

Время выполнения задания – 180 мин.,
язык – русский/английский.

1. Дайте развернутые ответы. Ответы должны быть даны на английском языке.

1.1. What is a CRM (Customer Relationship Management) system? Explain the main principles. What kinds of data they use?

1.2. Give 3 examples and a brief description of services that use social networks analytics

2. Решите задачи. Ответы могут быть даны на русском или английском языке.

2.1. В реляционной базе данных компании, владеющей сетью Интернет-магазинов, реализующих полиграфическую продукцию, хранятся следующие данные: название магазина, URL-адрес, ФИО контактного лица, телефон.

Ассортимент каждого Интернет-магазина определяется его профилем и содержит множество разных товаров, их названия и краткие описания. У каждого Интернет-магазина ведется учет проданной продукции за каждый день, где учитывается наименование товара, его количество, текущая цена продажи за единицу товара и реквизиты покупателя.

Покупатель в одном заказе может приобрести несколько различных товаров из каталога. При поставке на склад компании каждая партия товаров содержит дату поставки, наименование, производителя, закупочную цену, количество и дату производства.

Требуется:

а) используя любую общепринятую нотацию, нарисовать схему базы данных, удовлетворяющую третьей нормальной форме, указать типы и направления связи;

б) сделать подробное описание таблиц с расшифровкой имен полей, указанием типов и свойств данных, ключевых полей;

с) используя операторы языка SQL, написать запросы для получения следующей информации:

- названия Интернет-магазинов, выручка от реализации товара которых за месяц превышает 100 000 руб., с указанием URL-адреса магазина и суммы выручки. Отсортировать Интернет-магазины по убыванию суммы выручки.

- число заказов по месяцам, полученных каждым Интернет-магазином, с начала календарного года до текущего момента.

2.2. Пусть имеются N ячеек и n частиц ($n < N$). Предполагается, что частицы неразличимы между собой и в каждой ячейке может находиться любое число частиц. Частицы наудачу размещаются по ячейкам.

Чему равна вероятность попадания по одной частице в заданные n ячеек?

2.3. Введем следующие термины и определения:

Алфавитом называется конечное множество символов.

Непустой цепочкой в алфавите A называется произвольная последовательность $d[1], \dots, d[n]$, где $n \geq 1$, и для $k = 1, \dots, n$ элемент $d[k]$ - это символ в алфавите A .

Таким образом, $bbbddccss$ – это непустая цепочка в алфавите $\{b, d, c\}$.

Выражения вида xu , где x - символ, u - символ или цепочка символов, будем понимать как подстановки, когда левая часть, то есть x , заменяется на правую часть, то есть u .

Пусть задано множество (другими словами, язык) L , состоящее из таких непустых цепочек z в алфавите $\{0, 1\}$, что, если z включает цифру 1, то после каждого вхождения символа 1 следует выражение 00.

Примеры правильных цепочек (входящих в L): 0, 000, 00100, 100, 00100100, 0100.

Примеры неправильных цепочек (не входящих в L): 001, 10, 0010, 011, 0010100.

Пусть *Help-set* - произвольное конечное множество символов, не включающее цифры 0, 1. Символы из множества *Help-set* будем рассматривать как вспомогательные.

Назовем произвольное конечное множество выражений вида $x \rightarrow u$ системой продукций, правильной для множества *Help-set*, если x - какой-то символ из множества *Help-set*, а для выражения u выполнено какое-либо из следующих условий:

(а) u - одна из цифр 0, 1;

(б) u - выражение вида hE , где h - одна из цифр 0, 1; E - какой-то символ из множества *Help-set*;

(д) u - выражение ПУСТО.

Применение подстановки вида $x \rightarrow \text{ПУСТО}$ означает вычеркивание символа x .

Задание: придумать такое множество вспомогательных символов *Help-set*, включающее символ *start*, и такую систему продукций P , правильную для множества *Help-set*, что заданное множество (или язык) L является совокупностью всех выражений в алфавите $\{0, 1\}$, которые можно получить всевозможными подстановками из P (как угодно много подстановок), если всегда первой применяется какая-либо подстановка с левой частью *start*.

2.4. Предположим, что некоторая точечная частица перемещается в дискретные моменты времени по целым точкам (n) числовой прямой, расположенной вертикально. Пусть в начальный момент времени $t = 0$ частица находится в начале отсчета, а в каждый следующий момент времени $t = 1, 2, 3, \dots$ она совершает перемещение на единицу вверх или на единицу вниз (перемещения равновозможны).

Олимпиада для студентов и выпускников – 2017 г.

Назовем *путями* ломанные, выходящие из начала координат, с вершинами в точках с целочисленными координатами (n) .

Чему равно число всех путей, ведущих в точку (t, n) , если t и n имеют одинаковую четность и $n \leq t$?

2.5. Наудачу взяты два числа x и y , причем $0 \leq x \leq 1$ и $0 \leq y \leq 1$.

Чему равна вероятность того, что сумма $x + y \leq 1$, а произведение $xy \leq \frac{2}{9}$?