; телефон; реквизиты. Информация о договорах включает: номер договора; название компании-покупателя; название компании-продавца; код товара, стоимость товара; дату заключения договора. Каждая компания может быть как покупателем, так и продавцом. В рамках одного договора компания может быть либо покупателем, либо продавцом. Требуется:

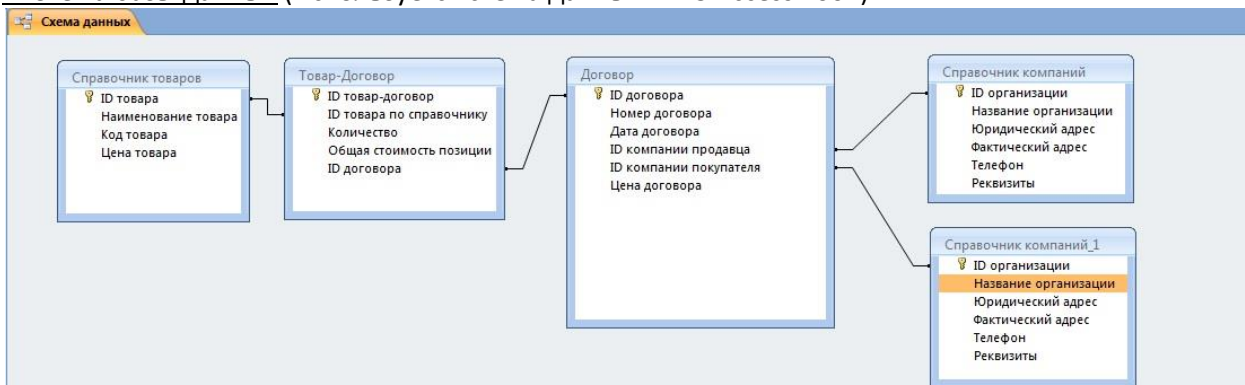
- 1) используя любую общепринятую нотацию, нарисовать схему базы данных, удовлетворяющую третьей нормальной форме;
- 2) сделать подробное описание таблиц с расшифровкой имен полей, типов и свойств данных;

Олимпиада для студентов и выпускников вузов – 2014 г.

- 3) используя операторы языка SQL, написать один запрос для получения следующей информации: код товара; общая стоимость покупок данного товара; список компаний - покупателей данного товара за определенный период времени

Решение

1. Схема базы данных (Используется схема данных в MS Access 2007)



2. Описание таблиц

Справочник товаров

Имя поля	Тип данных	Описание
ID товара	Счетчик, длинное целое	Ключевое поле. Совпадения не допускаются
Наименование товара	Текстовый (255)	
Код товара	Числовой	
Цена товара	Денежный	

Справочник компаний

Имя поля	Тип данных	Описание
ID организации	Счетчик, длинное целое	Ключевое поле. Совпадения не допускаются
Название организации	Текстовый (255)	
Юридический адрес	Текстовый (255)	
Фактический адрес	Текстовый (255)	
Телефон	Текстовый (18)	
Реквизиты	Текстовый (255)	*Поле реквизиты может быть детализировано и включать атрибуты (ИНН, КПП, р/счет, БИК, ОГРН и т.п.)

Договор

Имя поля	Тип данных	Описание
ID договора	Счетчик, длинное целое	Ключевое поле. Совпадения не допускаются
Номер договора	Текстовый (10)	Номер договора может содержать цифровые и символьные знаки
Дата договора	Дата/время	
ID компании продавца	Числовой, длинное целое	Ключевое поле. Связь с таблицей «Справочник компаний»
ID компании покупателя	Числовой, длинное целое	Ключевое поле. Связь с таблицей «Справочник компаний»
Цена договора	Денежный	Общая цена договора. Вычисляется

Олимпиада для студентов и выпускников вузов – 2014 г.

		программно на основании общей стоимости позиций в таблице «Товар-Договор».
--	--	--

Товар-Договор

Имя поля	Тип данных	Описание
ID товар-договор	Счетчик, длинное целое	Совпадения не допускаются
ID товара по справочнику	Числовой, длинное целое	Ключевое поле. Связь с таблицей «Справочник товаров»
Количество	Числовой	Количество экземпляров товара
Общая стоимость позиции	Денежный	Общая стоимость позиции товара в договоре. Вычисляется программно на основании цены товара в таблице «Справочник товаров» и его количества в текущей таблице. Могут быть реализованы скидки или наценки на товар.
ID договора	Числовой, длинное целое	Ключевое поле. Связь с таблицей «Договор»

3. Запрос

```
SELECT [Справочник товаров].[Код товара], Sum([Товар-Договор].[Общая стоимость
позиции]) AS [Sum-Общая стоимость позиции], GetListCustomer("SELECT [Справочник
компаний].[Название организации] FROM ([Справочник компаний] INNER JOIN Договор ON [Справочник
компаний].[ID организации] = Договор.[ID компании покупателя]) INNER JOIN ([Справочник товаров] INNER
JOIN [Товар-Договор] ON [Справочник товаров].[ID товара] = [Товар-Договор].[ID товара по справочнику]) ON
Договор.[ID договора] = [Товар-Договор].[ID договора] WHERE (((Договор.[Дата договора])>=#2/3/2014# And
(Договор.[Дата договора])<=#14/3/2014#)) AND ([Справочник товаров].[Код товара]) = " & [Справочник
товаров].[Код товара] & """, """, ", ") AS СписокПокупателей
FROM [Справочник компаний] INNER JOIN (Договор INNER JOIN ([Справочник товаров]
INNER JOIN [Товар-Договор] ON [Справочник товаров].[ID товара] = [Товар-Договор].[ID
товара по справочнику]) ON Договор.[ID договора] = [Товар-Договор].[ID договора]) ON
[Справочник компаний].[ID организации] = Договор.[ID компании покупателя]
WHERE (((Договор.[Дата договора])>=#2/3/2014# And (Договор.[Дата
договора])<=#14/3/2014#))
GROUP BY [Справочник товаров].[Код товара];
```

Результат выполнения запроса

Запрос общий			
Код товара	Наименование товара	Sum-Общая стоимость	СписокПокупателей
645	Холодильник M2	61 500,00р.	ООО Столплекс, ООО РК1, ИП Иванов
787	Стол письменный СП1	7 400,00р.	ООО Столплекс
889	Компьютерный стол СТ1	5 300,00р.	ООО Столплекс
989	Кресло офисное С23	8 400,00р.	ИП Иванов, ООО РК1, ООО Столплекс

*Поле «Наименование товара» добавлено для наглядности результата.

Функция GetListCustomer – преобразует список покупателей товара в одну строку.

```
Public Function GetListCustomer(SQL As String _
    , Optional СтолбецРазделитель As String = ", " _
    , Optional СтрокаРазделитель As String = vbCrLf) As String
Const adClipString = 2
```

Олимпиада для студентов и выпускников вузов – 2014 г.

```
Dim sResult As String
```

```
Set oConn = CurrentProject.Connection
```

```
Set oRS = oConn.Execute(SQL)
```

```
sResult = oRS.GetString(adClipString, -1, СтолбецРазделитель, СтрокаРазделитель)
```

```
If Right(sResult, Len(СтрокаРазделитель)) = СтрокаРазделитель Then
```

```
    sResult = Mid$(sResult, 1, Len(sResult) - Len(СтрокаРазделитель))
```

```
End If
```

```
GetListCustomer = sResult
```

```
oRS.Close
```

```
oConn.Close
```

```
Set oRS = Nothing
```

```
Set oConn = Nothing
```

```
End Function
```

Оценка

Максимально – 15 баллов

Правила оценки ответа

1. Схема базы данных составлена корректно и в соответствии с заданием (3 балла).
2. Нормализация базы данных к третьей нормальной форме проведена корректно (3 балла).
3. Описание таблиц является корректным и полным (0-4 баллов).
4. Запрос написан корректно (5 баллов).

2. На складе имеется четыре партии деталей, для каждой из которых определена вероятность безотказной работы в течение периода Т: для первой партии 0,8; для второй – 0,6; для третьей – 0,7; для четвертой – 0,9. В приборе М используется все четыре вида деталей, причем причиной выхода из строя может быть поломка одной из четырех деталей. Вероятность выхода из строя деталей из первой партии – 0,3; из второй – 0,2; из третьей – 0,4; из четвертой – 0,15. Деталь, выбранная для ремонта прибора М, проработала положенное время Т.

Какова вероятность того, что она была взята из второй или третьей партии?

Решение:

Введем обозначения для событий: А – выбранная для ремонта деталь проработала положенное время; В₁ – вышла из строя деталь из первой партии; В₂ – вышла из строя деталь из второй партии; В₃ – вышла из строя деталь из третьей партии; В₄ – вышла из строя деталь из четвертой партии.

Перенормируем вероятности исходя из смысла задачи: $p(B_1)=2/14$, $p(B_2)=3/14$, $p(B_3)=4/14$, $p(B_4)=5/14$. В этом случае $\sum p(B_i)=1$.

По формуле полной вероятности: $p(A)=p(B_1)p_{B_1}(A)+...+p(B_4)p_{B_4}(A)=0.75$

По формуле Байеса: $p_A(B_2)=p(B_2)p_{B_2}(A)/p(A)=18/105$, $p_A(B_3)=p(B_3)p_{B_3}(A)/p(A)=32/105$.

Окончательно, $P= p_A(B_2)+p_A(B_3)=10/21$.

Ответ: 10/21.

Оценка

0 – неправильный ответ

10 – правильный ответ

3. В 1996 году, исследуя флуктуации биржевого индекса S&P500, Мантенья и Стенли показали, что распределение плотности вероятности изменений индекса, $Z_{\Delta t} \equiv SP500(t + \Delta t) - SP500(t)$, на временном интервале Δt подчиняется усеченному распределению Леви:

$$p(\beta) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \cos(\beta x) \exp(-\gamma \Delta t x^{\alpha}) dx, \quad \beta = Z_{\Delta t} / \sigma, \quad \alpha, \gamma, \sigma = const$$

При каком значении параметра α данное распределение соответствует распределению Коши с плотностью распределения вероятностей $p(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$?

Решение

При $0 < \alpha \leq 2$ интеграл $p(\beta) = \frac{2}{\pi} \int_0^{\infty} \cos(\beta x) \exp(-\gamma \Delta t x^{\alpha}) dx$ является табличным только в двух случаях:

1. $\alpha=2$, $p(\beta) = \frac{1}{\sqrt{\pi \gamma \Delta t}} e^{-\frac{\beta^2}{4 \gamma \Delta t}}$ – распределение Гаусса.

2. $\alpha=1$, $p(\beta) = \frac{2 \gamma \Delta t}{\pi(\beta^2 + (\gamma \Delta t)^2)}$. Если ввести обозначение $x = \left(\frac{\beta}{\gamma \Delta t}\right)^2$, то $p(x) = \frac{2}{\gamma \Delta t} \frac{1}{\pi(x^2 + 1)}$. Это и есть распределение Коши.

Ответ $\alpha = 1$

Оценка

0 – неправильный ответ

15 – правильный ответ

4. Обозначим: d – некий символ, например, цифра или буква латинского алфавита. Тогда d в степени 1 (обозначается d^1) – это другое обозначение символа d . Если n – натуральное число и n больше 1, то d в степени n (обозначается d^n) – это последовательность, состоящая из n вхождений символа d . Таким образом, $b^3 g^2 c^4$ – это выражение (или, другими словами, цепочка) $bbbgccccc$. Выражения вида $x \rightarrow y$, где x – это символ, y – символ или цепочка символов, будем понимать как подстановки, когда левая часть x заменяется на правую часть y .

Пусть задана следующая система подстановок:

$S \rightarrow A B$, (1)

$C \rightarrow w E$, (2)

$D \rightarrow z F$, (3)

$B \rightarrow C D$, (4)

$A \rightarrow p A$, (5)

$F \rightarrow z D$, (6)

$E \rightarrow w$, (7)

$A \rightarrow p$, (8)

$F \rightarrow z$, (9)

$E \rightarrow w C$ (10)

Требуется, используя введенные выше обозначения и теоретико-множественные обозначения, описать множество L , состоящее из ВСЕХ цепочек в алфавите $\{p, w, z\}$, которые можно получить подстановками из указанной системы, если всегда первой применяется подстановка (1), т.е. подстановка с левой частью S .

Решение

Ответ

$L = \{p^k w^{2m} z^{2n}, \text{ где } k \geq 1, m \geq 1, n \geq 1\}.$

Оценка

0 – неправильный ответ

15 – правильный ответ

5. В начале XX века социолог и экономист В. Парето обратил внимание на то, что распределение людей по доходам и/или накоплениям описывается по степенному закону с плотностью распределения вероятностей $p(x) = p_0 x^{-\beta}$.

При каких x более общее распределение Леви с плотностью

$p(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \cos(tx) \exp(-|t|^\alpha) dt$ сходится к степенному распределению?

Решение:

При $0 < \alpha \leq 2$ интеграл $p(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \cos(tx) \exp(-|t|^\alpha) dt$ является табличным только в двух случаях:

1. $\alpha=2, p(x) = \frac{1}{2\sqrt{\pi}} e^{-\frac{x^2}{4}}$ – распределение Гаусса.

2. $\alpha=1, p(x) = \frac{1}{\pi(x^2+1)}$ – распределение Коши.

$\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{p_0}{x^\beta} - \frac{1}{\pi(x^2+1)} \right) = 0$ и $\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{p_0}{x^\beta} - \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \frac{1}{e^{-\frac{x^2}{4}}} \right) = 0$ только при $a = \infty$.

Ответ: $x \rightarrow \infty$.

Оценка

0 – неправильный ответ

15 – правильный ответ