Команда “”

Отборочное задание №3.

* Задача 1

Решение:

Любой многоугольник только из черных вершин можно представить в виде бинарного вектора значений 2018 вершин,

многоугольник = <В1, В2, В3….В2018>

где у вершины значение “0”, если она не входит в многоугольник и “1”, если она входит в многоугольник. Таким образом, получаем 2^2018 возможных комбинаций вершин (без повторений). Из этого количества нужно вычесть случаи, когда выбраны 2 вершины, 1 вершина и 0 вершин.

Таким образом, количество многоугольников из черных вершин:

2^2018 - C из 2018 по 2 - 2018 - 1

Аналогично в бинарном виде можно представить многоугольники с белой вершиной, но при этом белая вершина всегда будет принимать значение “1”, т.к обязательно должна входить. Оставшиеся 2018 вершин также могут свободно быть как “0”, так и “1”. Отсюда получается, что общее количество комбинаций также равно 2^2018. Но при этом, из этого количества не нужно вычитать случаи, когда выбрано 2 вершины, так как вместе с обязательно имеющейся белой, количество вершин будет равно 3. Из общего количества вариантов нужно вычесть случаи, когда выбрана 1 черная вершина и 0 вершин.

Количество многоугольников с белой вершиной:

2^2018 - 2018 - 1

Таким образом, с белой вершиной (точкой) многоугольников будет больше.

**Ответ: с белой.**

**Вариант 2:**

Каждому многоугольнику только с черными вершинами соответствует многоугольник с белой – берем, добавляем белую вершину и получаем новый.

При этом двум разным многоугольникам только с черными вершинами соответствуют два разных с белой. Следовательно, многоугольников с белой не меньше, чем только с черными.

В другую сторону. Каждому k-угольнику c белой вершиной соответствует k-1- угольник только с черными при k >=4.

У треугольников пар нет.

С белой вершиной многоугольников больше, причём на количество треугольников.

Число способов выбрать две черных вершины для треугольника с одной белой вершиной равно С из 2018 по 2 = 2018\*2017/2=2035153

Ответ: Многоугольников с белой вершиной больше на 2035153.

**Ответ: С белой больше.**

* Задача 2

Решение:

Ноль добавляется в конец числа при умножении на другое число, являющееся кратным к степени 5. В интервале до 2018 максимальная степень равна 4, т.е 5^4 = 625. Задача сводится к поиску количества таких чисел, а именно, количество k\*(5^1), k\*(5^2), k\*(5^3), k\*(5^4).

Количество k\*(5^1):

2018 div 5 = 403.

Количество k\*(5^2):

2018 div 25 = 80

Количество k\*(5^3):

2018 div 125 = 16

Количество k\*(5^4):

2018 div 625 = 3

Сумма = 403 + 80 + 16 + 3 = 502

**Ответ: 502**

* Задача 3

*Решение:*

События:

A - в первых 7 ящиках пусто

H1 - письмо есть в 8 ящике

H2 - письма нет в 8 ящике

P(H1) = 1/2 \* 1/8 = 1/16

// 1/2 это вероятность, что письмо изначально положили, 1/8 это вероятность, что

// именно в 8 ящик

P(H2) = 1 - 1/16 = 15/16

или

P(H2) = 1/2 \* 7/8 + 1/2 = 15/16

// 1/2 \* 7/8 это вероятность случая, что положили, но не в 8 ящик

// + 1/2 это вероятность случая, что изначально никуда не клали

P(A | H1) = 1

// вероятность, что в первых 7 ящиках пусто, если есть в 8. 1, т.к письмо может быть

// только в одном ящике

P(A | H2) = 1/2

// вероятность, что в первых 7 ящиках пусто, если в 8 тоже пусто. 1/2, т.к это случай,

// когда не положили письмо никуда, вероятность которого по условию дана как 1/2

По формуле Байесса:

P(H1 | A) = P(A|H1)P(H1) / P(A|H1)P(H1)+P(A|H2)P(H2) = 2/17

**Ответ: 2/17**

* Задача 4

*Решение:*

В лучшем случае: два туза находятся в самом начале, в таком случае придется перебрать 2 карты для нахождения 2 тузов.

В худшем случае: все 3 туза находятся в самом конце (33, 34 и 35 по счету карты), в таком случае придется перебрать 34 карты для нахождения 2 тузов.

Найдем искомое среднее значение количества карт:

x = (2 + 34) / 2 = 17

*Практическое решение на 10 000 повторений:*

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

public class Generate {

public static Set<Integer> randArray(int countNums, int interval) {

Random random = new Random();

Set<Integer> generation = new LinkedHashSet<>();

while (generation.size() != countNums){

generation.add(random.nextInt(interval));

}

return generation;

}

}

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

public class Main {

public static void main(String[] args) {

List<Short> countOfCards = new ArrayList<>();

int sum = 0;

for (int i = 0; i < 10000; i++) {

short numOfT = 0;

short numOfCards = 0;

Set<Integer> cards = Generate.randArray(35, 35);

for (Integer num: cards){

numOfCards++;

if (num == 8 || num == 17 || num == 26) numOfT++;

if (numOfT == 2){

countOfCards.add(numOfCards);

break;

}

}

}

for (Short num: countOfCards){

sum+= num;

}

System.out.println("Average value: " + sum / countOfCards.size());

}

}

\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*

output:



Значения, полученные теоретически и практически, совпали.

**Ответ: 17**

* Задача 5

**Ответ:** O(R\*C) если матрица квадратная то O(R^2)